

UITVOERINGSRICHTLIJN VOOR RESTAURATIE VOEGWERK

**vastgesteld door het Centraal College van Deskundigen Restauratiekwaliteit van ERM
op 5 september 2012**

ALGEMENE INFORMATIE BIJ DEZE UITGAVE

Deze URL verwijst naar de Beoordelingsrichtlijn voor het Erkend Restauratie Voegbedrijf en de Erkend Zelfstandig Werkend RestauratieVoeger (BRL ERV) waarin de procedure voor het verkrijgen van de kwaliteitsverklaring is vastgelegd. Tevens zijn hierin o.a. de eisen aan het bedrijf, de organisatie, de procedures, vakbekwaamheid van personen en interne kwaliteitsbewaking opgenomen.

Beheer

Deze uitvoeringsrichtlijn wordt beheerd door de Stichting Erkende Restauratiekwaliteit Monumentenzorg (ERM). Het Centraal College van Deskundigen (CCvD) Restauratiekwaliteit, ondergebracht bij ERM, beheert deze uitvoeringsrichtlijn inhoudelijk. De actuele versie van deze uitvoeringsrichtlijn staat op de website van ERM (www.stichtingERM.nl) en is op elektronische wijze tegen ongewenste aanpassingen beschermd. Het is niet toegestaan om wijzigingen aan te brengen in de originele en door het CCvD Restauratiekwaliteit goedgekeurde en vastgestelde teksten met het doel hieraan rechten te (kunnen) ontlelen.

© 2012 Stichting Erkende Restauratiekwaliteit Monumentenzorg

Deze uitvoeringsrichtlijn is opgesteld door K. Boeder en A. Reitsma, eindredactie Hobéon Certificering.

Vrijwaring

ERM is behoudens in geval van opzet of grove schuld niet aansprakelijk voor schade die bij de certificatie-instelling, het gecertificeerde bedrijf of derden ontstaat door het toepassen van deze uitvoeringsrichtlijn met de bijbehorende beoordelingsrichtlijn.

Inhoud

Inhoud.....	3
1 Algemeen.....	4
1.1 Onderwerp	4
1.2 Begrippen.....	4
2 Prestatie-eisen restauratie metsel- en voegwerk	6
2.1 Wering van vocht van buiten (waterdichtheid en regenwerendheid)	6
2.2 Bescherming tegen ratten en muizen	6
3 Eisen aan de voorbereiding.....	6
3.1 Algemeen	6
3.2 Vooronderzoek.....	7
3.3 Verwijderen aangetast en beschadigd voegwerk.....	7
3.4 Verwijderen van aangetaste en beschadigde baksteen	8
3.5 Verwijderen van algen, mossen en korstmossen.....	8
3.6 Reinigen vervuild metselwerk.....	8
3.7 Kleur en structuur van het voegwerk	9
3.8 Formaat, kleur en structuur van baksteen.....	9
3.9 Afwijkingen	10
4 Eisen aan de toegepaste materialen	10
4.1 Eisen aan materialen en grondstoffen	10
4.2 Levering van de materialen.....	10
4.3 Kwaliteit en classificatie metsel- en voegmortels	10
4.4 Hydraulischeitsklasse metsel- en voegmortels	10
4.4.1 Definities en eisen mortelstoffen	11
4.4.2 Toepassingsgebieden	12
4.4.3 Voeghardheidsklasse	12
4.4.4 Aanvullende eisen.....	13
5 Eisen aan het inboeten en voegen	13
5.1 Transport en opslag van grondstoffen	13
5.2 Vervaardigen metsel- en voegspecie.....	13
5.3 Inboeten metselwerk	14
5.4 Controle van de ondergrond voor het voegen	14
5.5 Reinigen van de voegruimte	15
5.6 Aanbrengen van de voegen	15
5.7 Voorbevochtigen van het metselwerk.....	15
5.8 Verdichten van de voegspecie.....	15
5.9 Hydrofoberen van gevels	16
5.10 Aanbrengen antigrffiti	16
6 Eisen aan het gereedgekomen metsel- en voegwerk.....	17
6.1 Voeghardheid van voegwerk	17
6.2 Witte uitslag op het metselwerk.....	17
7 Eisen aan de opleveringscontrole	17
8 Geraadpleegde literatuur.....	17
8.1 Publiekrechtelijke regelgeving.....	17
8.2 Normen Bouwbesluit 2007	18
8.3 Overige documenten	18
BIJLAGE 1: Vergunningplicht wetten en verordeningen	19
BIJLAGE 2: Stroomschema voor het reinigen van gevels	20
BIJLAGE 3: Stappenplan voor het verwijderen van anti-graffiti	21
BIJLAGE 4: Stappenplan voor het aanbrengen van anti-graffiti.....	22
BIJLAGE 5: Diverse typen voegwerk, verwijderen en aanbrengen	23
BIJLAGE 6: Toepassingsgebieden.....	25
BIJLAGE 7: Richtlijn voor nader onderzoek van de samenstelling van de leg- of voegmortel	26

1 Algemeen

1.1 Onderwerp

Deze uitvoeringsrichtlijn (URL) heeft betrekking op het herstellen, reinigen en voegen van metselwerk bestaande uit gemetselde baksteen-, natuursteen- en kalkzandsteenconstructies van Nederlandse beschermde monumenten, beeldbepalende panden of panden in een beschermd stadsgezicht.

Waar het mortels betreft waarvan het hoofdbestanddeel het bindmiddel cement is, vormt CUR-Aanbeveling 61 "Het voegen van metselwerk" een integraal onderdeel van deze URL. CUR-Aanbeveling 61 geeft verder definities en classificaties ten behoeve van het stellen van eisen aan uit te voeren voegwerk in metselwerk en voor het controleren van de kwaliteit van het geleverde voegwerk.

Waar het mortels op basis van kalk en kalk/tras betreft, vormt het concept voor "Bouwstenen voor de Richtlijn Restauratiebaksteen & Metselmortels", toepassingsgebied 3 en 4 - een integraal onderdeel van deze URL.

Deze URL geeft verder definities en classificaties ten behoeve van het stellen van eisen aan uit te voeren metselwerk, samenstellen van mortels en de kwaliteit van toe te passen restauratiebaksteen.

In de deze uitvoeringsrichtlijn worden de volgende eisen omschreven:

- Prestatie-eisen metsel- en voegwerk;
- Eisen te stellen aan de voorbereiding;
- Eisen te stellen aan de toegepaste materialen;
- Eisen te stellen aan het inboeten en voegen;
- Eisen te stellen aan het gereedgekomen inboet- en voegwerk;
- Eisen te stellen aan de opleveringscontrole.

1.2 Begrippen

Als aanvulling op de begrippen (termen en definities) genoemd in hoofdstuk 4 van genoemde CUR-Aanbeveling 61 en Bouwstenen voor de Richtlijn Restauratiebaksteen & Metselmortels hoofdstuk 3 (Opgenomen in Rapport TU 2007) geldt de volgende aanvulling c.q. aanpassing:

Anti-graffiti:	Een bescherm laag met op de omstandigheden aangepaste en afgestemde reinigingsmiddelen en methoden om het indringen van graffiti in de ondergrond te voorkomen en aangebrachte graffiti eenvoudig en zonder schade aan de ondergrond te verwijderen
Bouwplaats gemengde mortels: dwangmenger	Mortels die het voegbedrijf zelf samenstelt uit bind- en toeslagstoffen op de bouwplaats of op het terrein van het voegbedrijf met behulp van een
Bescherming door Rijk:	Een gebouw, bouwdeel of onderdeel van een complex dat beschermd is door het Rijk op basis van de Monumentenwet 1988, omschreven in de redengevende omschrijving en ingeschreven in het register van beschermde monumenten en waaraan een CBS-categorie met een monumentnummer is toegekend.

Bescherming door provincie of gemeente:	Een gebouw, bouwdeel of onderdeel van een complex dat beschermd is door de provincie of gemeente op basis van een provinciale, respectievelijk gemeentelijke verordening, omschreven in de redengevende omschrijving en dat is opgenomen in een register van de betreffende provincie of gemeente.
Hydrofoberen	Hydrofoberen is het waterafstotend maken van een oppervlak of ondergrond met een chemisch preparaat
Metselwerkconstructie:	Een historisch bepaalde samenstelling van metselbaksteen, natuursteen of kalkzandsteen, al of niet voorzien van waterkerende voorzieningen zoals uitkragingen, lijsten, afzaten, ezelsruggen en rollagen.
Proefstuk:	Een representatief voorbeeld op welke wijze wordt gereinigd, materialen worden verwijderd, materialen in de juiste kwaliteit, vorm, kleur en samenstelling worden aangebracht.
Reinigen:	Onder reinigen worden alle handelingen verstaan waarbij materiaal wordt verwijderd zoals: spoelen, afspuiten, straaltechnieken, schoonmaken met (bio)chemische middelen, schuren, slijpen, polijsten en laseren
Voeg:	Een met mortel gevulde ruimte tussen de bakstenen van het metselwerk of blokken natuursteen
Voegwerk:	Het geheel van afgewerkte voegen, gerealiseerd door middel van het inbrengen van voegspecie (van in het algemeen andere samenstelling en consistentie dan de aanwezige metselmortel
Voegspecie:	Het met water aangemaakte, (nog) verwerkbare mengsel van bindmiddel(len), toeslagmateriaal en eventuele hulpstoffen en toevoegingen
Voegmortel:	De verharde voegspecie, ook wel het mengsel van droge bestanddelen.
Voeghardheid:	Conform bestek of een schriftelijk vastgelegde eis van de opdrachtgever, kan de hardheid van de voegmortel in de voeg wordt bepaald volgens bijlage A van CUR-Aanbeveling 61.

