

Handleiding voor grotere en gewapende steenreparaties

Uitvoeringsmethode voor reparaties aan natuursteen, baksteen en terracotta

Met een passende kalk gebonden steen-reparatiemortel kunnen verweerde of ontbrekende delen van zandsteen, kalksteen, baksteen en terracotta worden aangevuld. Bij grote, diepe of uitstekende reparaties kan een beperkte wapening nodig zijn om de verse mortel te ondersteunen en de aanvulling extra te zekeren.

De wapening vervangt geen gezonde ondergrond en maakt een beschadigd of instabiel bouwdeel niet automatisch constructief veilig. Beoordeel daarom eerst de oorzaak, de steensoort, de omvang van het verlies en de draagkracht van de resterende steen. Kies bij grote, dragende of sterk uitstekende delen zo nodig voor een natuurstenen inzetstuk.

Kies eerst de juiste reparatiemortel

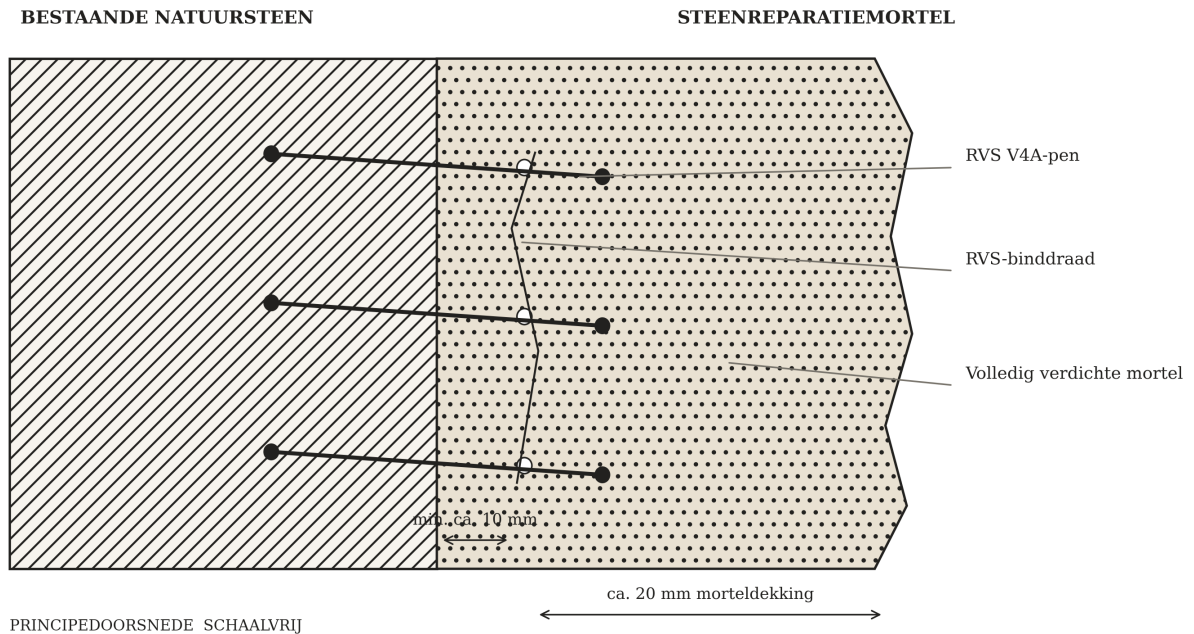
Gebruiksdoel	Toepassing	Vereiste mortelkenmerken
Algemeen steenherstel	Opgaand werk en normaal aan weersinvloeden blootgestelde reparaties aan natuursteen, baksteen en terracotta.	Kalkgebonden reparatiemortel waarvan kleur, korrel, hardheid en porositeit op het bestaande werk zijn afgestemd.
Fijn en gedetailleerd herstel	Kleine profileringen, scherpe detaillering, fijnkorrelige steen en kleurgevoelige reparaties aan baksteen of terracotta.	Fijnkorrelige, gelijkmatig kleurende reparatiemortel die geschikt is voor de gewenste detaillering en oppervlakteafwerking.
Zwaarbelaste onderdelen	Traptreden, dorpels, vloerranden en andere onderdelen die mechanisch worden belast of aan slijtage worden blootgesteld.	Alleen een mortel gebruiken waarvan de fabrikant druksterkte, slijtvastheid en geschiktheid voor deze toepassing heeft bevestigd.

