

Afdeling B
Bewerking, behandeling en verwerking
van natuursteen

Alfabetisch overzicht van bewerkingen

| | | | |
|---|-------------|--|-------------|
| «aangroeibeperking» | B.4.2.3 | «gespleten» | B.3.1.c |
| «accorderen» | B.3.c | «graderen» | B.3.4.2 |
| «actief beschermen» | B.8.2 | «grendelen» | B.3.1.4.4 |
| «afbotten» | B.3.2.4 | «gritstralen» | B.4.4.5.1 |
| «afgieten» | B.7.1 | «grof schuren» | B.3.2.1.1 |
| «afnemen» | B.4.4.2 | «hakken» | B.3.1 |
| «afronden» | B.3.2.4 | «handmatig boucharderen» | B.3.1.4.3.2 |
| «afspatiëring» | B.3.1.6.g | «handmatig rillen» | B.3.1.4.5.2 |
| «afstoffen» | B.4.4.1 | «hijsoog» | B.2.d |
| «basreliëf» | B.3.1.6.j | «Hollands frijnen» | B.3.1.5.2.a |
| «bastaardmortel» | B.5.2.b | «hoogreliëf» | B.3.1.6.i |
| «behandeling» | B.4 | «hulpmiddel» | B.3.d |
| «Belgisch frijnen» | B.3.1.5.2.b | «hydroferen» | B.4.2.1 |
| «beschermen» | B.8 | «ijsstralen» | B.4.4.5.3 |
| «bevestiging» | B.5 | «imitaties van handtechnieken met machines» | B.3.4 |
| «bewerken in aansluiting op de bestaande toestand» | B.3.b | «in de was zetten» | B.4.3.4 |
| «bewerken met een keienhamer» | B.3.1.4.8 | «indringende behandeling» | B.4.2 |
| «bewerken met een tandijzer» | B.3.1.4.2 | «joppen» | B.3.1.3 |
| «bewerken met een vlecht» | B.3.1.4.7 | «kaderrand» | B.3.1.6.m |
| «bewerken met een zwaaispits» | B.3.1.4.9 | «kalkmortel» | B.5.2.b |
| «bewerken volgens de oorspronkelijke techniek» | B.3.a | «kathedraalslag» | B.3.1.5.2.c |
| «bewerkingstechniek» | B.3 | «kloven» | B.3.1.1 |
| «bijlen» | B.3.1.4.6 | «korst» | B.3.1.d |
| «borderel» | B.2.a | «leidikte» | B.3.1.2.a |
| «bordijzer» | B.3.1.5.b | «letterbeitel» | B.3.1.5.c |
| «boren» | B.3.7 | «letterbodem» | B.3.1.6.1 |
| «bossage» | B.3.1.e | «letterhoogte» | B.3.1.6.e |
| «boucharderen» | B.3.1.4.3 | «letterranden» | B.3.1.6.h |
| «branden» | B.3.5.1 | «letters hakken» | B.3.1.6 |
| «brandstralen» | B.3.5.2 | «letters» | B.3.1.6.a |
| «breekvlak» | B.3.1.a | «lettervoorbeeld» | B.3.1.6.c |
| «bruu» («breekvlak») | B.3.1.a | «lijm» | B.5.4 |
| «bruu» («uitgelijnd bruu») | B.3.1.b | «maatwerk mortel-reparatie» | B.6.2.3 |
| «cementmortel» | B.5.2.b | «machinaal frijnen» | B.3.3.1 |
| «ceseel» | B.3.1.5.a | «merken» | B.2.6 |
| «chemisch reinigen» | B.4.4.6 | «metselmortel» | B.5.2.a |
| «coaten tegen vandalisme» | B.4.3.3 | «mortel» | B.5.2 |
| «dambordslag» | B.3.1.5.2.d | «mortelreparatie op basis van cement» | B.6.2.1 |
| «demonderen met een kettingzaag» | B.2.8.1.1 | «mortelreparatie op basis van een anorganisch polymeer» | B.6.2.2 |
| «demonderen met een zaagtechniek» | B.2.8.1 | «mortelreparatie» | B.6.2 |
| «demonderen» | B.2.8 | «nahakken» | B.7.2 |
| «deponeren» | B.2.5 | «ontzouten» | B.4.5 |
| «doordrenking met acrylhars» | B.4.1.1 | «oppervlakkige behandeling» | B.4.3 |
| «doordrenking» | B.4.1 | «opslag» | B.2.4 |
| «eindafwerking door hakken» | B.3.1.5 | «paklijst» | B.2.b |
| «facetten maken» | B.3.2.4 | «passief beschermen» | B.8.1 |
| «fond» | B.3.1.6.k | «pleistermortel» | B.5.2.a |
| «frijnen» | B.3.1.5.2 | «pneumatisch boucharderen» | B.3.1.4.3.1 |
| «gebikt» | B.3.1.4.1.c | «pneumatisch rillen» | B.3.1.4.5.1 |
| «gereedschap» | B.3.d | «polijsten» | B.3.2.3 |
| «geribd» | B.3.1.4.1.b | «prikken» | B.3.1.4.1.a |