2 Prestatie-eisen restauratie metsel- en voegwerk

2.1 Wering van vocht van buiten (waterdichtheid en regenwerendheid)

Een uitwendige scheidingsconstructie (gevel met massief metselwerk of spouwbladen) voorzien van voegwerk conform deze uitvoeringsrichtlijnen is regenwerend overeenkomstig NEN 2778, indien betreffende uitvoeringsrichtlijnen zijn opgevolgd.

Opmerking

Deze prestatie sluit aan op afdeling 3.6 van het Bouwbesluit, die betrekking heeft op de regenwerendheid.

2.2 Bescherming tegen ratten en muizen

In een uitwendige scheidingsconstructie (gevel) van metselwerk met voegwerk, die uitgevoerd wordt conform deze uitvoeringsrichtlijn, komen geen onafsluitbare openingen voor die breder zijn dan 0,01 meter.

Opmerking

Deze prestatie sluit aan op afdeling 3.17 van het Bouwbesluit.

3 Eisen aan de voorbereiding

3.1 Algemeen

Als zonder tussenkomst van een architect of adviseur rechtstreeks werkzaamheden worden uitgevoerd voor een opdrachtgever, behoort het bepalen van de kwaliteit van de in te boeten steen (vorm, kleur, porositeit etc.) en van het soort voegwerk (type, kleur, structuur, etc.) tot de verantwoordelijkheid van de aannemer van metselwerken en de verantwoordelijkheid van het voegbedrijf. Dit is over het algemeen niet het geval als een architect of adviseur het restauratie- of instandhoudingsplan heeft opgesteld.

Dit neemt echter niet weg, dat het uitvoerend bedrijf gehouden is om vooraf het restauratie- of instandhoudingsplan aan de hand van het relevante deel uit het bestek of werkomschrijving en tekeningen te beoordelen op uitvoerbaarheid en te (laten) toetsen aan:

- De Beoordelingsrichtlijn "Vervaardiging van metsel- en lijmconstructies en/of voegwerk" BRL 2826 voor zover het metsel- en voegwerk betreft op cementbasis
- Op de "Bouwstenen voor de Richtlijn Restauratiebaksteen & Metselmortels" voor zover het metsel- en voegwerk betreft op kalk of kalk/trasbasis
- Deze Uitvoeringsrichtlijn.

Daarbij wordt aan de navolgende aspecten, voor zover relevant, aandacht besteed:

- Bestek- of werkomschrijvingen en eventuele detailleringen;
- Materiaalspecificaties;
- Kwaliteit van her te gebruiken of nieuwe restauratiebaksteen;
- Voegtype, voegkleur en voegstructuur;
- Eventuele aanvullende eisen zoals wijze van inboeten, metselverband, voeghardheid etc.

Het uitvoerend bedrijf vergewist zich er van of met de opgegeven of voorgeschreven metsel- en/of voegspecie, metsel- en voegwerk de vereiste kwaliteit kan worden vervaardigd.

Bij geconstateerde afwijkingen ten aanzien van de bestaande situatie, werkomschrijving, bestek en/of tekeningen, dient dit schriftelijk te worden vastgelegd naar de opdrachtgever dan wel te worden opgenomen in het contract.

Als sprake is van bijzondere mortels waarbij behalve de traditionele bind- en toeslagstoffen speciale toeslagstoffen worden voorgeschreven, wordt vastgelegd (eventueel na onderzoek) of metsel- en voegwerk van de vereiste kwaliteit kan worden vervaardigd.

Het is van groot belang dat de restauratievoeger vooraf, de constructie (gevel, muurwerk) die voorzien moet worden van voegwerk en inboetwerk visueel en zo nodig door middel van metingen zeer zorgvuldig controleert om vast te stellen of deze in een dusdanige staat verkeert, dat voegwerk kan worden hersteld of aangebracht en inboetwerk kan worden uitgevoerd dat aan de gestelde eisen kan voldoen.

Om deze controle vóóraf op een juiste wijze uit te kunnen voeren wordt sterk aanbevolen, dat de opdrachtgever c.q. aannemer vier tot acht weken vóór de datum van uitvoering contact opneemt met het uitvoerend bedrijf.

3.2 Vooronderzoek

Voor zover geen gegevens aangereikt zijn door de opdrachtgever / architect / adviseur, worden door de restauratievoeger, voor zover van belang, de volgende aspecten onderzocht:

- de samenstelling van de toegepaste metsel- en/of voegmortel;
- het juiste verband / hoekoplossingen / toegepaste formaten en kwaliteiten;
- de restanten van de historische afwerking / toegepaste kleurige afwerking;
- de kleur, structuur/textuur, speciale vormen van voegwerk;
- de oorzaak van geconstateerde problemen o.a. zoutbelasting, sulfaten etc.

De onderzoeken die van belang zijn worden toetsbaar vastgelegd in een rapport of verslag. Bijlage 7 Onderzoek naar de samenstelling van mortels dient voor deze onderzoeken als uitgangspunt.

3.3 Verwijderen aangetast en beschadigd voegwerk

Afhankelijk van de situatie kan gekozen worden uit de volgende mogelijkheden om voegen te verwijderen, tenzij anders vermeld in werkomschrijving of bestek:

- Geheel handmatig verwijderen van lint- en stootvoegen.
- Inslijpen van een dunne groef in de lintvoeg en daarna handmatig verwijderen van voegmortel uit de lintvoegen, stootvoegen handmatig uithakken;
- Verwijderen met oscillerend gereedschap aangepast op de situatie;
- Pneumatisch verwijderen met gereedschap aangepast op de situatie;
- Proefstuk blijft ter controle gehandhaafd, te gebruiken voor het opzetten van voegmonsters.

Tenzij anders vermeld in werkomschrijving of bestek, geldt voor de diepte van de te verwijderen voeg: factor 1,5 van de dikte van de lintvoeg. De voegen worden rechthoekig uitgehaald, zie tekening bijlage 5. Naaldvormige stootvoegen worden niet uitgehaald tenzij dit in het bestek of werkomschrijving wordt geëist. Het breder uitslijpen van voegen is niet toegestaan zonder gemotiveerde technische noodzaak en uitdrukkelijke schriftelijke opdracht van de opdrachtgever.

3.4 Verwijderen van aangetaste en beschadigde baksteen

- Verwijderen door middel van uitboren of uithakken, strak, kantig gehele stenen in diepte of breedte verwijderen. Bij steenswerk koppen tot een halve steen verwijderen.
- Werkwijze wordt vooraf vastgelegd, zodanig dat het omliggende metselwerk niet wordt beschadigd.

Voor het verwijderen van aangetaste en beschadigde baksteen gelden de volgende eisen:

- Ter beoordeling wordt een proefstuk uitgevoerd volgens de afgesproken werkwijze. Na goedkeuring worden aangetaste en beschadigde bakstenen op de overeengekomen wijze verwijderd.
- Om stofbelasting te verminderen worden gruis en andere losse delen uit de opening weggezogen. Schoonspoelen gebeurt met schoon water zonder chemische toevoegingen

3.5 Verwijderen van algen, mossen en korstmossen

Natuurstenen en baksteen oppervlakken van monumenten die aan de buitenlucht zijn blootgesteld kunnen na verloop van tijd begroeid raken met algen, mossen en korstmossen. Verwijderen mag alleen onder de volgende voorwaarden:

- Korstmossen mogen in beginsel niet verwijderd worden, tenzij duidelijk aantoonbare schade wordt veroorzaakt.
- Algen mogen alleen verwijderd worden als deze nadelig zijn voor de kwaliteit van metsel- of voegwerk, maar niet om louter esthetische redenen.
- Algen mogen alleen verwijderd worden met een methode die geen schade veroorzaakt aan de ondergrond of het voegwerk zoals nat of droog borstelen met nylon borstel of een middel dat het milieu aantoonbaar niet belast.
- Mossen die veel vocht vasthouden mogen verwijderd worden met een methode die geen schade veroorzaakt aan de ondergrond of het voegwerk zoals nat of droog borstelen met nylon borstel.
- Afkomende resten worden zorgvuldig opgevangen en afgevoerd

Toelichting

Het verwijderen van algen, mossen en korstmossen wordt ook opgevat als het reinigen van gevels. Hiervoor is een vergunning vereist.

3.6 Reinigen vervuild metselwerk

Bij het reinigen van gevels ontstaat regelmatig geringe tot soms ernstige schade. De noodzaak om te reinigen is meestal niet aanwezig. Wanneer dit wel noodzakelijk is, bijvoorbeeld het verwijderen van graffiti, dan dient dit veilig en verantwoord plaats te vinden onder de volgende voorwaarden:

- Alleen reinigen als de vervuiling aantoonbare schade aan metsel- en voegwerk veroorzaakt. Bij reinigen kan sprake zijn van schade aan metsel- en voegwerk. Reinigen in die situatie is alleen toegestaan als sprake is van storende en kwetsende graffiti, lijmresten van aanplakbiljetten e.d die op last het bevoegd gezag door middel van een aantoonbare opdracht verwijderd moeten worden.
- Voorafgaand onderzoek naar de aard en intensiteit van de vervuiling, graffiti en lijmresten.
- Gekozen methoden en middelen mogen geen zichtbare schade veroorzaken aan metsel- en voegwerk.
- Definitieve keuze vindt plaats op basis van minimaal 2 proefvlakken van overeengekomen of voorgeschreven omvang voor het zinvol beoordelen van de methode en intensiteit van reinigen. Het gekozen proefvlak blijft ter vergelijking staan tot de gehele gevel is gereinigd.
- Afkomende resten worden zorgvuldig opgevangen en afgevoerd, conform geldende Milieu wet- en regelgeving.