Stem kleur, korrel, hardheid en porositeit altijd af op de bestaande steen. Maak bij twijfel eerst een representatieve proefreparatie. De reparatiemortel hoort nooit harder of dichter te zijn dan voor het bestaande werk verantwoord is.

Wanneer wapening nodig kan zijn

Wapening overwegen	Gewoonlijk geen wapening
Plaatselijke opbouw van meer dan ongeveer 50 mm	Kleine, goed omsloten beschadigingen
Uitstekende neuzen, lijsten, hoeken en ornamentdelen	Gelijkmatige, niet-uitkragende reparaties van enkele centimeters
Een klein hechtvlak in verhouding tot het nieuwe volume	Reparaties die over het hele vlak door gezonde steen worden gedragen
Een sterk geprofileerde of ongunstig gevormde aanvulling	Oppervlakkige aanvullingen met voldoende gezond hechtvlak

De hechting van een goed gekozen reparatiemortel op een zorgvuldig voorbereide ondergrond is doorgaans voldoende. Wapening dient vooral als ondersteuning tijdens het modelleren en als extra zekerheid bij volumineuze reparaties. Gebruik haar gericht en spaarzaam.



Principedoorssnede van een gewapende natuursteenreparatie

Controle vóór het werk

- Stel vast waarom de steen is beschadigd. Denk aan vocht, zout, vorst, beweging, roestende bevestigingen of een te harde eerdere reparatie.
- Controleer of de resterende steen voldoende samenhang en draagkracht bezit voor de aanvulling en eventuele pennen.
- Herstel actieve lekkages, beweging, open voegen en roestschade voordat de reparatiemortel wordt aangebracht.
- Breng geen steenreparatiemortel over een actieve scheur of mortelvoeg aan.
- Maak bij twijfel eerst een proefreparatie en beoordeel hechting, kleur, structuur en droging.

Technische uitgangspunten voor steenreparatie

Eigenschap	Uitgangspunt
Verwerkingstemperatuur	Werk uitsluitend binnen de door de fabrikant opgegeven temperatuurgrenzen en bescherm het werk tegen zon, wind, regen en vorst.
Waterdosering	Doseer het water exact volgens het productblad. Gebruik per menging dezelfde verhouding om kleur- en sterkteverschillen te voorkomen.
Mengen	Meng mechanisch gedurende de voorgeschreven tijd tot een homogene mortel. Voeg tijdens de verwerking geen extra water toe.
Verwerkingstijd	Maak niet meer mortel aan dan binnen de opgegeven verwerkingstijd kan worden verwerkt. Aangetrokken mortel niet opnieuw opmengen.
Laagdikte	Houd de minimale en maximale laagdikte van de gekozen mortel aan. Bouw diepere reparaties in meerdere lagen op.
Afwerking	Werk af zodra de mortel voldoende is aangetrokken. Het juiste moment hangt af van morteltype, laagdikte, temperatuur, zuiging en gewenste structuur.

De verwerkingsvoorwaarden verschillen per morteltype. Houd daarom altijd het actuele productblad en het etiket van de gekozen reparatiemortel aan. De onderstaande uitgangspunten helpen om de uitvoering te beoordelen, maar vervangen de product specifieke voorschriften niet.

Benodigd materiaal

Onderdeel	Uitgangspunt	Toelichting
Pennen of staven	RVS V4A, bij voorkeur 1.4571, Ø 3 mm	Kies de lengte passend bij steen, verankering en reparatiedikte.
Binddraad	RVS V4A, circa Ø 0,8 mm	Voor een open, beperkt geraamte tussen de pennen.
Verankering	Compatibele minerale ankermortel	Sterkte en vochtgedrag moeten bij steen en reparatiemortel passen.
Reparatiemortel	Passende kalkgebonden steenreparatiemortel	Stem morteltype en kleur af op toepassing en steen.

