



KOMO. Kwaliteit zoals beloofd.

BRL 2826-08

Gepubliceerd d.d. 16-04-2021

**BEOORDELINGSRICHTLIJN
VOOR HET KOMO-PROCESCERTIFICAAT VOOR
REINIGING VAN GEVELS VAN STEENACHTIGE MATERIALEN**

Vastgesteld door het College van Deskundigen Stapelbouw d.d. 29-04-2019

Aanvaard door de KOMO kwaliteits- en Toetsingscommissie d.d. 16-04-2021



Voorwoord

Deze KOMO-beoordelingsrichtlijn (BRL) is opgesteld door het College van Deskundigen Stapelbouw, waarin belanghebbende partijen op het gebied van deze BRL zijn vertegenwoordigd. Dit college begeleidt ook de uitvoering van de certificatie op basis van deze BRL en stelt deze zo nodig bij. Waar in deze BRL sprake is van "College van Deskundigen" of CvD is daarmee bovengenoemd college bedoeld.

Deze publicatie is opgesteld in samenwerking met de brancheverenigingen Vereniging Nederlandse Voegbedrijven (VNV) en het Koninklijke Nederlandse Bouwkeramiek (KNB), begeleid door een Technische Begeleidingscommissie die bestaat uit leveranciers, verwerkers en kennisinstellingen.

Het Centraal College van Deskundigen Restauratiekwaliteit van de Stichting Erkende Restauratiekwaliteit Monumentenzorg (ERM) heeft een bindend advies gegeven met betrekking tot de inhoud van hoofdstuk 6.

Deze BRL maakt integraal onderdeel uit van BRL 2826-00 en zal worden gehanteerd door certificatie-instellingen, die hiervoor een licentieovereenkomst hebben met de Stichting KOMO, in samenhang met hun vastgelegde procedures voor certificatie. In deze BRL is vastgelegd aan welke eisen in aanvulling op BRL 2826-00 een aanvrager of houder van een KOMO-procescertificaat moet voldoen en de wijze waarop de certificatie-instelling dit beoordeelt. In haar vastgelegde certificatie procedures is de werkwijze vastgelegd zoals die door de certificatie-instelling wordt gehanteerd bij de uitvoering van:

- Het onderzoek voor de verlening en verlenging van een KOMO-procescertificaat op basis van deze BRL (deel A/B).
- De periodieke beoordelingen t.b.v. de instandhouding van een afgegeven KOMO-procescertificaat op basis van deze BRL

Uitgever(s): SKG-IKOB Certificatie

Poppenbouwing 56
Geldermalsen

Tel. +31 (0)88 244 01 00

Mail info@skgikob.nl

www www.skgikob.nl

© 2021 SKG-IKOB Certificatie

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Onverminderd de aanvaarding van deze beoordelingsrichtlijn door de KOMO Kwaliteits- en Toetsingscommissie berusten alle rechten bij SKG-IKOB Certificatie. Het gebruik van het wijzigingsblad door derden, voor welk doel dan ook, is uitsluitend toegestaan nadat een schriftelijke overeenkomst met SKG-IKOB Certificatie is gesloten waarin het gebruiksrecht is geregeld.



Inhoudsopgave

Voorwoord.....	2
1. Inleiding, algemene bepalingen en algemene eisen.....	5
1.1 Inleiding	5
1.2 Onderwerp en toepassingsgebied	5
1.3 Geldigheid.....	5
1.4 Relatie met Wet- en regelgeving.....	5
1.4.1 Europese Verordening bouwproducten (CPR, EU 305/2011).....	5
1.4.2 Erfgoedwet	5
1.4.3 Wet natuurbescherming.....	5
1.4.4 Besluit lozingen buiten inrichtingen	5
1.5 Eisen te stellen aan conformiteit beoordelende instellingen.....	5
1.6 KOMO-procescertificaat	6
2. Terminologie	7
3. Typen vervuiling	9
3.1 Witte afzettingen.....	11
3.2 Grijs afzettingen.....	11
3.3 Zwarte afzettingen	12
3.4 Groene afzettingen.....	12
3.5 Bruine afzettingen.....	12
3.6 Olievlek vormige verkleuringen	13
3.7 Verfsystemen en bekladding	13
3.8 Begroeiingen in verschillende kleuren	13
4. Typen ondergronden	14
4.1 Baksteen.....	14
4.2 Betonsteen.....	15
4.3 Kalkzandsteen	15
4.4 Voegwerk.....	15
4.5 Beton	16
4.6 Pleisterwerk	16
4.7 Natuursteen	16
4.8 Op de gevel aangebrachte anti-graffitisystemen	17
4.9 Op de gevel aangebrachte verfsystemen	17
5. Gevelreiniging in de nieuwbouw en renovatie (DEEL A).....	19
5.1 Inleiding	19
5.2 Bestaande regelgeving m.b.t. gevelreiniging	19
5.2.1 Milieu en Arbo	19
5.2.2 Monumentenwet.....	19
5.3 Eisen te stellen aan de toegepaste reinigingsmiddelen.....	19
5.4 Eisen te stellen aan het reinigen bij nieuwbouw en renovatie	20
5.4.1 Vaststellen monumentale status van het gebouw	20
5.4.2 Inventariseren situatie	20
5.4.3 Keuze reinigingsmethode	21
5.4.4 Maken proefvlak	24
5.5 Uitvoering reiniging.....	25
5.6 Opleveringscontrole.....	26
6. Gevelreiniging aan monumenten (DEEL B).....	27
6.1 Inleiding	27
6.2 Begrippen	27
6.2.1 Algemeen	27
6.2.2 Begrippen en definities.....	28
6.3 Eisen aan het proces.....	32
6.3.1 Algemeen	32
6.3.2 Eisen aan het bedrijf	34
6.3.3 Voorbereiding	35