Als door de architect, adviseur of opdrachtgever een reinigingsmethode wordt voorgeschreven of verlangd die de kwaliteit van het metsel- en voegwerk nadelig kan beïnvloeden, wordt dit door het restauratie-

voegbedrijf aangegeven en schriftelijk vastgelegd.

Toelichting

Voor het reinigen van gevels is op basis van verschillende wetten en verordeningen een vergunning vereist. Zie Bijlage 1. Verordeningen kunnen per gemeente verschillen en kunnen aanvullende voorwaarden stellen zoals het maken van een veiligheids- en gezondheidsplan. De werkwijze moet voldoen aan de stand der techniek zoals vermeld in de brochure "Gevelreiniging" van het informatiecentrum Milieuvergunningen. Zie Bijlage 2

Onder deze paragraaf wordt ook begrepen het verwijderen van graffiti. Bij beschermde monumenten geldt het stappenplan uit bijlage 3.

3.7 Kleur en structuur van het voegwerk

Eigenschappen met betrekking tot kleur en structuur van het voegwerk dienen te worden vastgelegd in minimaal 3 proefstukken en dienen vooraf te worden overeengekomen met de opdrachtgever.

- Proefstukken opzetten van minimaal 600 x 600 mm, met kleur, structuur en type voegwerk dat het oude werk zo dicht mogelijk benadert. De proefstukken worden voldoende afgeschermd tegen vocht en regen.
- Samenstelling van de voegmortel wordt per proefstuk schriftelijk vastgelegd. Tevens dient de plaats van de proefstukken te worden vastgelegd.
- Om de juiste kleur te kunnen beoordelen, worden de proefstukken minimaal 10 werkdagen voor de beoordeling opgezet.
- De gekozen variant wordt vastgelegd in een verslag (vergezeld van een afbeelding) en heeft ook indien noodzakelijk, de goedkeuring van de verantwoordelijke overheidsinstantie.

Als door de architect, adviseur of opdrachtgever een voegsamenstelling wordt voorgeschreven die de kwaliteit van het voegwerk nadelig kan beïnvloeden, wordt dit door het restauratievoegbedrijf aangegeven en schriftelijk vastgelegd.

Toelichting

Als het opzetten van proefstukken niet mogelijk is in verband met partieel herstel, kan op basis van droge samenstelling van bindmiddel en vulmiddel of een monsterekst de juiste kleur en structuur gekozen worden, mits de samenstelling van de monsters is beschreven.

3.8 Formaat, kleur en structuur van baksteen

Bij monumenten wordt voor herstel en inboetwerk waar mogelijk gebruik gemaakt van uitkomende steen en zo nodig van elders afkomstige passende oude steen. Deze steen moet voldoen aan de eisen zoals vermeld in de "Bouwstenen voor de Richtlijn Restauratie-baksteen & Metselmortels". Behalve deze eisen gelden:

- Her te gebruiken of van elders afkomstige steen moet vrij zijn van schadelijke hoeveelheden zouten, organische resten, roet en andere verontreinigingen
- Aan de architect, adviseur of opdrachtgever moet een monster ter goedkeuring voorgelegd worden van de te gebruiken steen die qua formaat, hardheid, kleur en structuur het bestaande metselwerk zo dicht mogelijk benadert.
- Voor rollagen, afdekkingen en andere bijzondere constructies kan, mits goedgekeurd, hiervan worden afgeweken.

3.9 Afwijkingen

Door of namens de opdrachtgever kan toestemming worden verleend om van deze URL, CUR-Aanbeveling 61 of Richtlijn Restauratiebaksteen & Metselmortels af te wijken. In dat geval moeten in de werkschrijving en/of in het bestek de afwijkingen worden vermeld. In ieder geval dienen deze afwijkingen schriftelijk te zijn vastgelegd. Dit kan zijn:

- Een goedgekeurd verslag van een werkoverleg of bouwvergadering;
- Een nota van inlichtingen bij een bestek of werkschrijving;
- In een andere schriftelijk vorm zoals een opdracht of een contract.

Indien ten aanzien van het inboet- en/of voegwerk geen eisen in het bestek, werkschrijving, opdracht of contract zijn vermeld, dient het uitvoerend bedrijf materiaalspecificaties, classificatie, voegtype, voegkleur en voegstructuur schriftelijk naar de opdrachtgever c.q. aannemer vast te leggen.

4 Eisen aan de toegepaste materialen

In het bestek of het contract dient de kwaliteitsomschrijving van de toe te passen voeg en voegmortel te zijn opgenomen. Indien een dergelijke omschrijving niet aanwezig is dient de opdrachtgever te worden geïnformeerd en dit op het IKB-formulier (IKB= Interne Kwaliteitsbewaking) te worden vermeld. De verantwoordelijkheid voor de specificatie van de toegepaste voegmortel ligt bij de inkoopende partij.

4.1 Eisen aan materialen en grondstoffen

De toe te passen materialen en grondstoffen voor het samenstellen van mortels voor inboeten en voegwerk dienen te voldoen aan de eisen zoals vermeld in CUR-Aanbeveling 61, hoofdstuk 6 of Richtlijn Restauratiebaksteen & Metselmortels. Indien voor de betreffende materialen een Nationale beoordelingsrichtlijn voorhanden is dienen de materialen en grondstoffen daaraan te voldoen.

Indien voor de te gebruiken materialen en/of grondstoffen een geldig KOMO productcertificaat is afgegeven door een door de Raad voor Accreditatie erkende certificatie-instelling, mag worden aangenomen dat aan de in de betreffende BRL gestelde eisen wordt voldaan.

4.2 Levering van de materialen

Levering van de materialen en grondstoffen dient te geschieden overeenkomstig hoofdstuk 8 van CUR-Aanbeveling 61. De eigenschappen van de grondstoffen en fabrieksmatig vervaardigde voegmortels mogen door de verpakking, opslag en transport niet nadelig worden beïnvloed.

4.3 Kwaliteit en classificatie metsel- en voegmortels

Voor de kwaliteit van metsel- voegmortels waarvan het hoofdbestanddeel cement is, gelden de eisen zoals vermeld in hoofdstuk van 5 van CUR-Aanbeveling 61.

Voor metsel- en voegmortels waarvan het hoofdbestanddeel kalk of kalk/tras is, gelden de onderstaande eisen.

4.4 Hydraulische klasse metsel- en voegmortels

De kwaliteit van metsel- en voegmortels gebaseerd op kalk of tras/kalk dient te voldoen aan de Bouwstenen voor de Richtlijn Restauratiebaksteen & Metselmortels, zie bijlage 6 Toepassingsgebieden.

4.4.1 Definities en eisen mortelstoffen

- Kalk:** Kalk in de recepturen voor bouwplaats gemengde mortel morteltype B-1: Gehydrateerde luchtkalk met een actief kalkhydraatgehalte van > 90%, volgens de normen EN 459-1 CL 90-S.
Kalk in de recepturen voor bouwplaats gemengde mortels morteltype B-2: gehydrateerde natuurlijke lichthydraulische kalk volgens de normen EN-459-1 NHL 2 - S
- Tras:** Tras in recepturen voor de bouwplaats gemengde mortels morteltype B-1 is Rijnse tras, met een minimaal gehalte sulfaat (SO₃): Trassmehl volgens DIN 51043.
- Cement:** Zie hoofdstuk 5 van de meest recente versie van CUR-aanbeveling 61.
- Zand:** Het aggregaat in de recepturen voor bouwplaats gemengde mortel is fijn metselzand met een maximale korreldiameter van 1/3 van de te maken mortelvoegdikte, waarvan de korrelverdeling dient te vallen binnen het aanbevolen gebied aangegeven in NEN 3835.
- Water:** Schoon leidingwater

De vereiste eigenschappen van de mortel voor het uitvoeren van inboetwerk en voegwerk moeten worden overeengekomen door het aangeven van het toepassingsgebied, zie tabel 2 en het voegtype zie bijlage 5. Eventueel kunnen aanvullende eisen worden gesteld ten aanzien van de bestandheid van het voegwerk tegen zure regen en tegen de inwerking of kristallisatie van sulfaten en/of chloriden, alsmede de kleur, de textuur, de vorstbestandheid en de porositeit.

Voor zover het cementmortels betreft dient de kwaliteit van deze voegmortels te voldoen aan CUR-Aanbeveling 61 "Het voegen van metselwerk". Deze voegmortels dienen bovendien te voldoen aan de eisen die zijn opgenomen in BRL 1904 "Droge cementgebonden mortels".

Indien voor de hierboven genoemde voegmortel een geldig KOMO-productcertificaat is afgegeven door een door de Raad voor Accreditatie erkende certificatie-instelling, mag worden aangenomen dat aan de gestelde eisen wordt voldaan.

In het KOMO-productcertificaat is naast een verklaring van de certificatie-instelling opgenomen een omschrijving van de kwaliteit en enkele wenken voor de afnemer. Op de door de producent mee te leveren afleveringsbon of op de verpakking dient een aantal gegevens te zijn vermeld. In de betreffende BRL en/of het productcertificaat is aangegeven welke gegevens vermeld dienen te worden.