| | | | |
|---------------------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|
| «puimen»..... | B.3.2.1.4 | «voegslagrand»..... | B.3.g |
| «puntafstand» | B.3.1.4.3.a | «voegvlak» | B.3.f |
| «randslag» | B.3.1.5.f | «vuurbewerking» | B.3.5 |
| «regelafstand» | B.3.1.6.f | «wassen» | B.4.4.3 |
| «reinigen met laserstralen» | B.4.4.7 | «waterstralen» | B.4.4.5.4 |
| «reinigen met oplosmiddel»..... | B.4.4.6.1 | «wervelstralen» | B.4.4.5.2 |
| «reinigen»..... | B.4.4 | «wilde kathedraalslag»..... | B.3.1.5.2.f |
| «reparatie»..... | B.6 | «winnen» | B.1 |
| «reparatiemortel» | B.5.2.a | «wolf»..... | B.2.c |
| «reproductie» | B.7 | «wolfsgat» | B.2.c |
| «retoucheren»..... | B.4.3.2 | «zaagtechniek» | B.3.3 |
| «rilafstand»..... | B.3.1.4.5.a | «zichtvlak van de letter»..... | B.3.1.6.g |
| «rillen» | B.3.1.4.5 | «zichtvlak» | B.3.e |
| «ruimen» | B.3.1.4 | «zoeten»..... | B.3.2.2 |
| «scharren»..... | 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.3.1.4.4.a | | |
| «selectie»..... | B.0 | | |
| «slag» | B.3.1.5.d | | |
| «slagen» | B.3.1.5.d | | |
| «slijen»..... | B.3.2.1.2 | | |
| «slopen» | B.2.9 | | |
| «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: «selectie» van natuursteen: het bepalen van de keuze van toe te passen natuursteen, naar zijn soort, vindplaats, leverancier (groeve), vindplaats binnen de groeve en andere parameters die van belang zijn in verband met een of meer kwaliteiten van de steen.

Bepalingen: * Waar in de contractstukken de te leveren, bewerken en/of aan te brengen natuursteen voor wat betreft de «selectie» niet volledig eenduidig is benoemd, wordt een door de aannemer aan de directie gepresenteerd monster dat (naar het oordeel van de directie) aan de genoemde criteria voldoet als bepalend voor de prijs beschouwd.

* Indien de contractstukken deel uitmaken van de stukken welke 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 dient hieromtrent bij de in te dienen stukken een motivatie te 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 die voor een aantal eigenschappen verwijst naar een door de directie te presenteren monster (het monster maakt deel uit van de contractstukken).
- 3: in het bestek staat een beschrijving met een stelpost. In dat laatste geval geldt de bepaling waarbij de aannemer een monster presenteert ten genoegen van de directie. (Bij gesubsidieerde werken dient de keuze voor deze mogelijkheid van selecteren te 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 een zelfde steen worden verwerkt dan moet men er zich van 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: ** Het gebruik van steen die is gewonnen met behulp van springstof is niet toegestaan.*
** 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 in dagbouw zowel 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 bovenzvlak 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 hetgeen geleverd diende te 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 hetgeen geleverd diende te 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 indien een onderdeel dat bijvoorbeeld vanwege zijn kwetsbaarheid niet meer in situ gehandhaafd kan blijven wordt vervangen door een replica (afgietsel, nagehakt onderdeel) en het authentieke onderdeel vanwege zijn waarde behouden dient te blijven.

Met nadruk dient te worden gesteld dat het «deponeren» slechts in uitzonderingsgevallen als de juiste handelwijze zal gelden; in principe dient authentiek materiaal op de authentieke plaats te 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 tevens*

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 kettinzaag»

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 Slopen

Definitie: «slopen»: «uitnemen» van een omvangrijk deel van een constructie.