Gebruik geen gewoon staal, verzinkt staal, aluminium, kippengaas of willekeurig stucnet. Een dicht metalen netwerk is eveneens ongewenst: de mortel moet de wapening overal kunnen omsluiten en voldoende kunnen dragen.

Veilig werken

- Draag een veiligheidsbril, geschikte werkhandschoenen en beschermende kleding. Verse kalkmortel is alkalisch en kan huid en ogen ernstig irriteren.
- Beperk stof bij hakken, boren en mengen. Gebruik passende ademhalingsbescherming en stofafzuiging en volg het veiligheidsinformatieblad.
- Zet loszittende of hooggelegen onderdelen veilig af. Werk boven publiek toegankelijk gebied alleen met een passende werk- en veiligheidsvoorziening.

Ondergrond voorbereiden

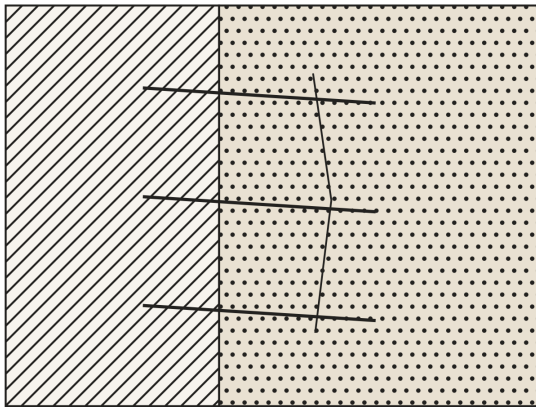
1. Verwijder alleen losse, gescheurde en onsamenvangende delen. Behoud zoveel mogelijk gezonde oorspronkelijke steen.
2. Werk met een getande beitels door tot een voldoende stevige, ruwe ondergrond. Vermijd schokken en nieuwe scheuren.
3. Maak randen op vlakke oppervlakken recht en op gebogen oppervlakken bij voorkeur elliptisch. Vermijd scherpe binnenhoeken.
4. Laat de reparatie nergens naar nul uitlopen. Houd de minimale randdikte van de gekozen mortel aan en maak de overgang voldoende diep om een duurzame aansluiting te kunnen vormen.
5. Verwijder stof, boormeel, losse korrels, zouten, vuil en resten van ongeschikte eerdere reparaties.
6. Reinig met schoon water en een stugge borstel. Beperk de zuiging door tijdig voor te bevochtigen, zonder stilstaand water achter te laten.

Wapening plaatsen

7. Teken vooraf de vorm van de aanvulling en de gewenste ligging van de wapening uit. Plaats alleen pennen waar zij werkelijk nodig zijn.
8. Boor de gaten licht schuin naar beneden en ruim uit de buurt van dunne randen, scheuren, voegen en verzwakte steenschillen.
9. Stem boordiameter en boormethode af op de steen. Een pen mag bij het plaatsen geen splijtdruk veroorzaken.
10. Maak ieder boorgat volledig stofvrij. Bevochtig het gat alleen zoals de gekozen ankermortel voorschrijft en laat geen vrij water achter.
11. Vul het boorgat van achter naar voren met ankermortel en breng de RVS-pen draaiend in. Laat de verankering voldoende verhard.
12. Verbind de pennen waar nodig met RVS-binddraad tot een open geraamte. Richtafstand tussen doken is circa 20 tot 30 cm, afhankelijk van vorm en omvang van de reparatie.
13. Houd de wapening als uitgangspunt minimaal ongeveer 10 mm vrij van de bestaande steen en zorg aan de zichtzijde voor ongeveer 20 mm morteldekking.
14. Laat voegen en bewegingsnaden vrij. Gebruik zo nodig een tijdelijk inzetstuk en laat wapening nooit over een voeg doorlopen.