4.4.2 Toepassingsgebieden

Afhankelijk van de omstandigheden en de vochtbelasting waaraan het restauratiemetselwerk en voegwerk wordt bloot gesteld, worden toepassingsgebieden onderscheiden zoals aangegeven in tabel 2.

Tabel 2. Toepassingsgebieden restauratiebaksteen en morteltypen				
Zone	Toepassings- gebied	Voorbeelden	Aanbevolen kwaliteit restauratiebaksteen	Aanbevolen metselmortel restauratie / inboeten
1	Funderingen	De aanleg en de voet van de muur	R 6 (Rood)	A (niet hydraulisch)
2	Waterkerend werk onder water	Kelders, kademuren onder de waterlijn; bij polder-molens: wielbak, opleider en krimp	R 1 (Kelderklinker)	E (sterk hydraulisch)
3	Permanent vochtig werk	Trasramen, kademuren boven de waterlijn, grond-kerende muren; bij poldermolens: waterloops-muren	R 2 (Trasraamklinker)	D (gematigd hydraulisch)
4	Opgaande muren met hoge regenbelasting en onder bijzondere verwerende omstandigheden	Watertorens, kerk- en vuurtorens, molens, hoge solitair gelegen gebouwen met een rechthoekige plattegrond. (behoudens Middeleeuwse zeer dikke muren en muren in zgn “veldbrand steen”)	R 3 (Gevelklinker) (gem. dikte tot 40 cm) R4 (Hardgrauw) (gem. dikte > 45 cm.	C (licht hydraulisch) C (licht hydraulisch)
5	Opgaande muren zonder hoge regenbelasting	Alle overige opgaande muren	R5 (Boerengrauw)	B (zwak hydraulisch)
6	Binnenmuren	Dragend en niet dragend	R 6 (Rood)	A (niet hydraulisch)

4.4.3 Voeghardheidsklasse

Het bepalen van de voeghardheidsklasse geldt alleen voor voegwerk met cement als hoofdbestanddeel, voor zover dit in bestek of werkschrijving wordt geëist. Voor de classificatie van de voeghardheid geldt tabel 1 en 2 uit de CUR-Aanbeveling 61.

Minimale eis voeghardheidsklasse

Zie voor de classificatie van de voegtypen tabel 3 van CUR-Aanbeveling 61. Indien geen afspraken zijn gemaakt over de voeghardheid dient het voegbedrijf een minimale voeghardheidsklasse van VH25 te realiseren.

4.4.4 Aanvullende eisen

Bij voegspecie of voegwerk met bijzondere eigenschappen of onder bijzondere omstandigheden kunnen aanvullende eisen aan de voegspecie en het voegwerk worden gesteld, zoals: verwerkbaarheid; porositeit, weerstand tegen zoutbelasting of bij liggende delen, het vernieuwen van voegwerk in gehydrofobeerd metselwerk.

Alvorens een voegspecie waaraan aanvullende eisen worden gesteld, voor metsel- en voegwerk wordt gebruikt, moet door middel van keuring worden aangetoond dat deze voegspecie kan voldoen aan de aanvullende eisen.

5 Eisen aan het inboeten en voegen

Inboeten en voegwerk dient te worden uitgevoerd conform deze 'Uitvoeringsrichtlijn restauratievoegwerk' met in acht name van de besteksbepalingen omtrent de wijze van inboeten, het type voeg en de samenstelling van de voegmortel. Voorts is de Richtlijn voor Restauratiebaksteen & Metselmortels van toepassing. Voor cementmortels is de CUR-Aanbeveling 61 "Het voegen van metselwerk" van toepassing.

Het juiste gereedschap dient hierbij gebruikt te worden.

5.1 Transport en opslag van grondstoffen

Kalk moet zodanig worden opgeslagen en gescheiden, dat vermenging en verwisseling is uitgesloten. Nieuw aangevoerde partijen verpakte kalk mogen geen belemmering vormen voor het verwerken van nog resterende voorraden

Tras moet tijdens transport en opslag worden beschermd tegen inwerking van vocht.

Cement moet tijdens transport en opslag worden beschermd tegen inwerking van vocht. Verschillende cementsoorten en cementklassen moeten tijdens transport en opslag zodanig worden gescheiden, dat vermenging en verwisseling is uitgesloten.

Toeslagmaterialen moeten zodanig worden opgeslagen, dat verontreiniging daarvan en onderling vermenging wordt voorkomen.

Hulpstoffen moeten gescheiden bij een temperatuur van tenminste 5 °C worden opgeslagen. Raadpleeg voor de opslag van de hulpstoffen tevens de instructies van de fabrikant /leverancier. Aanvullend op het voorgaande geldt:

- Materialen die inclusief de verpakking geen vocht op mogen nemen moeten vrij van de grond worden opgeslagen, tegen beregening worden beschermd en van condensvorming worden gevrijwaard;
- Materialen die niet mogen bevriezen, moeten zodanig worden opgeslagen dat ze niet aan temperaturen beneden 0 °C worden bloot gesteld;
- Materialen die niet aan hoge temperaturen mogen worden blootgesteld, moeten tegen bezonning worden afgeschermd.

5.2 Vervaardigen metsel- en voegspecie

De dosering van bindmiddelen, toeslagstoffen en eventueel hulpstoffen moeten voldoen aan NEN-EN 206-1 en NEN 8005. De verhouding bindmiddel/zand moet worden aangegeven in volumedelen.

De dosering van toevoegingen moet plaatsvinden volgens de richtlijnen van de fabrikant/leverancier. Het mengen van de componenten moet op een zodanige wijze plaatsvinden dat een homogeen mengsel zonder kluiten wordt verkregen. Het mengsel moet tijdens het mengen en tussen het mengen en verwerken tegen ongunstige klimaatinvloeden (regen, wind en zon) worden beschermd.

Opmerking

Indien op de bouwplaats vervaardigde metsel- en voegspecie mechanisch wordt gemengd dient dit te geschieden met een daarvoor geschikte menger.

Het is niet toegestaan de metsel- en voegspecie te mengen met een valmenger (betonmenger. Er moet gebruik gemaakt worden van mengers van het type dwang- of planeetmenger, dan wel de speciaal hiervoor ontwikkelde HST-menger.

Het mengen van fabrieksmatig vervaardigde metsel- en voegspecie moet plaatsvinden overeenkomstig de richtlijnen van de fabrikant/leverancier.

Opmerking

Het verdient de aanbeveling om gebruik te maken van KOMO-gecertificeerde grondstoffen. Deze materialen zijn geproduceerd en geverifieerd door onafhankelijke instanties en geven een betere betrouwbaarheid van productspecificaties dan producten die alleen met CE worden aangeboden.

5.3 Inboeten metselwerk

Voor het inboeten van metselwerk geldt:

- Een goed gereinigde niet verpulverde ondergrond voor het verkrijgen van goede hechting.
- Voldoende tanden en inkassingen voor een goede hechting op het bestaande metselwerk;
- Vooraf voldoende bevochtigen van het omringende metselwerk;
- Een soepele goede verwerkbare specie, die zo nauwkeurig mogelijk aansluit op het bestaande werk. Als een onderzoek noodzakelijk is dan wordt dit uitgevoerd conform de verwerkbaarheidsproef van Richtlijnen Restauratiemetselsteen & Metselmortels;
- Vol en zat metselen ook bij diepe kassen, waarbij speciaal aandacht besteed moet worden aan volledige vulling van de stootvoegen;
- Inboeten volgens het aanwezige historische metselverband met koppen, strekken, klezoren en drieklezoren. Bij het inboeten van secundair metselwerk zonder duidelijk verband, zoveel mogelijk het aanwezige beeld benaderen.

5.4 Controle van de ondergrond voor het voegen

Voor aanvang van het voegen moet de ondergrond op de volgende aspecten worden gecontroleerd:

- De mate waarin ingeboete stenen en hersteld metselwerk vol en zat is aangebracht;
- Of diepte van de verwijderde voeg voldoet aan de gestelde eisen, om met voldoende massa een goede voeg aan te brengen. Dat wil zeggen of de oude voegmortel vlak en zonder "tandvlees" op de stenen is verwijderd. Bij verdiept voegwerk moet de voeg zoveel dieper zijn verwijderd als de voeg verdiept moet komen te liggen;
- Of het metselwerk voldoende schoon en vrij van speciesmetten, witte uitslag, en andere vervuiling is;
- Of steigerdelen minimaal 1 deel vrij zijn van het metselwerk;
- Of waterkerende voorzieningen en (tijdelijke) HWA's zijn aangebracht;
- Of het metselwerk achter profielen is doorgestoken en/of uitgekrabd;
- Of de aansluitingen tegen andere bouwdelen vol en zat zijn ingeboet of gemetseld ;

Indien het restauratievoegbedrijf c.q. de voeger van mening is dat onvoldoende mate aan de gestelde eisen wordt voldaan, moet hij daarvan voor aanvang van het werk, schriftelijk melding maken bij de opdrachtgever / aannemer /adviseur of architect.

5.5 Reinigen van de voegruimte

Om te zorgen voor voldoende hechting moet de voegruimte zorgvuldig gereinigd worden:

- Bij smalle voegen < 8 mm eerst uit de voegen zuigen van stof en gruis en daarna spoelen met schoon leidingwater.
- Bij voegen > 8 mm met lucht krachtig schoonblazen en daarna spoelen met schoon leidingwater. Wel wordt de voorkeur gegeven aan het uit de voegen zuigen van stof en gruis.