6.3.4	Vorbereidende werkzaamheden op de bouwplaats	37
6.3.5	Registraties	37
6.4	Eisen te stellen aan de toegepaste reinigingsmiddelen.....	38
6.5	Eisen te stellen aan het reinigen van monumenten.....	38
6.5.1	Inventariseren situatie.....	38
6.5.2	Keuze reinigingsmethode	39
6.5.3	Ontstoren.....	39
6.6	Eisen aan het gereedgekomen werk.....	43
6.6.1	Aantonen prestaties gevelreiniging.....	43
6.6.2	Kwaliteitscontrole en oplevering	43
6.6.3	Voorschriften voor beheer en onderhoud	43
7.	Documenten lijst.....	44
Bijlage 1: voorbeelden van soorten vervuiling.....		45
Bijlage 2: Beschrijving reinigingsmethoden.....		51
Bijlage 3: Checklist uitvoering gevelreiniging		64
Bijlage 4: Vergunningplicht: wetten en verordeningen		66
Bijlage 5: Stroomschema herkenning afwerking natuursteen.....		69
Bijlage 6: Herkenning verfsystemen (bron Sigma Coatings)		73



1. Inleiding, algemene bepalingen en algemene eisen

1.1 Inleiding

Op basis van de voorschriften in deze KOMO-beoordelingsrichtlijn (BRL) wordt een KOMO-procescertificaat afgegeven voor de reiniging van gevels van steenachtige materialen, voor deel A en/of deel B (zie par. 1.2). Met dit procescertificaat kan de certificaathouder aan zijn opdrachtgevers aantonen dat een deskundige onafhankelijke organisatie toeziet op het realisatieproces van de certificaathouder, het gerealiseerde eindresultaat daarvan en de kwaliteitsborging daaromtrent. Op basis daarvan mag ervan worden uitgegaan dat het gerealiseerde eindresultaat voldoet aan de in deze BRL gestelde eisen ten aanzien daarvan.

De in deze BRL vastgelegde eisen worden door de certificatie-instellingen, die hiervoor geaccrediteerd zijn door de Raad voor Accreditatie, dan wel hiervoor een aanvraag hebben ingediend, en die daarvoor een licentieovereenkomst hebben met de Stichting KOMO, gehanteerd bij de behandeling van een aanvraag voor de afgifte en instandhouding van een KOMO-procescertificaat voor de reiniging van gevels van steenachtige materialen.

Naast de eisen die in deze BRL zijn vastgelegd stellen de certificatie-instellingen aanvullende eisen in de zin van algemene procedure-eisen voor certificatie, zoals vastgelegd in hun interne certificatieprocedures.

1.2 Onderwerp en toepassingsgebied

Deze BRL is onlosmakelijk verbonden met BRL 2826-00 en bevat dan ook aanvullende eisen op BRL 2826-00. Deze BRL beschrijft de eisen voor de werkzaamheden, die noodzakelijk/specifiek geëist zijn bij het reinigen van metselwerk, pleisterwerk, beton en natuursteen.

Naast de eisen met betrekking tot het milieu en de veiligheid gelden er bij onderhoud en restauratie van monumenten specifieke eisen die zijn gebaseerd op de erfgoedwet, de WABO en Erfgoedwet. Daarom is deze BRL onderscheid gemaakt tussen:

- Deel A - Reiniging van gevels van steenachtige materialen in de nieuwbouw en renovatie;
- Deel B - Reiniging van gevels van steenachtige materialen bij het onderhouden en restaureren van monumenten.