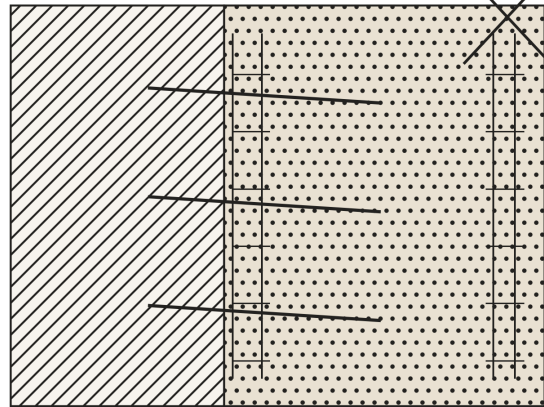
Voor hoeken, profielen en ornamenten bestaat geen standaardraster. Daar volgt de wapening de vorm van het onderdeel en de benodigde ondersteuning. Meer metaal is niet automatisch beter.

JUISTE OPBOUW



open geraamte • ruime dekking

ONGEWENSTE OPBOUW



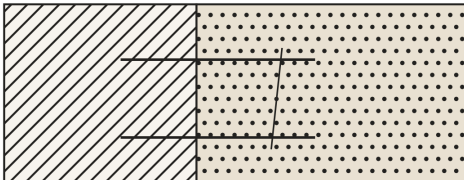
tegen de steen • te dicht • te weinig dekking

VERGELIJKING SCHAALVRIJ

Een open en volledig ingebed geraamte tegenover een ongewenste, te dichte opbouw

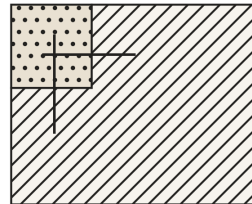
Vier veelvoorkomende situaties

VLAKKE DIEPE REPARATIE



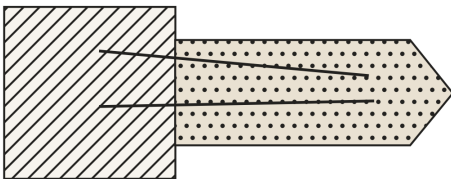
enkele pennen • open draad

HOEK OF PROFIELRAND



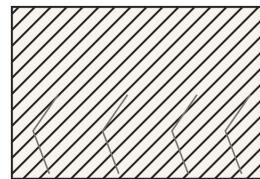
pennen uit twee richtingen

UITKRAGEND ORNAMENTDEEL



bij groot gewicht inzetstuk overwegen

VOCHT EN ZOUTBELASTE ZONE



geen metaal zonder onderzoek

PRINCIPEDetails SCHAALVRIJ

Principedetails voor vier veelvoorkomende reparatiesituaties

Vlakke diepe reparatie

Gebruik enkele gelijkmatig verdeelde pennen en verbind deze alleen wanneer de mortel anders onvoldoende wordt ondersteund. Houd het geraamte open. Een groot vlak wordt niet verbeterd door het volledig met draad dicht te vlechten.

Hoek of profielrand

Plaats de pennen vanuit verschillende richtingen in gezonde steen, zonder dicht langs de oorspronkelijke hoek te boren. Laat de draad de hoofdlijn van het profiel volgen en blijf ruim achter het uiteindelijke oppervlak. Bouw scherpe kanten pas in de laatste mortellaag op.

Uitkragend ornamentdeel

Maak eerst een maatvast tekening of mal. Gebruik voldoende verankerde pennen om het verse gewicht te dragen, maar voorkom een te starre kooi. Kies bij groot eigen gewicht, een dragende functie of een lange uitkraging voor een natuurstenen inzetstuk of een afzonderlijk restauratieontwerp.