Toelichting

Uitzuigen heeft de voorkeur om stofoverlast zoveel mogelijk te beperken voor de voeger en de omgeving. Tevens wordt hiermee voorkomen dat aangekoekt gruis, slib en stof in de voeg achterblijft en zorgt voor een verminderde aanhechting van het nieuwe voegwerk.

5.6 Aanbrengen van de voegen

Voor restauratievoegwerk gelden de volgende eisen bij het aanbrengen:

- Minimaal 1 werkdag vooraf beginnen met het bevochtigen van het metselwerk
- Uitgesleten of uitgehaalde voeg, dieper dan 20 mm vol zetten in lagen van maximaal 15 mm.
- Bij sterk verweerde steen met afgeronde hoeken iets terugliggend voegen, waarbij de randen iets besneden mogen zijn, zie tekening bijlage 4.
- Eerst aanbrengen van lintvoegen en daarna hiermee goed vullend aanbrengen van stootvoegen. Lint- en stootvoegen in samenhang en met voldoende vocht per dagproductie aanbrengen.
- Doodstrijken bij platvolle voegen voorkomen om een te bindmiddelrijke toplaag te vermijden die onvoldoende samenhang heeft met de achterliggende voegmortel.

Toelichting

Om te voegen moet het metselwerk voldoende droog zijn en afgeschermd tegen regen. Daardoor vermindert de kans op latere uitslagvormen sterk. Metselwerk van weinig vocht absorberende steen vraagt in dit opzicht speciale aandacht.

5.7 Voorbevochtigen van het metselwerk

Te voegen metselwerk moet afhankelijk van het type baksteen of natuursteen, de weersomstandigheden, en dergelijke, voldoende vochtig zijn. Bij aanvang van het werk mag er echter geen waterfilm en/of waterdruppeltjes (condensdruppeltjes) op de bakstenen, natuursteen en/of op de metselmortel aanwezig zijn.

5.8 Verdichten van de voegspecie

Bij restauratievoegwerk is het verdichten van groot belang bij het aanbrengen van een platvolle of schaduwvoeg voor een duurzaam resultaat. Dit wordt verkregen door de voegspecie “drukkend” en niet “vegend” aan te brengen. Onder “drukkend” vullen van de voegruimte wordt verstaan het vullen in een beweging loodrecht op het metselwerk. Van “vegend” vullen is sprake als de voegspecie meer in een strijkende beweging wordt ingebracht.

Uitvoering tijdens ongunstige omstandigheden

Als kans op bevriezing van de voegspecie bestaat, moeten maatregelen worden getroffen die er op gericht zijn bevriezing van de nog jonge voegspecie te voorkomen.

Bij hoge luchttemperaturen, maar vooral bij bezonning van het metselwerk, moet extra aandacht worden besteed aan de voorbevochtiging van het metselwerk, respectievelijk moet worden nabehandeld. Sterke bezonning moet worden voorkomen.

Het voegwerk moet voldoende tegen extreme uitdroging door bezonning of (schrale) wind en beregening worden beschermd.

Het voegwerk dat gereed is, dient zodanig te worden benat dat het voldoende vocht krijgt om de benodigde sterkte te ontwikkelen.

5.9 Hydrofoberen van gevels

Hydrofoberen is een niet-reversibele niet meer te verwijderen behandeling, waardoor gevels een deel van hun cultuurhistorische waarde verliezen. Hydrofoberen is bij beschermde monumenten niet toegestaan behoudens uitzonderingsgevallen en dan alleen met op de WABO gebaseerde omgevingsvergunning. Als in uitzonderingsgevallen wordt overgegaan tot hydrofoberen, dan moet in ieder geval aan de volgende voorwaarden worden voldaan:

- De gevel moet in een goede bouwkundige staat verkeren;
- Het materiaal in de gevel moet homogeen van aard zijn, zonder grote verschillen in drooggedrag en samenstelling;
- Het hydrofobeermiddel moet voldoende indringdiepte hebben;
- Het vochtgehalte aan het oppervlak van de muur moet laag genoeg zijn om een goede indringing van het hydrofobeermiddel te waarborgen;
- De gevel mag geen zouten bevatten.

Als hydrofoberen van metsel- en voegwerk door de architect, adviseur of opdrachtgever wordt voorgeschreven of verlangd en de werkzaamheden consequenties hebben voor de cultuurhistorische waarden, wordt dit door het restauratievoegbedrijf aangegeven en schriftelijk vastgelegd.

5.10 Aanbrengen antigraffiti

Om gevels tegen graffiti te beschermen kan na reiniging van gevels een anti-graffitisysteem worden aangebracht. Dit vereist altijd een aanvullend vooronderzoek en een zorgvuldige afweging van voor- en nadelen, zie bijlage 4 Stappenplan aanbrengen anti-graffitisysteem. Omdat verlies van cultuurhistorische waarde op kan treden is het aanbrengen alleen toegestaan met vergunning.

Als wordt overgegaan tot het aanbrengen een anti-graffitisysteem, dan moet in ieder geval aan de volgende voorwaarden worden voldaan:

- Bij het verwijderen van graffiti onderzoek naar de aard van de graffiti zoals pigment en bindmiddel voor het bepalen van het juiste middel.
- Het aangebrachte materiaal mag geen schade aan de ondergrond toebrengen
- Het aangebrachte materiaal mag de vochtthuishouding van de ondergrond niet verstoren door filmvorming en een lage damp-doorlaatbaarheid
- De behandeling moet herhaalbaar zijn en bij voorkeur reversibel.
- De aangebrachte anti-graffiti moet zo min mogelijk zichtbaar zijn, tenzij nadrukkelijk een andere systeem wordt gemotiveerd en geëist.

Toelichting

Anti-graffitisystemen die aan bovengenoemde voorwaarden voldoen zijn doorgaans gebaseerd op een zogenaamde zelfopofferend systeem, waarbij met het verwijderen van de graffiti ook het systeem “verdwijnt”. Dit moet opnieuw worden aangebracht.

Als het aanbrengen van een anti-graffitisysteem door de architect, adviseur of opdrachtgever wordt voorgeschreven of verlangd dat consequenties heeft voor de cultuurhistorische waarden, wordt dit door het restauratievoegbedrijf aangegeven en schriftelijk vastgelegd.

6 Eisen aan het gereedgekomen metsel- en voegwerk

6.1 Voeghardheid van voegwerk

Het aangebrachte voegwerk gebaseerd op een cementmortel dient te voldoen aan de overeengekomen voeghardheidsklasse in tabel 3 van de CUR 61-Aanbeveling en eventuele overeengekomen aanvullende eisen.

6.2 Witte uitslag op het metselwerk

Het metselwerk moet vrij van witte uitslag en zichtbaarheid van steigerslagen worden opgeleverd voor zover deze het gevolg is van uitvoeringshandelingen door het restauratievoegbedrijf.

Indien deze URL wordt opgevolgd, kunnen als gevolg van de uitvoering nauwelijks witte vlekken in het metselwerk en zichtbare steigerslagen in het voegwerk ontstaan.

7 Eisen aan de opleveringscontrole

Alvorens het werk te verlaten dient dagelijks en bij de oplevering door de persoon verantwoordelijk voor de interne kwaliteitsbewaking van het uitvoerend bedrijf een (eind)controle te worden uitgevoerd, waarbij ten minste de volgende aspecten dienen te worden beoordeeld en vastgelegd:

- Smetten, uitslag, e.d.
- Regelmatigheid voegwerk zonder baarden en aanzetten.
- Kleur en structuur (overeenstemming met proefstuk) en gelijkmatigheid van het voegwerk
- Zijn voldoende waterkerende maatregelen getroffen (ook door derden uitgevoerd, zoals goten, HWA, muurafdekkingen, dakbedekkingen, etc.)

Het spreekt voor zich, dat indien afwijkingen of tekortkomingen worden geconstateerd, corrigerende maatregelen moeten worden getroffen.

Indien vooraf overeengekomen met de opdrachtgever c.q. aannemer dient de voeghardheid te worden bepaald overeenkomstig CUR-Aanbeveling 61, hoofdstuk 12.3.1. voor zover het mortels betreft met cement als hoofdbestanddeel. De hiervoor toegepaste pendelhamer dient aantoonbaar regelmatig te worden gekalibreerd. De bij een ouderdom van 14 dagen gemeten voeghardheid, dient te voldoen aan de volgende keuringscriteria:

- Bij een cementgebonden voeg moet de voeghardheid moet ten minste 70 % bedragen van de onderwaarde van de vereiste klasse.
- Bij een bastaardmortel moet de voeghardheid tenminste 60% bedragen van de onderwaarde van de vereiste klasse.
-

8 Geraadpleegde literatuur

8.1 Publiekrechtelijke regelgeving

Bouwbesluit 2007: Bouwbesluit Stb. 2001, 410; Stb. 2002, 203, 516, 518, 582 en Stb.2005, 1, (368), 417 en 528; Stb. 2006, 148, 257 en 586 en de Ministeriële Regelingen Stcrt. 2002, 241; Stcrt. 2003, 101 en Stcrt. 2005, 163 en 249; Stcrt. 2006, 122