Bepalingen: * Indien is aangegeven dat onderdelen van een te «slopen» 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 «slopen» «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 «slopen» 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) aanbrenge 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) aanbrenge 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 voorbewerkingen machinaal uit te voeren, zolang in het uiteindelijke uiterlijk van de steen geen sporen van deze machinale voorbewerking 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 etcetera) en «hulpmiddelen» (klemmen, rijen en zo voort) roestvrij moeten zijn. Ook voor bijvoorbeeld stophout (geen eikehout 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% gespitst 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, welke grenzen aan een «zichtvlak».

B.3.h Voegslag

Definitie: «voegslag»: opruwing van de «voegslagrand» door deze te «scharreren», 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 frijnen» [machinale oude frijnslag] 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», «frijnen»,) of om een reliëf in het oppervlak aan te brengen (zoals «letterhakken»).

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 «bruut» 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: breekvlak 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 «bruut» oppervlak, afzettingen aanwezig.

B.3.1.e Bossage

Definitie: «bossage»: «bruut» 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 bruut».

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 «bruut» 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 van de

Rijksdienst voor de Monumentenzorg uit 1998.

Bepaling: * *Tenzij anders in het bestek is aangegeven dient de leidikte te voldoen aan de grenzen, gesteld in de bedoelde keuringsmethode voor natuurstenen dakleien.*

Toelichting: De keuringsmethode is omschreven in de brochure RDMZ restauratie en beheer nr. 13, uitgegeven in oktober 1998. De toelaatbare grenzen voor de gemiddelde dikte van leien is daarin bepaald op minimaal 4 mm en maximaal 7,5 mm; daarbij geldt tevens dat ten hoogste 5% van de leien dunner mag zijn dan 3,5 mm.

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 «bruut» 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 waaiervormig).

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 Belgische 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 Belgische 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 gespist is wordt met deze beitel het oppervlak verder geëgaliseerd. Deze bewerking kan ook gebruikt worden als eindafwerking, hetgeen 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

Definities: «**boucharderen**»: **na het «spitsen» het verder bewerken van een oppervlak.**

Bepalingen: *In het bestek moet vermeldt 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 bouchardebeitel.
- 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 4×4 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 vermeldt staan wat de «puntafstand» is van de te gebruiken bouchardebeitel

Toelichting: De thans 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: Thans wordt slechts bij uitzondering met de hand gebouchardeerd. In bijzondere gevallen kan deze werkwijze in het bestek worden voorgeschreven, met name als patronen welke 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 «scharrenen» 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: «scharrenen»), 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: Zweisplitz] 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 steenhouwersgereedschap wordt tegenwoordig nog maar zelden gebruikt.

B.3.1.4.4.a Sclypé

Definitie: «**sclypé**»: machinale bewerking met een grendel.

Toelichting: Bij gebrek aan een Nederlandse term is hier een Belgische toegepast. Deze machinale bewerking met de grendel levert een veel regelmatigere 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 voorbereiding het oppervlak moet hebben ondergaan.
* Een eindafwerking door hakken dient zodanig plaats te vinden dat van de voorbereiding geen sporen meer zichtbaar zijn.

Toelichting: Vanouds bestond de voorbereiding 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 voorbereidingen in het bestek voor te schrijven.

Soorten: «scharren», «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: $15 \text{ mm} < b < 30 \text{ mm}$, 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 «scharren» 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 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 «bruut» 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 vermeldt 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 20% 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, 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»).

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», of na het «zagen» 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 is de bedoeling dat het gehele vlak behakt is en er dus geen sporen van voorafgaande bewerkingen meer zichtbaar zijn. Daartoe moet de beitel aangelegd worden in de holte van de vorige slag. Bij het frijnen wordt de beitel aangelegd aan het geschuurde oppervlak.

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. Eerst wordt een «randslag» gelegd, doorgaans enigszins schuin op het zijvlak en vervolgens wordt ongeveer haaks daarop met een bredere beitel het vlak gescharreerd.
- 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 «scharren» 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 *voorbewerkt 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 vermeldt 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, geschuurd 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 «Hollands 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 «scharren» 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 zoveel 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 kepervorm 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 («hoogrelief») of deze uit te hakken uit een oppervlak («basrelief»).