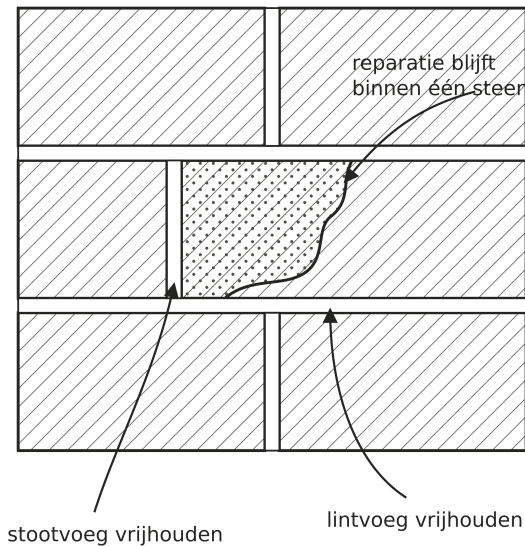
Vocht en zoutbelaste zone

Breng in een zone met optrekkend vocht niet zonder nader onderzoek metalen wapening aan. Beoordeel eerst vochtbron, zoutbelasting en droging. Minder materiaal, een opofferende reparatie of een natuurstenen inzetstuk kan verstandiger zijn. Gebruik een niet-metalen alternatief alleen wanneer alkalibestendigheid, hechting en duurzaamheid aantoonbaar geschikt zijn.

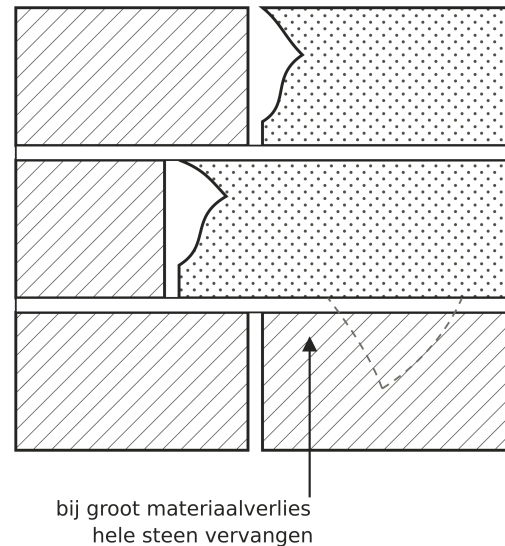
Aanvullende richtlijnen voor baksteen en terracotta

Behandel iedere baksteen of terracotta eenheid afzonderlijk. Breng reparatiemortel nooit doorlopend over lintvoegen, stootvoegen of bewegingsnaden aan. Beëindig de reparatie bij de steengrens, houd de voeg volledig vrij en werk deze na het verharden afzonderlijk af met een passende voegmortel.

- Pas een plaatselijke mortelreparatie alleen toe wanneer voldoende gezonde en draagkrachtige steen behouden blijft.
- Vervang een gewone gevelsteen wanneer het materiaalverlies groot of diepgaand is, de kern onvoldoende samenhang heeft of een duurzame verankering niet verantwoord kan worden gemaakt.
- Gebruik wapening bij reguliere baksteenreparaties slechts bij uitzondering. Zij kan zinvol zijn bij bijzondere profielstenen, vormstenen, ornamenten en terracotta onderdelen die niet eenvoudig vervangbaar zijn.
- Boor niet zonder voorafgaande beoordeling in dunne, zachte, holle of geperforeerde steen. Een pen mag geen splijtdruk of verdere verzwakking veroorzaken.
- Stem de reparatiemortel af op kleur, korrel, zuiging, hardheid en porositeit van de bestaande steen. Neem ook de textuur en eventuele bakhuid in de afwerking mee.