8.2 Normen Bouwbesluit 2007

NEN 2778:1991	Vochtwering in gebouwen – Bepalingsmethoden, inclusief wijzigingsblad A3:2004
NPR 2652:1991	Vochtwering in gebouwen - Wering van vocht van buiten - Wering van vocht van binnen - Voorbeelden van bouwkundige details, inclusief wijzigingsblad A1:1997
NEN-EN 772-11-2000	Beproevingmethoden voor metselstenen - Deel 11: Bepaling van de capillaire waterabsorptie van betonsteen (grind-, licht- en speciaal beton) en natuursteen, alsmede de initiële waterabsorptie van metselbaksteen, inclusief wijzigingsblad A1:2004

8.3 Overige documenten

BRL 2826	Vervaardiging van metsel- en lijmwerkconstructie en/of voegwerk (IKOB-BKB)
BRL 1904	Droge cementgebonden mortels (BMC)
BRL 1007	Metselbaksteen (IKOB-BKB)
CUR-Aanbeveling 61:1998	Het voegen van metselwerk
Gevelreiniging	Stand der Techniek (InfoMil 2000)
Graffiti	Het verwijderen van en beschermen tegen graffiti (RCE en WTA Nederland-Vlaanderen 2004)
Kalkboek	Het gebruik van kalk als bindmiddel voor metsel- en voegmortels in verleden en heden, Rijksdienst voor de Monumentenzorg 2003
Rapport TUD 2007	Kwaliteitseisen Restauratiebaksteen. Kwaliteitseisen Metselmortels in Kalk. Bouwstenen voor de Richtlijn Restauratiebaksteen & Metselmortels
Informatie uitgegeven door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) Amersfoort	
Brochure Techniek 1	Hydrofoberen van gevels, versie 2007
Brochure Techniek 2	Voegwerk, versie 2007
Brochure Techniek 4	Baksteenmetselwerk, Scheuren en herstel, versie 2009
Brochure Techniek 16	Algen, mossen en korstmossen, versie 2008
Brochure Techniek 17	Het reinigen van gevels, versie 1999
Brochure Techniek 37	Het gebruik van kalkmortel, versie 2003
Brochure Techniek 39	Graffiti op monumenten, versie 2004
SBR Rotterdam 2009	Oppervlaktebehandeling bij gevels, hydrofoberen, steenversteven, antigrffiti
WTA Nederland – Vlaanderen	Graffiti op monumenten: een last of een lust, Gent 2004
Rapportenreeks “Restauratie van gevelmaterialen”, uitgegeven door Wetenschappelijk Technisch Centrum Bouwnijverheid (WTCB) Brussel	
Procedure 136	Mortel- en pleisteranalyse
Procedure 170	Mortelsamenstelling

BIJLAGE 1: Vergunningplicht wetten en verordeningen

Het voornemen tot het inboeten, herstellen of vernieuwen van voegwerk van een gemeentelijk, provinciaal of rijksmonument is in alle gevallen vergunningsplichtig en dient onderworpen te worden aan de procedure die de Monumentenwet 1988 of de gemeentelijke of provinciale verordening daartoe voorschrijft. Het maakt niet uit of dit voornemen plaats vindt in het kader van een uit te voeren algehele restauratie van het monument of in het kader van het uitvoeren van onderhoud; in beide gevallen zal een aanvraag om vergunning noodzakelijk zijn.

De Monumentenwet 1988

Voor het reinigen van een gevel van een beschermd monument is een monumentenvergunning vereist (Wabo-vergunning). Artikel 11 van de Monumentenwet 1988 stelt:

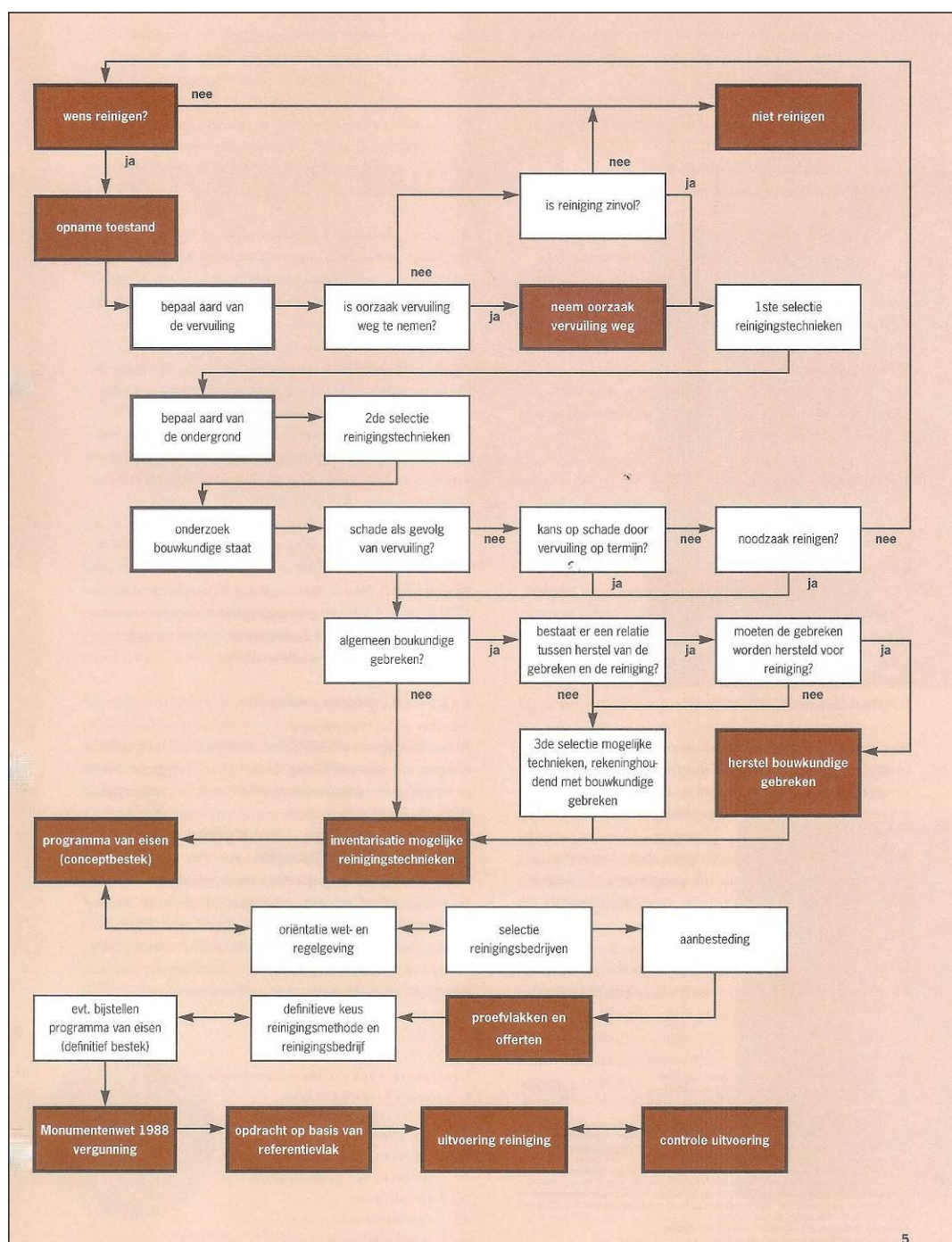
1. Het is verboden een beschermd monument te beschadigen of te vernielen
2. Het is verboden zonder of in afwijking van een vergunning:
 - a) Een beschermd monument af te breken, te verstoren, te verplaatsen of in enig opzicht te wijzigen
 - b) Een monument te herstellen, te gebruiken of te laten gebruiken op een wijze, waardoor het wordt ontsierd of in gevaar gebracht.

Provinciale en gemeentelijke monumentenverordeningen

Provinciale en gemeentelijke monumentenverordeningen bevatten voorschriften van dezelfde strekking als die van de Monumentenwet 1988.