1.3 Geldigheid

De geldigheidsduur van het KOMO-procescertificaat is ten hoogste 5 jaar. De geldigheidsduur kan worden beperkt (beëindigd) door onder meer:

- Een wijziging van deze BRL
- Een wijziging van de BRL 2826-00
- Het niet voldoen van de certificaathouder aan zijn verplichtingen

1.4 Relatie met Wet- en regelgeving

1.4.1 Europese Verordening bouwproducten (CPR, EU 305/2011)

Op realisatieprocessen is geen geharmoniseerde Europese norm van toepassing.

1.4.2 Erfgoedwet

Op de realisatieprocessen is de Erfgoedwet van toepassing.

1.4.3 Wet natuurbescherming

Op de realisatieprocessen is de Wet natuurbescherming van toepassing.

1.4.4 Besluit lozings buiten inrichtingen

Op de realisatieprocessen is het Besluit lozings buiten inrichtingen van toepassing.

1.5 Eisen te stellen aan conformiteit beoordelende instellingen

Ten aanzien van de eisen die opgenomen zijn in deze BRL kan de aanvrager, in het kader van externe beoordeling, rapporten van conformiteit beoordelende instellingen overleggen om aan te tonen dat aan de eisen van deze BRL wordt voldaan. Er zal moeten worden aangetoond dat de betreffende inspectie-, analyse-, test- en/of evaluatierapporten zijn opgesteld door een



instelling die voor het betreffende onderwerp voldoet aan de betreffende accreditatienorm die van toepassing is, te weten:

- NEN-EN-ISO/IEC 17020 voor inspectie-instellingen
- NEN-EN-ISO/IEC 17021-1 voor instellingen die managementsystemen certificeren
- NEN-EN-ISO/IEC 17025 voor laboratoria
- NEN-EN-ISO/IEC 17065 voor instellingen die producten, processen en diensten certificeren

Een instelling wordt geacht aan deze criteria te voldoen wanneer een accreditatie-certificaat voor het betreffende onderwerp kan worden overlegd, afgegeven door de Raad voor Accreditatie (RvA) of een andere accreditatieinstelling die geaccepteerd is als lid van een multilaterale overeenkomst inzake de wederzijdse erkenning en acceptatie van accreditatie, die binnen EA, IAF en ILAC zijn opgesteld. Indien geen accreditatie-certificaat kan worden overlegd zal de certificatie-instelling zelf beoordelen of aan de accreditatiecriteria is voldaan.

1.6 KOMO-procescertificaat

Op basis van BRL 2826-00 en deze BRL worden KOMO-procescertificaten afgegeven. De uitspraken in deze procescertificaten zijn gebaseerd op BRL 2826-00 en, afhankelijk van de scope(s) (deel A en/of B), de relevante eisen uit deze BRL

- Deel A - Reiniging van gevels van steenachtige materialen in de nieuwbouw en renovatie (hoofdstuk 2, 3, 4 en 5);
- Deel B - Reiniging van gevels van steenachtige materialen bij het onderhoud en restaureren van monumenten (hoofdstuk 2, 3, 4 en 6). Op dit deel zijn tevens de eisen uit de ERM-BRL 4000 'onderhoud en restauratie monumenten' van toepassing.

Het af te geven procescertificaat moet overeen komen met het model-procescertificaat zoals dat voor deze versie van de beoordelingsrichtlijn op de website van KOMO (www.KOMO.nl) wordt gepubliceerd.



2. Terminologie

Zie voor een verklaring van de terminologie zoals die in deze KOMO-beoordelingsrichtlijn gebruikt wordt voor certificatie zie de begrippenlijst op de website van de Stichting KOMO (www.komo.nl).

Hieronder wordt een overzicht gegeven van begrippen die voor elk type gevelreiniging van toepassing zijn. Begrippen die alleen bij de restauratie van monumenten van belang zijn, worden in hoofdstuk 5 aanvullend omschreven.

Afbijtmiddel

Chemisch verfverwijderingsmiddel of stripper dat voornamelijk wordt gebruikt voor het verwijderen van verflagen

Alkalisch reinigingsmiddelen

Reinigingsmiddelen met een etsende werking en een pH > 7. Voorbeelden zijn natronloog (NaOH), kaliloog (KOH) en ammonia.

Anti-graffiti

Een voorbehandeling met op de omstandigheden aangepaste en afgestemde anti-hechtingsmiddelen en -methoden om het indringen van graffiti in de ondergrond te voorkomen en aangebrachte graffiti eenvoudig en zonder schade aan de ondergrond te verwijderen.

Borstelen

Reinigingsmethode waarbij vervuiling wordt verwijderd door middel van kokosborstel of gelijkwaardig.

Chemisch reinigen

Reinigingsmethode waarbij de vervuiling of de toplaag van de ondergrond wordt opgelost in een chemische stof of mengsels daarvan.

Complexonpasta

Pasta die gedurende een aantal uren tot enkele dagen op de gevel wordt aangebracht en die in water onoplosbare kalk- en magnesiumverbindingen oplost. De pasta's kunnen zowel zuur als basisch zijn.

