



ONDERHOUDSWIJZER

## Natuursteen

### Onderhoud en herstel van diverse natuursteensoorten

Bij monumenten is veel natuursteen aanwezig. Bij woonhuismonumenten is vaak hardsteen toegepast voor deurdorpels, raamlekdorpels, spatplinten, buitentrappen, stoepen, raam- en deuroplijstingen en gevelafdekkingen. Bij grotere monumentale gebouwen, zoals kerken, kloosters, kastelen en stadhuizen, zijn ook andere natuursteensoorten toegepast zoals kalksteen en zandsteen. Goed onderhoud en preventieve maatregelen kunnen voorkomen dat op den duur ingrijpend herstel nodig is. Bij natuursteen gaat dat vooral om de juiste afvoer van regenwater. In deze onderhoudswijzer zetten we de belangrijkste preventieve onderhoudsmaatregelen op een rij.

Bij onderhoud en herstel van natuursteen zijn niet alleen esthetische eisen van belang, maar spelen ook technische voorwaarden een rol. Een verkeerde behandeling, materiaalkeuze of uitvoeringstechniek heeft niet alleen grote gevolgen voor het uiterlijk van natuursteen, ook de levensduur ervan kan er sterk door worden beperkt. Daarom vraagt dit materiaal om de juiste onderhouds- en herstelmethoden. Wij adviseren dan ook om onderhoud en herstel door hierin gespecialiseerde bedrijven te laten uitvoeren. Hierbij dient onderscheid te worden gemaakt tussen steenhouwwerk of beeldhouwwerk. Steenhouwwerk kan in de regel door een gespecialiseerd steenhouwersbedrijf en/of restauratie-aannemer worden hersteld. Beeldhouwwerk kan beter door een deskundig beeldhouwer worden hersteld. In deze onderhoudswijzer vindt u de belangrijkste aandachtspunten voor herstel en vervanging van natuursteen.

Stichting Erkende Restauratiekwaliteit Monumentenzorg (ERM) heeft een uitvoeringsrichtlijn opgesteld voor het herstel en onderhoud van natuursteen: URL 4007 Steenhouwwerk. Ga naar [www.stichtingerm.nl](http://www.stichtingerm.nl) voor meer informatie.

#### ***Repareren of restaureren?***

Grotere ingrepen zoals het vervangen van natuursteen vallen onder de noemer restauratie. Daarvoor verwijzen wij u graag naar deskundigen die voor u een plan van aanpak opstellen en de benodigde vergunningen en subsidies aanvragen. Neem contact op met de Monumentenwacht in uw provincie.



## Aandachtspunten bij onderhoud: diverse soorten natuursteen

Het is onmogelijk om advies op maat te geven voor alle onderhoudswerkzaamheden aan natuursteen. Bij zeer specifieke problemen, zoals het vervangen van natuursteen, adviseren wij u om een deskundige in te schakelen. Bij onderhoudswerkzaamheden aan natuursteen zijn onder meer de navolgende zaken van belang:

1. Een veelvoorkomende natuursteensoort bij monumenten is hardsteen. Vaak zijn deurdorpels, raamlekdorpels, spatplinten, buitentrappen, stoepen, stoeppalen en omlijstingen van wandopeningen uitgevoerd in hardsteen. Hardsteen kent twee veelvoorkomende vormen van schade, te weten brandlagen en steken:
  - Een brandlaag is een zwarte bitumineuze laag in hardsteen, die al zichtbaar is in de verse steen. Als deze lagen goed opgesloten zitten, hoeven ze geen probleem te zijn. Na verloop van tijd kan de natuursteen door een brandlaag echter uit elkaar vallen. Wanneer de brandlagen parallel lopen aan het oppervlak, schilfert de steen op den duur bovendien af;
  - Een steek is een kaarsrechte scheur in een blok hardsteen (onder een hoek van 60 - 80°), die doorgaans haaks verloopt op de eerder genoemde brandlagen. Een steek ontstaat vaak als de steen gedurende lange tijd (150 jaar of meer) aan eenzijdige druk of aan zetting wordt blootgesteld, al dan niet in combinatie met temperatuurwisselingen. Hardsteen kan net als andere soorten natuursteen niet tegen buigspanning, waardoor scheuren ontstaan. Bij vrijstaande stoeppalen en kolommen kunnen deze scheuren tot gevaarlijke situaties leiden. Grijp daarom tijdig in door de losse delen met een verankering te fixeren en/of te verlijmen;
2. Bij kalksteen spoelt de regenzijde (zuidwesten) vaak schoon, maar kan op de niet-regenzijde ernstige verwerking optreden. Uitspoeling en de vorming van gipskorsten zijn de belangrijkste boosdoeners. Afhankelijk van de kwaliteit van de natuursteen en de situatie kan worden overwogen de kalksteen te reinigen of te vervangen;
3. Zandsteen kleurt door verwerking en/of vervuiling grijs tot zelfs zwartachtig, afhankelijk van de soort. Deze vergrijsing zit vaak in de steen en kan moeilijk door reiniging worden verwijderd zonder de steen te beschadigen. Let op: reiniging door middel van stralen beschadigt de natuursteen en wordt daarom ten sterkste ontraden.