«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. Tevens 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 «hoogrelief» staat tevens 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 onderkast-letters 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 uitsluitend 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 gespitse 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 vermeldt worden met hoeveel korrels per cm² 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 schuur schijf. 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 cm². «grof schuren» geschiedt met schuurmiddelen nummer 60 tot 120, dus met 60 tot 120 korrels per cm².

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 cm². 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 ontleenen 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

Definities: «**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. Tevens een op deze techniek gebaseerde techniek, waarmee bijvoorbeeld een oppervlaktafwerking 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» gebruik gemaakt (zie B.2.8.1).

Soorten: «machinaal frijnen»

B.3.3.1 Machinaal frijnen

Definitie: «machinaal frijnen»: het bewerken van een oppervlak door daar parallel lopende ondiepe zaagsneden in aan te brengen, waardoor het uiterlijk van het oppervlak enige overeenkomst krijgt met een oppervlak na het «frijnen».

Bepalingen: (zie: «zaagtechniek»).

Toelichting: «machinaal frijnen» wordt in België (ten onrechte) ook aangeduid als (machinale) oude frijnslag. Deze «zaagtechniek» heeft echter niet meer met het «frijnen» overeenkomstig, dan dat er een lijnenpatroon op het oppervlak ontstaat. «frijnen» is een volstrekt andere techniek (een manuele vorm van «hakken») en het machinale werk is veel strakker ('doodser') van aard. Bij het bestellen van bewerkt materiaal dient men zich ervan te gewissen dat (behalve indien dit uitdrukkelijk gewenst is) geen machinale frijnslag wordt geleverd.

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 teloorgang van het vakmanschap is echter evenzeer een aantasting van het cultureel erfgoed als de doorgaans als imitatie herkenbare bewerking dat zelf is.

Soorten: «graderen», «sclypé», «machinaal frijnen».

B.3.4.1 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 Belgische 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.3.4.2 Sclypé

Toelichting: zie: B.3.1.4.10

B.3.4.3 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 voorbereiding geen sporen meer zichtbaar zijn.*

Toelichting: 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 schafvlak. 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» welke niet in bestek is aangegeven, noch een andere vorm van behandeling dan die welke 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 verstevend netwerk door de poriën gaat vormen. Deze methode is niet reversibel.

Toelichting: Voor de uitvoering van dit procédé zijn een aantal (tevens 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. Eerst 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 vochthuishouding betreft. Soms dienen in verband daarmee aanvullende maatregelen genomen te worden.

De «doordrenking met acrylhars» is een behandeling die niet vanzelfsprekend is. Bij beschermde monumenten moet het worden opgevat als een wijziging van het monument als bedoeld in de Monumentenwet 1988 of de provinciale of gemeentelijke monumentenverordening. Dit houdt in dat een aanvraag om vergunning als bedoeld in die wet of de verordening noodzakelijk is en in die aanvraag expliciet het voornemen tot de «doordrenking met acrylhars» moet worden gemeld.

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 gevoerde, 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: 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.

Bij beschermde monumenten moet het worden opgevat als een wijziging van het monument als bedoeld in de Monumentenwet 1988 of de provinciale of gemeentelijke monumentenverordening. Dit houdt in dat een aanvraag om vergunning als bedoeld in die wet of de verordening

noodzakelijk is en in die aanvraag expliciet het voornemen tot het «hydrofoberen» moet worden gemeld.

B.4.2.2 Steenverstevingen

Definitie: «steenverstevingen»: «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: 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. Bij beschermde monumenten moet het worden opgevat als een wijziging van het monument als bedoeld in de Monumentenwet 1988 of de provinciale of gemeentelijke monumentenverordening. Dit houdt in dat een aanvraag om vergunning als bedoeld in die wet of de verordening noodzakelijk is en in die aanvraag expliciet het voornemen tot het «steenverstevingen» moet worden gemeld.

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 aanbrengen van één of meer verflagen.

Toelichting: Schilderen is als conserverende behandeling niet altijd waardevol. De droogsnelheid van een steen met verflaag moet zoveel 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.

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) aanbrengen.
- Kaliumwaterglas met een beperkte hoeveelheid acrylaatemulsie.
- Olie. Met name de klassieke olieverf, 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 aanbrengen 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 verf, naar de oudste nog geleverde merknaam ook wel Keimverf 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 verf wat af, maar zeker de pure (klassieke) versies van deze verf zijn zeer duurzaam qua kleur en nauwelijks van invloed op het vochttransport.