Delaminatie

Loslaten van één of meer lagen volgens de oorspronkelijke (sedimentaire of samenstellings-) gelaagdheid van een materiaal. Delaminatie kan plaatsvinden in materialen met een oorspronkelijk gelamineerde structuur.

Detergent

Een oppervlakte actief reinigingsmiddel voor het verwijderen van vet en vuil van oppervlakken. Een detergent bestaat uit moleculen die een hydrofiele (waterminnende) en een lipofiele (hydrofobe, vetminnende) kant hebben. Hierdoor kunnen vet en aan vet klevende stoffen in water oplossen. Deze vetten vormen met het detergent micellen; een soort bolletjes gevuld met vet die in het water zweven.

Droog stralen

Mechanische reinigingstechniek waarbij straalmiddel onder perslucht op de gevel wordt gespoten zonder toevoeging van water.

Hogedruk reinigen

Mechanische reinigingstechniek waarbij gebruik wordt gemaakt van water dat een hogedrukreiniger verlaat bij een druk van 60 – 500 bar. Er kan worden gewerkt met 'koud' water (0 °C en 30 °C), 'warm' water (30 °C en 60 °C) of 'heet' water (60 °C en 100 °C).

Hydrofoberen (impregneren)



Behandeling van een steenachtige ondergrond gericht op het creëren van een waterafwijzend oppervlak. Over een bepaalde laagdikte (indringdiepte) zijn de wanden van poriën en capillairen bedekt met een waterafstotende laag, maar zij zijn niet gevuld. Aan het zichtvlak van het materiaal is geen dekkende laag aangebracht en er is geen of geringe verandering van het uiterlijk opgetreden.

Hydropneumatisch stralen (vochtstralen)

Mechanische reinigingstechniek waarbij het straalmiddel en water met perslucht op de gevel worden gespoten. Water wordt toegevoegd om stofvorming tijdens de uitvoering te voorkomen en het reinigend effect te beïnvloeden. Andere benamingen voor hydropneumatisch stralen zijn: nevelstralen, softstralen, Torbostralen en sandwashing.

IJsstralen

Stralen door koolzuurkorrels van -79 °C met behulp van perslucht op de gevel te spuiten. De ijskorrels zijn circa 5 mm lang en 2,5 mm breed en dik. Ijsstralen wordt ook wel droogijsstralen of CO₂ stralen genoemd.

InfoMil

Informatiecentrum Milieuvergunningen.

Monumenten

Een onroerend goed (gebouw of object) dat als beschermd is geregistreerd door rijk, provincie of gemeente. Onder monumenten vallen ook gebouwen en objecten die zijn voorbeschermd als monument.

Oppervlakte actieve stoffen

Stoffen die een actieve rol spelen in de verlaging van de oppervlaktespanning van water (bijvoorbeeld wasmiddelen) of bij het tot stand komen van emulsies (emulgatoren).

OSB

Ondernemersorganisatie Schoonmaak- en Bedrijfsdiensten.

Peacocking

Olievlekvormige verkleuringen die op donkere stenen kunnen voorkomen, ook wel 'Newtonse ringen' genoemd.

Schoon beton

Schoon beton is onbeschilderd beton waarbij de textuur, de kleur en het reliëf van het beton bewust een esthetische functie hebben en een rol spelen in de architectuur van het gebouw.

Stoomreinigen

Fysische reinigingsmethode die is gebaseerd op het principe dat onder invloed van stoom (temperatuur 100 °C - 150 °C) de vervuiling laag zachter wordt.

Straalmiddel

Elk materiaal dat bij stralen van een gevel wordt ingezet om de reinigende werking te vergroten.

Verkrijting

De deeltjes van de steen zijn aan het oppervlak niet langer gebonden: het materiaal vervalt tot zeer fijn poeder (krijt). Deze soort schade komt voor bij kalkhoudende steen.

VNV

Vereniging Nederlandse Voegbedrijven.

Zure reinigingsmiddelen

Chemische middelen met mogelijk etsende werking waarmee de gevel kan worden gereinigd



door oplossen van het vuil of oplossen van de toplaag van de ondergrond.

- organische zuren zijn in essentie opgebouwd uit koolstof (C), waterstof (H) en zuurstof (O), bijvoorbeeld azijnzuur ($\text{CH}_3\text{-COOH}$), mierenzuur (CH_2O_2) en oxaalzuur ($\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$).
- anorganische zuren zijn onder andere sulfaminezuur (H_3NSO_3), zoutzuur (HCl), fluorwaterstofzuur (HF) en fosforzuur (H_3PO_4).