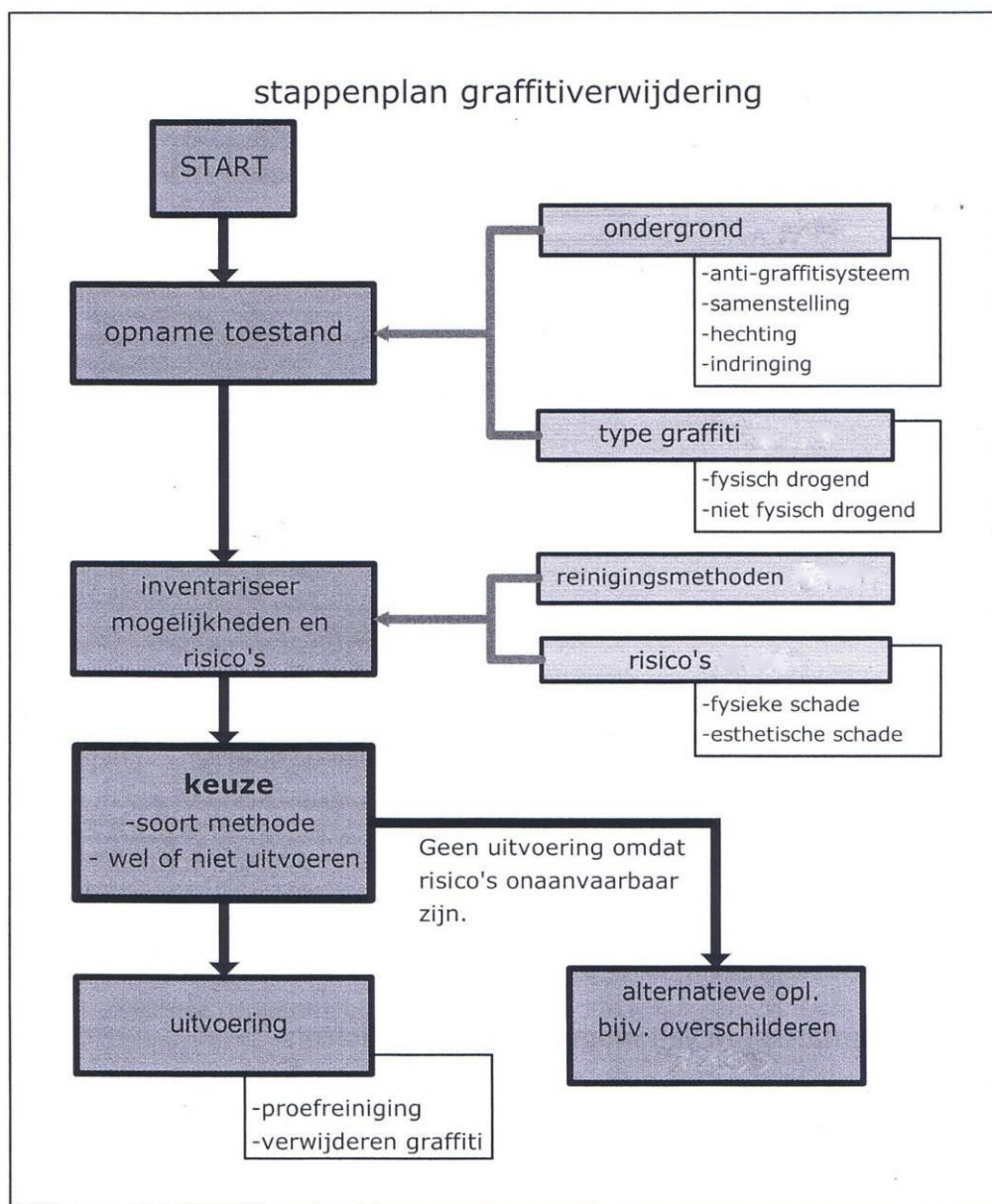
BIJLAGE 2: Stroomschema voor het reinigen van gevels

Deze bijlage hoort bij paragraaf 3.6.



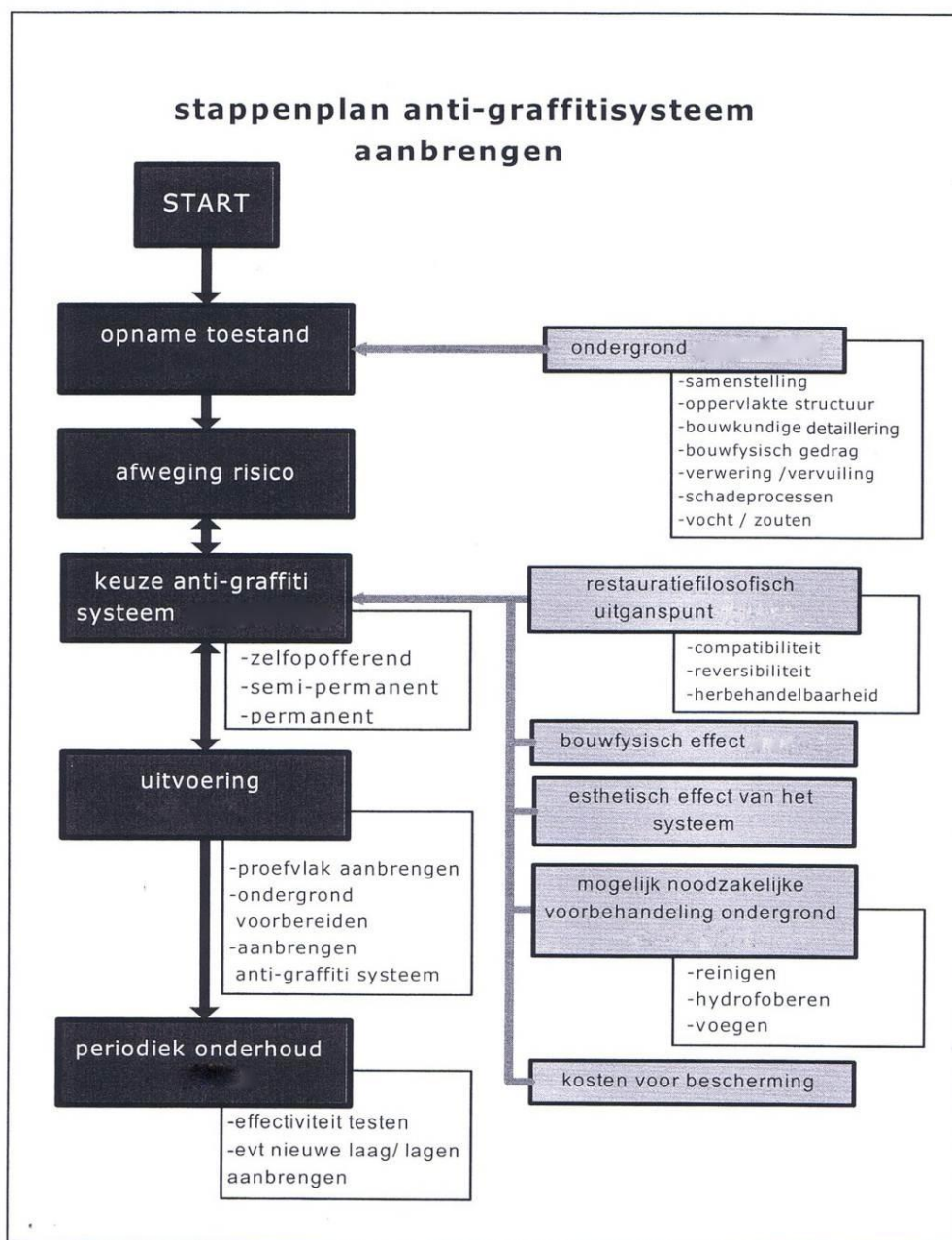
BIJLAGE 3: Stappenplan voor het verwijderen van anti-graffiti

Deze bijlage hoort bij paragraaf 3.6.



BIJLAGE 4: Stappenplan voor het aanbrengen van anti-graffiti

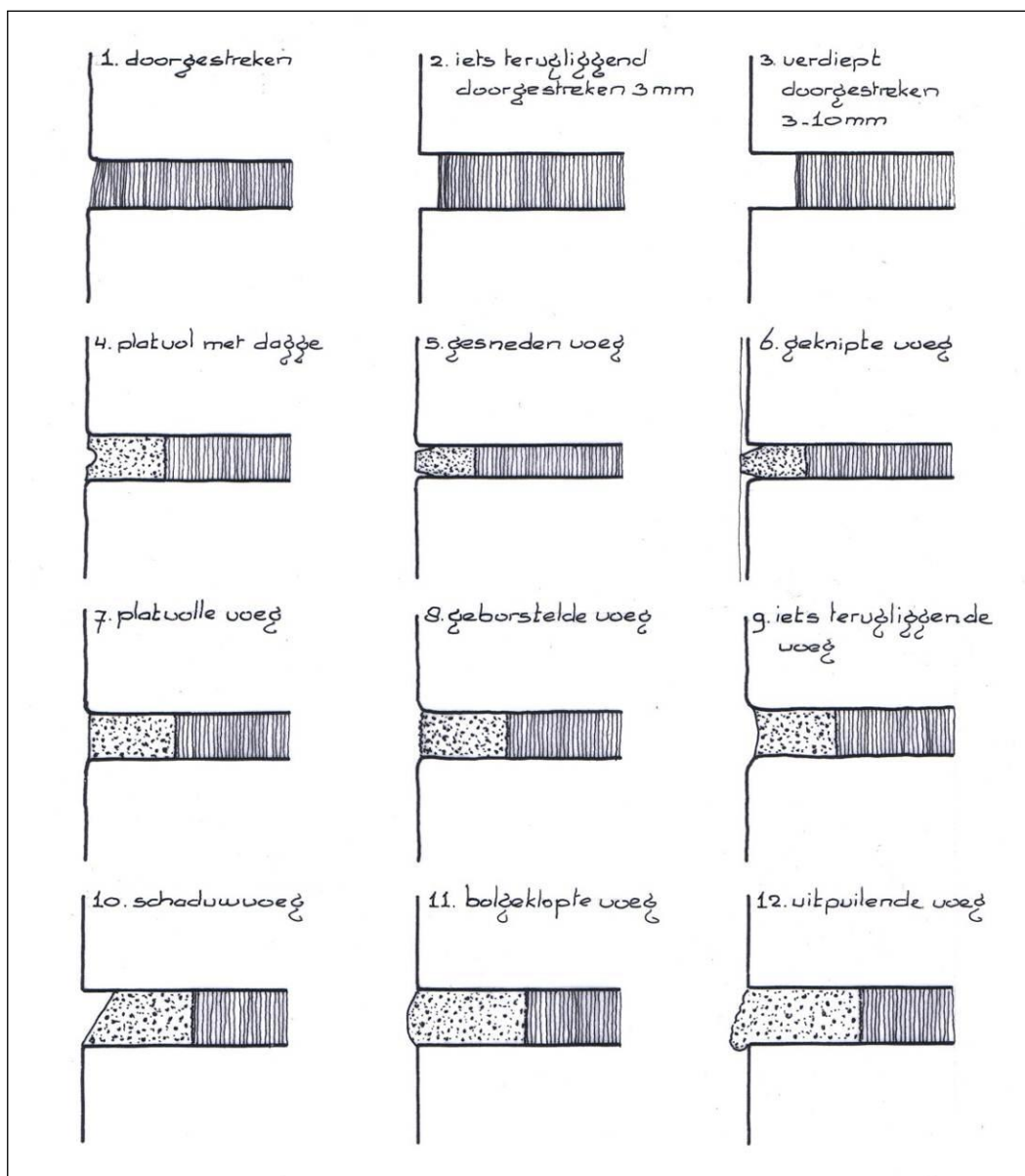
Deze bijlage hoort bij paragraaf 5.10.