Het «schilderen» van voorheen niet geschilderde delen, het «schilderen» in een andere dan de bestaande kleur en het

«schilderen» volgens een sterk van de aanwezige «behandeling» afwijkende methode is een behandeling die niet vanzelfsprekend is. Bij beschermde monumenten moet het worden opgevat als een wijziging van het monument als bedoeld in de Monumentenwet 1988 of de provinciale of gemeentelijke monumentenverordening. Dit houdt in dat een aanvraag om vergunning als bedoeld in die wet of de verordening noodzakelijk is en in die aanvraag expliciet het voornemen tot het (op andere wijze) «schilderen» moet worden gemeld.

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.

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, dan moet het «coaten tegen vandalisme» bij beschermde monumenten worden opgevat als een wijziging van het monument als bedoeld in de Monumentenwet 1988 of de provinciale of gemeentelijke monumentenverordening. Dit houdt in dat een aanvraag om vergunning als bedoeld in die wet of de verordening noodzakelijk is en in die aanvraag expliciet het voornemen tot het «coaten tegen vandalisme» moet worden gemeld.

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: Overal om ons heen zien we dat, vaak in het kielzog van een opknapbeurt 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.

Het «reinigen» is een behandeling die overigens niet vanzelfsprekend is. Bij beschermde monumenten moeten alle andere dan de hiervoor bedoelde eenvoudige vormen van «reinigen» worden opgevat als een wijziging van het monument als bedoeld in de Monumentenwet 1988 of de provinciale of gemeentelijke monumentenverordening. Dit houdt in dat een aanvraag om vergunning als bedoeld in die wet of de verordening noodzakelijk is en in die aanvraag expliciet het voornemen tot het «reinigen» moet worden gemeld.

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 plaats vindt 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.

Belangrijke aanwijzingen vindt men in literatuur zoals:

Literatuur

- *Praktijkboek Instandhouding Monumenten. Reinigen van gevels*. Deel II-4, december 1999, Den Haag [Sdu]
- SANDWITH, HERMIONE & STANTON, SHEILA (red.). *The National Trust Manual of Housekeeping. A practical guide to the conservation of old houses and their contents*. London [Penguin] 1988 (5e druk; ed. princ. 1984).
- SIMPSON, METTE TANG & HUNTLEY, MICHAEL (red.). *Sotheby's Caring for Antiques. A guide to handling, cleaning, display and restoration*. Londen [Conran Octopus] 1996 (ed. princ. 1992).

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 gebruike 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 buitenexpositie 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 geveloppervlak 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.

Soorten: «gritstralen», «wervelstralen», «ijsstralen», «waterstralen».

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.

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.

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.

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.

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. Er zijn thans twee methoden die (in Nederland) zijn toegepast en die hun effectiviteit hebben bewezen. Bij de compresmethode 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 er voor dat oplosbare stoffen worden meegevoerd naar het compres en daar (na verdamping van het water) in 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, welke zich nabij het compres bevinden. Het is dus heel goed mogelijk dat na verloop van tijd opnieuw aantasting zal gaan 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 gechopperd) 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 dookgat is gevuld zo stabiel mogelijk is. Dat wil zeggen dat het niet gemakkelijk verbrekt, 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. «mortel»: het product dat ontstaat na verharding van een «specie».**

Toelichting: 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. 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 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», «trascementmortel» enz.)**

Definitie: **«...mortel» («kalkmortel», «cementmortel»,**

«bastaardmortel», «tras-kalkmortel», «trascementmortel» 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 de «mortel» tevens een zekere hoeveelheid tras bevat («kalk-trasmortel»), 5 uitsluitend cement, maar de «mortel» tevens een zekere hoeveelheid tras bevat («trascementmortel») 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 vochthuishouding 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 omringende 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 mortel-reparatie»).

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 fabrieksmatig samengesteld mengsel van grondstoffen met als bindmiddel cement.

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.

* De voorschriften van de fabrikant dienen nauwkeurig te worden nagevolgd.

Toelichting: Deze «mortel» is ontwikkeld voor poreuze ondergronden en met name geschikt voor zandsteen (doch overigens ook op andere gesteenten goed toepasbaar).

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 hygroscoopisch 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 uitloggen 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 ijzeren 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 stopfels op basis van acrylaat, die in dunne lagen kunnen uitharden onder invloed van ultraviolet licht (een uit de tandheelkunde overgenomen procédé).

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 dichter 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.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 vogel-lijken. 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 bestuurd 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».