3. Typen vervuiling

Bij het reinigen van gevels met steenachtige materialen is het van belang te begrijpen wat de aard van de vervuiling is en welke processen het aanzien van een gevel beïnvloeden. Daarbij moeten de volgende zaken worden afgewogen:

- moet de gevel worden gereinigd, of kan men dat beter niet doen;
- hoe moet de gevel eventueel worden gereinigd;
- wat zijn de eventuele positieve en negatieve gevolgen van de reiniging.

Met betrekking tot het ontstaan van vervuiling op een gevel zijn drie groepen te onderscheiden:

- Vervuiling in de strikte zin van het woord
 - door inwerken van de omgeving, bijv. luchtvervuiling
 - onder invloed van micro-organismen
 - door direct menselijk handelen, bijv. bekladding
- Afzetting van binnengedrongen stoffen afkomstig uit de omgeving
- Afzetting van opgeloste componenten uit bouwmaterialen

[Tabel 3.1](#) geeft een overzicht van de processen die een rol spelen bij veranderingen van het geveloppervlak. De wijze waarop het uiterlijk van de gevel verandert, verschilt per materiaal. Beschrijving van elk type verandering van het uiterlijk van de materialen valt buiten de strekking van dit document.



Tabel 3.1. Soort vervuiling en afzettingen

Onderverdeling type vervuiling	Herkomst	Mechanisme	Afgezette stof aan het oppervlak	Toelichting in paragraaf		
Vervuiling in de strikte zin van het woord	Vervuiling onder invloed van luchtvervuiling	Neerslag van losse deeltjes	Roet, vliegias, rubber (b.v. van autobanden), ijzerdeeltjes (b.v. langs spoor)	3.3, 3.5(a)		
		Afzetting van bestanddelen uit luchtvervuiling, die reageren met de ondergrond	Gipskorst	3.3		
	Onder invloed van micro-organismen/organische vervuiling	Sporen van micro-organismen hechten aan oppervlak en ontkiemen	Bealging.	3.3(a), 3.4(a), 3.5(d)		
			Schimmels	3.3(a)		
			Uitwerpselen	3.1(d)		
	Direct menselijk handelen	Bouwvervuiling	Cementsmet en -sluier,	3.2(a)		
			teer, butyl	3.3(b)		
		Afzetting van vette stoffen door morsen of neerslag vanuit de lucht	Oliën en vetten	3.3(b)		
		Aanbrengen van een coating	Verf, viltstift, lak	3.7		
	Gevelbehandeling	Resten anti-graffitibehandeling, lijnolie	3.3(b), 3.7			
Afzetting van binnen gedrongen stoffen afkomstig uit de omgeving	Zouten uit de lucht, de ondergrond of stoffen die contact met de gevel hebben gehad	Binnen gedrongen zout wordt door vochtransport naar het oppervlak getransporteerd	Dooi- en zeezout, nitraten	3.1(a)		
Afzetting van opgeloste componenten uit bouwmaterialen	Uitbloei en uitspoeling van eigen bestanddelen uit bouwmaterialen	Wateroplosbare bestanddelen worden door vochtransport naar het oppervlak getransporteerd	Alkalisulfaten	3.1(a)		
			Kalk	3.1(b)		
			Gips	3.1(c), 3.2(a)		
			Peacocking,	3.6		
	Uitloging van (organische) bestanddelen uit bouwmaterialen gecombineerd met indringing in andere bouwmaterialen	Bestanddelen uit aangrenzende bouwmaterialen worden naar het oppervlak getransporteerd	Weekmakers van siliconenkit of vogelweringskit of formaldehyde		3.3(b), 3.5	
			Afzetting van corrosieproducten opgelost in (lek)water	Corrosieproducten van bouwdelen worden aan het oppervlak afgezet	Koperverbindingen afkomstig van bronzen en koperen bouwdelen	3.4(b)
				Oxidatie van in het materiaal aanwezige metalen	Roest van ankers	3.5(b)
			Pyriet of andere gereduceerde ijzerverbindingen	3.5(b)		

In [bijlage 1](#) worden ter illustratie foto's soorten vervuiling gegeven.

Vervuiling en afzettingen kunnen in verschillende kleuren op de gevel voorkomen. Door het uitvoeren van eenvoudige proefjes kan een eerste indruk worden verkregen van de aard van de vervuiling en de mogelijke reinigingsmethode. Bij het vaststellen van de reinigingsmethode moet de ondergrond worden betrokken, zoals beschreven in de hoofdstukken 4, 5 en 6.