## Aandachtspunten bij onderhoud: graffiti

Een veelvoorkomend en schadelijk probleem bij natuursteen is graffiti. De verf dringt vooral bij poreuze steensoorten diep door. Grijp daarom zo snel mogelijk in en wacht niet tot de verf is doorgehard:

1. Bedek de plaats met een afbijtmiddel op basis van organische oplosmiddelen. Gebruik in geen geval middelen op basis van logen of zuren. Dek het afbijtmiddel af met folie en laat deze meerdere uren inwerken. Neem daarna de folie met de resten afbijtmiddel weg en stoom de steen onder lage druk af. Verzamel het afbijtmiddel en het afvalwater en voer dit mengsel als chemisch afval af;
2. Om het indringen van graffiti in natuursteen te voorkomen, kan een anti-graffitilaag worden aangebracht. Vermijd hierbij het gebruik van chemische middelen. Deze dichten de poriën af, verstoren de vochthuishouding van de steen en vergroten hiermee de kans op vorstschade. Meestal glimmen deze producten ook. Het beste kan een anti-



graffitilaag worden aangebracht op basis van polymere zetmeelderivaten. Deze glimt niet. Wel moet na het afspoelen van de beschermingslaag iedere keer een nieuwe laag worden aangebracht.

## Preventieve maatregelen

Om natuursteen zo goed mogelijk in stand te houden kunt u de volgende preventieve maatregelen treffen:

1. Zorg dat de waterhuishouding van uw monument in orde is, zodat het regenwater van de gevel afvalt en de natuursteen zo min mogelijk met regenwater wordt belast. Denk daarbij aan een waterdicht dak, schone en waterdichte goten, vergaarbakken en goede regenwaterafvoeren. Vooral als er veel bomen om het monument staan, adviseren wij om de goten, daken en vergaarbakken minstens tweemaal per jaar schoon te maken. Controleer regenwaterafvoeren regelmatig op gebreken en/of verstoppingen;
2. Voorkom begroeiing op natuursteen. Begroeiing kan de constructie ontzetten (denk aan wortels) of ertoe leiden dat de steen moeilijker droogt. Hiertoe dienen vogelmest, bladeren en mos tijdig te worden verwijderd;
3. Vermijd in de winter het gebruik van zout op stoepen en traptreden van natuursteen tegen gladheid. Zout trekt in de steen, gaat kristalliseren en zorgt voor ernstige schade. Gebruik liever droog en scherp rivierzand om het pad in de winter begaanbaar te houden. Verwijder dit zand zo snel mogelijk als het niet meer nodig is;
4. Zorg ervoor dat water nergens langdurig op dorpels, lijsten en afdekkingen van natuursteen blijft staan. Het vocht trekt in het ondergelegen steen en zet uit bij bevriezing. Dit kan zorgen voor vorstschade aan de steen. Zorg ook dat natuursteen van stoepen en/of buitentrappen goed afwaterend is aangebracht;
5. Verwijder oud ijzerwerk in natuursteen, zoals keilbouten en oude bevestigingspunten. Het is van belang dat het ingelaten ijzerwerk tijdig wordt ontroest en behandeld tegen roest. Let erop dat u de achtergebleven gaten in de natuursteen dicht;
6. Herstel open voegwerk, bij voorkeur door een restauratie-aannemer. De voeg moet niet alleen qua kleur en structuur overeenkomen met de natuursteen, maar moet zich bij veranderingen van vochtgehalte en temperatuur ook min of meer hetzelfde gedragen. Om de vochtthuishouding in de natuursteen niet te verstoren, luistert de samenstelling (porositeit) van de voegmortel zeer nauw. Veel schade komt voort uit voegmortels die te hard of te dicht van samenstelling zijn ten opzichte van de aangrenzende natuursteen. De voorkeur gaat uit naar een mortel met voldoende grote poriën voor vochttransport en zoutberging;
7. Wees zeer terughoudend met het reinigen van natuursteen. Onbehandelde natuursteen verweert, wordt vuil of krijgt een patina. Vuil en patina is pas een probleem als dit/deze de droging van de natuursteen zodanig belemmert, dat schade ontstaat. Vuil is vaak aan het oppervlak gehecht en kan nauwelijks worden verwijderd zonder schade aan het oppervlak te veroorzaken. Uitgangspunt bij reinigen van natuursteen is het voorkomen van beschadigingen aan het materiaal. Eventueel terughoudend reinigen met een milde reinigingsmethode kan worden overwogen. Laat daarbij het meest gehechte vuil zitten. Milde reinigingsmethoden zijn reinigen met een licht schurend middel onder lage druk, stomen onder lage druk of laseren. De mildste vorm van reinigen is borstelen met water. Bij reinigen door borstelen met water, verwijdert u eerst losliggend of aanhangend vuil en mossen door handmatig met een kokosborstel of doek te stoffen. Eventueel kan aan