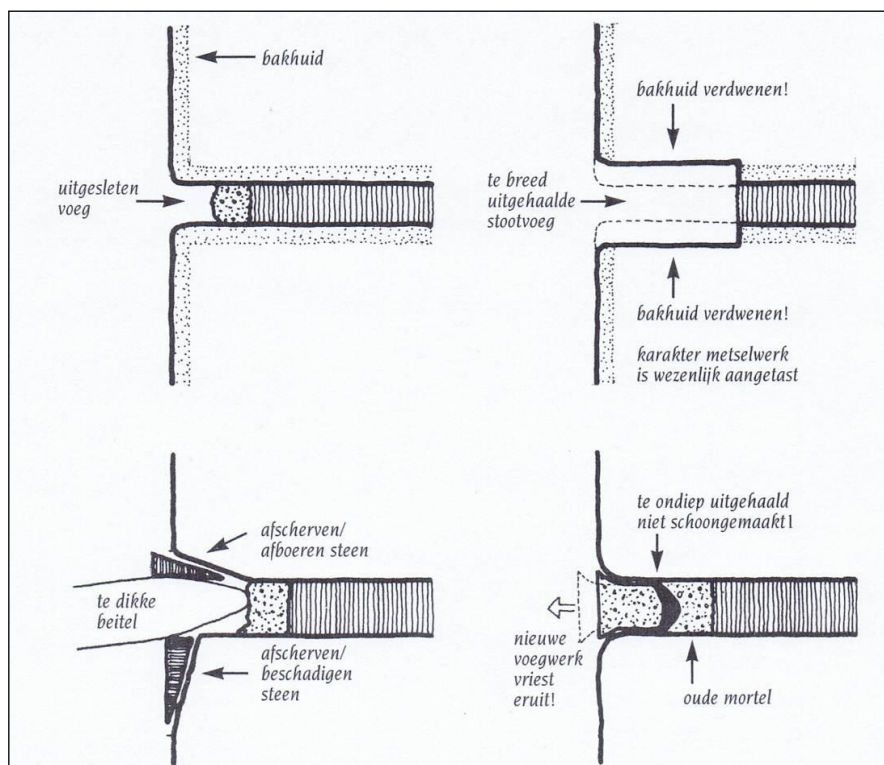
BIJLAGE 5: Diverse typen voegwerk, verwijderen en aanbrengen

Deze bijlage hoort bij de paragrafen 3.3, 4.4.1 en 5.6.

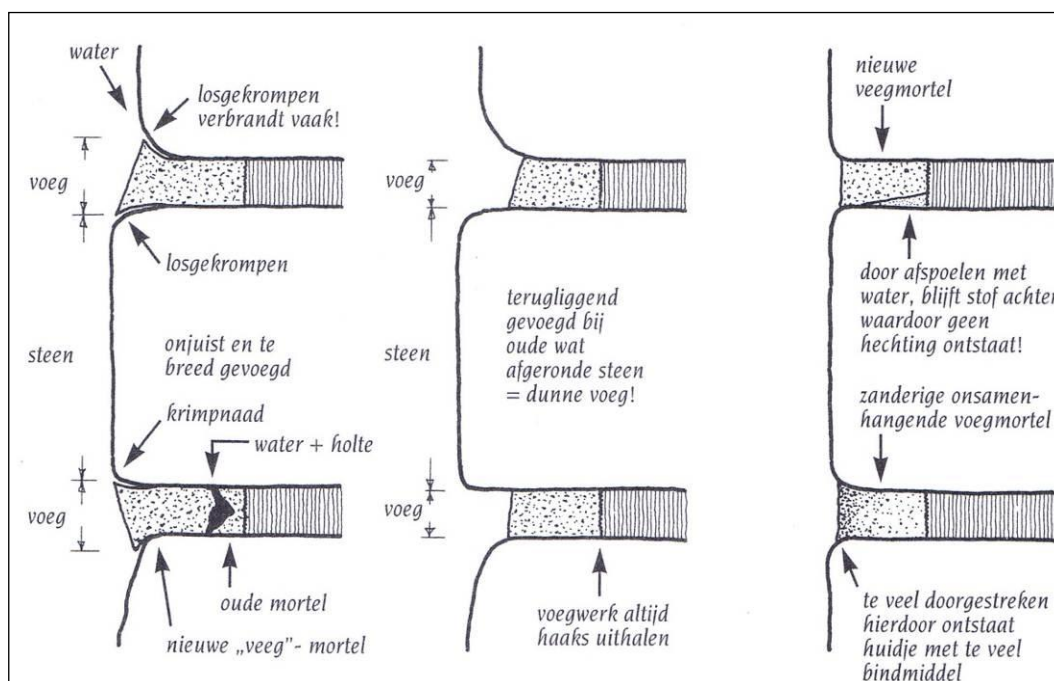
Diverse typen voegwerk



Verwijderen voegwerk



Aanbrengen voegwerk



BIJLAGE 6: Toepassingsgebieden

Deze bijlage hoort bij paragraaf 4.4.

Tabel A Samenstelling voegmortel in maat- of volumedelen

Code	Luchtkalk	Hydraulische kalk	Cement	Tras	Zand	Typering
A	1				1,5-2,0	Niet hydraulisch
B	1				2,5-3,0	Niet hydraulisch
C	1			0,25	2,5-3,0	Zwak hydraulisch
D	1			0,50	2,5-3,0	Licht hydraulisch
E1	0,5		0,5	0,25	2,5-3,0	Gematigd hydraulisch
E2		1			2,5-3,0	Gematigd hydraulisch
F	0,5		1		2,5-3,0	Sterk hydraulisch
G			1		2,5-3,0	Volledig hydraulisch

Tabel B Toepassing voegmortels

Type metselwerk			Binnen-muur	Buitenmuren blootgesteld aan vocht en wind		
	Dikte voeg	Korrelgrootte zand (mm)		Beschut	Normale belasting	Zware belasting
Dichte natuursteen, baksteen, verblendsteen, Weinig poreus Kwaliteit R1 en R2	5-10 mm 10-20 mm	1-2 tot 0,75 3-5 tot 0,75	B, C, D, E	B, C, D, E	B, C, D, E	G
Gemiddelde kwaliteit natuursteen en baksteen Normaal poreus Kwaliteit R3 en R4	5-10 mm 10-20 mm	1-2 tot 0,75 3-5 tot 0,75	B, C, D	B, C, D	B, C, D, E	C, D, E, F
Zachte / verweerde natuursteen en zacht gebakken stenen Sterk poreus Kwaliteit R5 en R6	5-10 mm 10-20 mm	1-2 tot 0,75 3-5 tot 0,75	B	B	B, C, D	C, D
Metselwerk met zeer dunne voegen		0,5 tot 0,75 marmersmeel	A	A	A	A

BIJLAGE 7: Richtlijn voor nader onderzoek van de samenstelling van de leg- of voegmortel.

Deze bijlage hoort bij paragraaf 3.2.

Nader onderzoek is gewenst in die situaties waar sprake is van bijzondere situaties zoals hoge vocht- en zoutbelasting in mariene milieus, hoge zoutbelasting van het muurwerk door de inwerking van chloriden, nitraten en sulfaten. Deze richtlijn is een samenvatting van procedure 136 Mortel- en pleisteranalyse en procedure 171 Mortelsamenstelling van de WTCB.

Het onderzoek bevat de volgende componenten:

- Het nemen van een zo beperkt mogelijk aantal representatieve monsters en vastleggen waar deze monsters zijn genomen.
- De samenstelling en identificatie van de bindmiddelen (kalk, tras, cement); de toeslagstoffen zoals zand, marmermeel, baksteengruis etc.
- De poriënstructuur en bij bijzondere verschijnselen het uitvoeren van een petrografisch onderzoek of XRD-analyse.
- Bij duidelijk zichtbare gebreken, zoals degradatie van leg- of voegmortel door vorstschade en zouten een analyse van de oorzaken die tot de degradatie hebben geleid.

Het onderzoek geeft voldoende inzicht in de samenstelling van de bestaande leg- of voegmortel voor het kiezen van een leg- of voegmortel voor het inboeten van metselwerk of het herstellen of vernieuwen van voegwerk. Bij de keuze wordt rekening gehouden met het volgende:

- Er wordt rekening gehouden met de eigenschappen van de bestaande baksteen en/of natuursteen en de nieuw in te boeten baksteen of te plaatsen natuursteen.
- De leg- of voegmortel sluit wat betreft samenstelling en poriënstructuur zoveel mogelijk aan op de bestaande leg- of voegmortel.
- Als de bestaande leg- of voegmortel niet wordt geïmiteerd, maar gekozen wordt voor een aangepaste samenstelling, dan wordt deze duidelijk gemotiveerd.
- Als voor bijzondere verschijnselen hulpstoffen moeten worden toegevoegd, dan wordt het fabricaat nauwkeurig beschreven en het beoogde resultaat.