3.1 Witte afzettingen

Witte afzettingen op gevels kunnen door verschillende processen worden veroorzaakt. In de meeste gevallen gaat het om afzettingen van:

- water oplosbare zouten
In de nieuwbouw ontstaan deze afzettingen vrij kort na de bouw en zijn vaak alleen in het voorjaar zichtbaar. Na verloop van jaren neemt de intensiteit van de uitbloei af. Bij monumenten kunnen plaatselijk verhoogde concentraties aan wateroplosbare zouten (zoals natriumsulfaat) ontstaan ten gevolge van optrekkend vocht of lekkages. Als de vochtbron niet is weggenomen, zal de intensiteit van de uitbloei niet afnemen.
- calciumcarbonaat
Het gaat hierbij meestal om kalk dat vrijkomt bij de verharding van cement in de metsel- en/of voegmortel. Bij kalk gebonden voegen kan ook uitgespoelde voegmortel de bron van de afzetting zijn. De kalk kan in uitzonderlijke gevallen ook uit de stenen komen.
- gips of daaraan verwante stoffen
Op baksteenmetselwerk kan soms afzetting van gips optreden. Deze afzetting is zichtbaar als een dunne witgrijze waas, waarbij in de uitslag gipsverbindingen aanwezig zijn. De afzetting treedt pas enige tijd na het metselen op; na enkele maanden of pas na enkele jaren. De afzetting wordt daarna erger en is niet of nauwelijks in wateroplosbaar en is uitsluitend door mechanisch reinigen te verwijderen. Dit type afzetting wordt ook wel aangeduid met de term 'vergipsing' en wordt pas na enige tijd gevormd op natte en door de zon beschenen delen van metselwerk. Vergipsing is dan ook vooral aanwezig op (zuid)westgevels. Kenmerkend is de scherpe begrenzing tussen het aan zon en weer en wind blootgestelde deel van de gevel en het beschutte/schaduw gevelgedeelte.

Uiteraard kunnen er ook mengvormen van de hierboven beschreven typen witte afzettingen voorkomen.

Door het uitvoeren van eenvoudige proefjes met water en een zuur reinigingsmiddel, kan een indruk worden gekregen van het soort afzetting en van de wijze waarop de afzetting kan worden verwijderd.

- Proef met water
Na afspoelen met water en drogen van het oppervlak is de uitbloei verdwenen. De afzetting betreft wateroplosbare zouten (3.1.a). Reinigen kan door afspoelen bij goed drogend weer. De afzetting kan wel weer terugkomen.
- Proef met zuur
 - Bij contact met een zuur bruist het materiaal aan het oppervlak. De afzetting betreft een kalkhoudende verbinding (3.1.b). Reinigen kan met een geschikt zuur of door middel van stralen.
 - Bij contact met een zuur bruist het materiaal aan het oppervlak niet. De afzetting betreft gips of soortgelijke stoffen die niet in zuur oplosbaar zijn. Ovenverse onbezande handvorm- en vormbakstenen kunnen in zeldzame gevallen ingebakken calcium-aluminium silicaat vertonen, die niet in zuur oplosbaar is (3.1.c). In deze gevallen dient reinigen te geschieden door middel van een geschikte straalmethode. Ook uitwerpselen van duiven of andere vogels kunnen witte afzettingen veroorzaken (3.1.d). Die zijn echter met het blote oog te onderscheiden van de hierboven beschreven stoffen die door uitbloei aan het oppervlak worden afgezet. Uitwerpselen kunnen met stoom of heet water worden verwijderd.

3.2 Grijs afzettingen

Grijze afzettingen op metselwerk betreffen in de meeste gevallen cementsmet.

Door het uitvoeren van proefjes met een zuurreinigingsmiddel, kan een indruk worden gekregen van het soort afzetting en van de wijze waarop de afzetting kan worden verwijderd.

- Proef met zuur



- Bij contact met een zuur bruist het materiaal aan het oppervlak. De afzetting betreft cementsmet (3.2.a). Reinigen kan met een geschikt zuur of door middel van een geschikte straal methode.
- Bij contact met een zuur bruist het materiaal aan het oppervlak niet. De afzetting betreft gips of soortgelijke stoffen die niet in zuur oplosbaar zijn. (3.2.b) Reinigen dient te geschieden door middel van een geschikte straal methode.

3.3 Zwarte afzettingen

Zwarte afzettingen op een gevel kunnen ontstaan doordat van oorsprong zwarte stoffen op een gevel worden afgezet, maar er kan ook sprake zijn van afgestorven algen of ander organisch materiaal. Bij een zwarte gipskorst krijgt de van oorsprong witte afzetting een zwarte kleur doordat er zwarte roetdeeltjes zijn ingesloten.

- Proef met een alg dodend middel of waterstofperoxide 30%
 - Bij behandeling met een alg dodend middel of waterstofperoxide 30% verdwijnt de afzetting. Afzetting betreft alg of een ander organisch materiaal. (3.3.a) Reinigen kan met een alg dodend middel en hogedruk reinigen of met behulp van waterstofperoxide 30%.
 - Bij behandeling met een alg dodend middel verdwijnt de afzetting niet. Afzetting betreft roet, olie, vet, lijnolie of atmosferisch vuil (3.3.b). Reinigen kan chemisch, met heet water onder aangepast druk, met stoom of door middel van stralen. De optimale werkwijze moet aan de hand van een proefvlak worden bepaald.