PLAATSELIJKE REPARATIE

PRINCIPEDETAIL SCHAALVRIJ

VERVANGING OVERWEGEN

Plaatselijke baksteenreparatie en het vrijhouden van lint- en stootvoegen

Mortel mengen

15. Gebruik schoon gereedschap en schoon aanmaakwater. Doseer het water vooraf en begin binnen de aangegeven bandbreedte.
16. Meng de mortel met schoon water en geschikt gereedschap volgens de volgorde en methode in het technische productblad.
17. Houd de opgegeven mengtijd en waterdosering aan. Meng iedere batch op dezelfde wijze voor een gelijkmatig resultaat.
18. Meng alleen met de hand als de fabrikant dit voor de gekozen mortel toestaat.
19. Maak niet meer aan dan binnen de open tijd kan worden verwerkt. Voeg aan een aangetrokken mortel geen extra water toe.

Reparatiemortel aanbrengen

20. Controleer of de ondergrond gelijkmatig matvochtig is. Verwijder glanzend of stilstaand water met een spons.
21. Druk eerst een dunne contactlaag stevig in alle groeven en onregelmatigheden van de ondergrond. Houd de voorgeschreven werkwijze van de gekozen mortel aan.
22. Breng de volgende mortel direct nat in nat aan en verdicht zorgvuldig achter en rondom de wapening. Voorkom holten.
23. Breng per laag niet meer aan dan volgens het productblad is toegestaan. Vul diepere reparaties stapsgewijs en laat iedere laag voldoende aantrekken om de volgende laag te dragen.
24. Houd opeenvolgende lagen technisch verbonden. Is een onderlaag al verhard of heeft zich een kalkrijke huid gevormd, schraap die dan terug en ruw het oppervlak opnieuw op.
25. Breng de laatste laag 1 tot 2 mm boven het gewenste profiel aan, zodat zij na aantrekken kan worden teruggesneden en gemodelleerd.

Afwerking en nabehandeling

- Begin met modelleren en terugwerken wanneer de mortel volgens het productblad voldoende is aangetrokken. Het juiste moment hangt ook af van laagdikte, temperatuur en zuiging.
- Werk altijd op vergelijkbare momenten en met hetzelfde gereedschap om ongewenste kleur- en structuurverschillen te beperken.
- Imiteer naast de kleur ook poriegrootte, korrelrichting en gereedschapssporen van de omringende steen.
- Bescherm de verse reparatie tegen stoten, felle zon, uitdrogende wind, slagregen en vorst.
- Voorkom snelle uitdroging en zorg voor voldoende luchtcirculatie. Plaats geen afgesloten folie rechtstreeks tegen het reparatieoppervlak.
- Reinig gereedschap direct na gebruik met schoon water.

Controlelijst voor oplevering

- ☐ De oorzaak van de schade is beoordeeld en waar nodig verholpen.
- ☐ De resterende steen is voldoende stevig, schoon en gelijkmatig matvochtig voorbereid.
- ☐ De reparatie loopt nergens dun naar nul uit en overbrugt geen voeg of actieve scheur.
- ☐ Alle metalen onderdelen zijn aantoonbaar RVS V4A van passende kwaliteit.
- ☐ De pennen veroorzaken geen splijtdruk en zitten vast in gezonde steen.
- ☐ De wapening ligt vrij van de ondergrond en ruim achter het zichtvlak.
- ☐ De mortel is zonder holten rondom de wapening verdicht.
- ☐ Waterdosering, laagdikte, wachttijden en nabehandeling volgen het actuele productblad.
- ☐ Kleur en structuur zijn vooraf met een proef beoordeeld.

Wanneer deskundig advies nodig is

Stop en vraag advies bij constructieve scheuren, actieve beweging, loszittende bouwdelen, grote uitkragingen, onbekende bestaande ankers, ernstige zoutbelasting, sterk verweerde steen of reparaties boven publiek toegankelijk gebied. Voor monumentale bouwsculptuur kan afstemming met restaurator, constructeur en monumentenzorg nodig zijn.

Een gewapende mortelreparatie blijft maatwerk. Stuur ons bij twijfel duidelijke overzichts- en detailfoto's, de afmetingen en diepte van de schade, de steensoort en de plaats van de reparatie. Dan kunnen wij gericht adviseren over het geschikte morteltype, de wapening en de laagopbouw.

Kalkshop | info@kalkshop.nl

Versie september 2026