het warme water een neutraal reinigingsmiddel (bijvoorbeeld Zwitsal babyshampoo) worden toegevoegd;

8. Kalksteensoorten kunnen een zogenaamde gipskorst vormen. Een dunne gipskorst biedt de steen nog enige bescherming. Dikke gipskorsten werken averechts en kunnen beter voorzichtig worden verwijderd tot op de “gezonde” kalksteen;
9. We ontraden het waterwerend behandelen van natuursteen, het zogenaamde hydrofoberen. De methode is namelijk niet omkeerbaar. Natuursteen bestaat uit grote en kleine poriën, waardoor een hydrofobeerlaag de natuursteen aan het oppervlak niet volledig waterafstotend afsluit. Ook is het vermogen van een hydrofobeermiddel om scheuren en andere lekken in de constructie te overbruggen maar zeer beperkt. Hierdoor kan er, in combinatie met het sneller afstromen van regenwater, gemakkelijk vocht achter de hydrofobeerlaag terecht komen waardoor vorstschade kan ontstaan. Ook bij slecht voegwerk, optrekkend vocht en vochttoetreding als gevolg van lekkages kan dit effect optreden;
10. Er zijn diverse middelen te vinden die beweren natuursteen te verduurzamen. Wees zeer terughoudend in het gebruik van zogeheten steenverstevigingsmiddelen. Vraag hiervoor altijd advies aan een natuursteendeskundige. Sommige steenverstevigingsmiddelen veroorzaken meer schade dan dat zij de steen helpen te verduurzamen.

### ***Vergunning aanvragen***

In verband met ernstige schade die kan ontstaan bij verkeerde reinigingstechnieken, mag u natuursteen nooit reinigen zonder vergunning. Uw gemeente kan u hierover verder inlichten.

## **Herstellen en vervangen van natuursteen**

Wanneer schade aan natuursteen niet te verhelpen is door middel van bovenstaande maatregelen, kan er gekozen worden voor herstel of zelfs vervanging van de natuursteen. Let daarbij op de volgende zaken:

1. Allereerst is het van belang om te weten welke natuursteensoort en type het betreft. Dit is niet alleen van belang bij gedeeltelijke vervanging van de natuursteen, maar ook voor het kiezen van een geschikt reparatiemiddel. Iedere natuursteensoort heeft specifieke eigenschappen, waar bij herstel en/of vervanging rekening mee moet worden gehouden. Hiervoor is specifieke kennis van natuursteen noodzakelijk. Wij adviseren om hiervoor een deskundig bedrijf in te schakelen. De Monumentenwacht in uw provincie kan u hierbij van dienst zijn;
2. Met de juiste steenkeuze is het uiterlijk en de kwaliteit van de natuursteen op orde. Let hierbij ook op de juiste maatvoering en profilering. Correcte plaatsing van te vervangen natuursteen is van groot belang voor de duurzaamheid;
3. De verwerking en/of schade dient goed te worden geanalyseerd. Bij elke reparatie moeten de voordelen van de reparatie ten opzichte van het verlies van het authentieke materiaal worden afgewogen. Voor elke reparatie moet duidelijkheid bestaan in hoeverre de ontbrekende delen aangevuld moeten worden. Herstel van natuursteen gaat boven vervanging. Pas als herstel van natuursteen niet meer zinvol is, kan in overleg met de gemeente en/of de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed worden overwogen om de natuursteen (deels) te vervangen.
4. Er dient een weloverwogen keuze te worden gemaakt voor een vervangende natuursteen. Hierbij zijn type en soort natuursteen, kleur, structuur, eigenschappen en



toepassing van belang. Uit bouwhistorisch oogpunt dient in de eerste plaats te worden bekeken of dezelfde soort natuursteen opnieuw toepasbaar is. Is dit om technische redenen niet verstandig, dan dient in overleg met deskundigen en toezichhoudende instanties worden gekozen voor een geschikte vervangende natuursteen;

5. Maak onderscheid in rechte blokken natuursteen en/of eenvoudig bewerkte natuursteen (zoals afdekking, balustrades, montants etc.) en beeldhouwwerk (zoals beelden, ornamenten, pinakels, kruisbloemen, etc.). Eenvoudig bewerkte natuursteen kan door een steenhouwer of restauratie-aannemer worden hersteld en/of (deels) vervangen. Beeldhouwwerk moet door een beeldhouwer of natuursteenrestaurator worden hersteld en/of vervangen;
6. Scheuren of breuken in natuursteen kunnen worden hersteld door verlijming in combinatie met het aanbrengen van brons, koper, roestvaststaal of glasfiber doken. Bij gescheurde hardstenen dorpels, stoeplaten en spatplinten is het opnieuw lijmen vaak een goede oplossing. Hierbij dienen de te verlijmen delen natuursteen nog wel in goed staat te zijn. Zorg dat het verlijmde vlak geen barrière vormt in de vochtuithouding van de steen, met name bij horizontale lijmvlakken en bij poreuze natuursteen. Verlijm in een dergelijke situatie niet het gehele breukvlak, maar breng de lijm aan in dotjes. De volgende lijmsorten zijn geschikt in de restauratie van natuursteen:
  - Acrylaatdispersies (mits in dotten verwerkt)
  - epoxylijm
  - polyurethaanlijmLet op: polyesterlijm is in principe niet geschikt voor het verlijmen van natuursteen;
7. Controleer bij scheurvorming in natuursteen of er sprake is van roestende doken en/of krammen in de natuursteen. Deze dienen dan te worden vervangen door brons, koper, roestvaststaal of glasfiber. Soms betekent dit dat de natuursteen deels moet worden gedemonteerd. Dit valt onder de noemer restauratie. Bij restauratie moet u een plan van aanpak laten opstellen door een deskundige restauratie-architect;
8. Ontbrekende stukken natuursteen en/of beschadigingen kunnen worden aangevuld door stukken steen in te boeten of aanvullingen te maken met mortel. Het inboeten van natuursteen is een zeer duurzame methode om gebreken te herstellen en gaat vaak net zolang mee als de steen zelf;
9. Minder duurzaam maar ook effectief zijn herstellingen met een voor de betreffende natuursteensoort geschikte reparatiemortel. De reparatiemortel dient goed te hechten aan de ondergrond en qua porositeit overeen te komen met die van de ondergrond.

### ***Kies voor een professional***

Natuursteen is een kwetsbaar materiaal waar met grote zorg mee moet worden omgegaan. Deze zorg is alleen in goede handen bij een deskundige restauratie-aannemer of natuursteenbedrijf. Nodig voor grotere werkzaamheden twee bedrijven uit om een offerte te maken en vraag referenties op. Zeker bij natuursteen loont het de moeite om deze referenties na te trekken. Dan weet u wie u in huis haalt.

Heeft u nog vragen over natuursteen? Neem dan contact op met de Monumentenwacht in uw provincie.