Opmerking:

Gunstige groeiomstandigheden voor schimmels kunnen bijvoorbeeld ontstaan door behandelen van een gevel met suikerwater (een vorm van het foutief behandelen van een gevel). Daardoor kunnen zich zwarte schimmels ontwikkelen die het materiaal een zwarte kleur geven. Behandeling van metselwerk met suikerwater moet dan ook ten zeerste worden ontraden.

3.4 Groene afzettingen

Bij groene afzettingen kan het gaan om organisch materiaal zoals algen of anorganisch materiaal in de vorm van metaaloxides van vanadium, chroom of koper.

- Proef met een alg dodend middel
 - Bij behandeling met een alg dodend middel verdwijnt de afzetting. Afzetting betreft alg, schimmel of een ander organisch materiaal. (3.4.a) Reinigen kan met een alg dodend middel en hogedruk reiniging. Zonder aanpassing van de bouwkundige detaillering of hydrofoberen komt de afzetting weer terug. Als door menselijk handelen een voedingsbodem voor algen en schimmels is gecreëerd, dienen ook die voedingsstoffen te worden weggenomen.

Opmerking:

Als een gevel met een middel op basis van fosforzuur wordt behandeld, zonder dat er goed wordt nagespoeld, kan er aan het oppervlak fosfaat ontstaan dat alggroei sterk bevordert.

- Bij behandeling met een alg dodend middel verdwijnt de afzetting niet. Afzetting betreft vanadium, chroom of koper (3.4.b). Reinigen kan chemisch of door middel van stralen. De optimale werkwijze moet aan de hand van een proefvlak worden bepaald. Als de steen de bron van de vervuiling is, kan de afzetting weer terugkomen. Het is dan nodig om direct na het reinigen te hydrofoberen, zodat de verkleuring niet meer aan het oppervlak kan komen.

3.5 Bruine afzettingen

Bij bruine afzettingen kan het gaan om opgespat vuil, organisch materiaal of anorganisch materiaal.

- Proef met hoge drukreiniging met water
 - Afzetting verdwijnt bij hogedruk reiniging met water



Afzetting betreft vuil dat niet heeft gereageerd met de ondergrond (3.5.a).

- Proef met een alg dodend middel
 - Bij behandeling met een alg dodend middel verdwijnt de afzetting. Afzetting betreft alg, schimmel of een ander organisch materiaal. (3.5.d) Reinigen kan met een alg dodend middel en hogedruk reiniging. Zonder aanpassing van de bouwkundige detaillering of hydrofoberen komt de afzetting weer terug. Als door menselijk handelen een voedingsbodem voor algen en schimmels is gecreëerd, dienen ook die voedingsstoffen te worden weggenomen.

Opmerking:

Als een gevel met een middel op basis van fosforzuur wordt behandeld, zonder dat er goed wordt nagespoeld, kan er aan het oppervlak fosfaat ontstaan dat alggroei sterk bevordert.

- Proef met oxaalzuur
 - Bij behandeling met een oxaalzuur verdwijnt de afzetting. Afzetting betreft ijzerroest (3.5.b). Reinigen kan chemisch in combinatie met hogedruk reiniging met water of door middel van stralen. De bron van de verkleuring moet worden weggenomen.
 - Bij behandeling met een oxaalzuur verdwijnt de afzetting niet. Afzetting betreft waarschijnlijk vanadium. De uitbloei kan dan ook geel of oranje zijn. (3.5.c) Reinigen kan chemisch of door middel van stralen. De optimale werkwijze moet aan de hand van een proefvlak worden bepaald. Als de steen de bron van de vervuiling is, kan de afzetting weer terugkomen. Het is dan nodig om direct na het reinigen te hydrofoberen, zodat de verkleuring niet meer aan het oppervlak kan komen.
- Proef met waterstofperoxide 30%

Bij behandeling met waterstofperoxide 30% verdwijnt de afzetting. De afzetting betreft een verkleuring door uittreding van formaldehyde (zie foto [bijlage 1](#)). Geen reiniging noodzakelijk. Onder invloed van UV straling zal verkleuring na verloop van tijd verdwijnen. Reinigen van de gevel met waterstof peroxide is dus niet nodig.

3.6 Olievlek vormige verkleuringen

Op donkere stenen, al dan niet voorzien van een engobelaag, kunnen kleurige olievlekvormige verkleuringen voorkomen, die met 'peacocking' of 'Newtonse ringen' worden aangeduid (3.6).

De verkleuringen kunnen verwijderd door reinigen met een middel op basis van fluorwaterstof zuur, waarbij een ultrakorte contacttijd moet worden aangehouden.

3.7 Verfsystemen en bekladding

Aan verfsystemen en bekladdingen is aan het uiterlijk zelden waar te nemen wat voor een type verf het betreft. Door een stukje van de verf los te halen en aan te steken kan worden bepaald of het een synthetische verf betreft. Aan de hand van reinigingsproeven met verschillende soorten afbijt of verfstrippers en/of stoom moet worden vastgesteld welke methode het beste werkt.

3.8 Begroeiingen in verschillende kleuren

Bij monumenten kan ervoor gekozen worden om korstmossen te laten zitten, aangezien korstmossen niet schadelijk zijn voor de ondergrond. Korstmossen zijn een verrijking in het kleurbeeld en maken seizoenswisselingen zichtbaar.

Als er klimplanten op de gevel aanwezig zijn moet worden nagegaan hoe de planten zich aan het materiaal hebben gehecht. (Bijvoorbeeld wilde wingerd).



4. Typen ondergronden

Het uitvoerend bedrijf dient zich ervan te vergewissen dat de te behandelen ondergrond de reiniging kan doorstaan. Daarom dient goed te worden vastgelegd welk type materiaal aan het oppervlak van de gevel voorkomt. Geconstateerde tekortkomingen in de ondergrond dienen schriftelijk te worden vastgelegd naar de opdrachtgever dan wel te worden opgenomen in het contract. De zaken die moeten worden beschreven variëren per materiaal.

4.1 Baksteen

Bakstenen moeten worden gecontroleerd op schilferen, hetgeen een aanwijzing vormt voor de aanwezigheid van schadelijke zouten of vorstschade aan de stenen.

Opmerking:

Als schilferen van de stenen wordt geconstateerd, moet door middel van afkloppen van stenen met een lichte hamer worden gecontroleerd of er gevelstenen voorkomen die nog geen zichtbare schade vertonen, maar wel al delaminatie vertonen. Een holle klank bij afkloppen duidt op delaminatie. Als bij afkloppen van een vlak van 2 m² rond de schilferende stenen meer stenen met holle klank worden aangetroffen, kan ervan uit worden gegaan dat bij stenen met eenzelfde kleur ook schade te verwachten is. Dit schadebeeld moet onder het punt 'Gebreken aan de toplaag' worden vermeld.

De volgende zaken moeten worden beschreven:

- Type steen (generfd/ glad/ bezand/ onbezand);
- Zuiggedrag van de steen.

Opmerking:

Door uitvoeren van metingen met Karstenbuisjes kan een indruk worden gekregen van het zuiggedrag van de steen via het zichtvlak. Metingen voorafgaand aan de reiniging kunnen bij de beoordeling van het effect van de reiniging ook worden gebruikt om vast te stellen of de wateropname ten gevolge van de reiniging sterk is toegenomen.

- Samenhang toplaag (hard/ zacht)

Opmerking:

Door middel van krassen en prikken met een priem kan worden ingeschat wat de samenhang van de toplaag van de steen is.

- Gebreken aan toplaag: zo ja omschrijving
- Kleur:

Opmerking:

- *Bruine/ zwarte kleur: mogelijk mangaan steen en kans op mangaanroest bij reinigen met zuur*
- *Crèmekleurige handvormsteen: mogelijk Westerwalder klei en risico op groene verkleuring door vanadium bij reinigen met zuur*
- Bijzondere oppervlakte afwerking (glazuur/ cementering/ kalk/ gekleurde bezanding)

Opmerking:

- *De eigenschappen van glazuren kunnen onderling sterk verschillen. Er zijn soorten die resistent zijn voor mechanische belasting bij reinigen, terwijl andere soorten snel schade op lopen. Er moet dus goed worden gekeken of het een glazuur betreft dat bij reinigen al snel krassen oploopt.*
- *Bij stenen met een bezanding in een sterk afwijkende kleur leidt plaatselijk reinigen snel tot kleurverschil als de bezanding wordt verwijderd.*
- Gehydrofobeerd: Ja/nee
- Betreffen het steenstrips?



Opmerking:

Steenstrips op een buitengevelisolatiesysteem produceren bij afkloppen een holle klank

- Gevel plaatselijk hersteld of later uitgebreid: Ja/nee

Opmerking:

Bij restauraties en renovaties kan het voorkomen dat het metselwerk al is hersteld met bakstenen die wat kleur betreft passen bij de vervuilde gevel. Als de gevel wordt gereinigd, zullen dergelijk bakstenen zich aftekenen in de gevel. Dat geldt ook bij een uitgevoerde uitbreiding van het gebouw. Om discussies achteraf te voorkomen moet de opdrachtgever voorafgaand aan de reiniging op dergelijke reparaties, en het risico van kleurverschil worden gewezen.

4.2 Betonsteen

De volgende zaken moeten worden beschreven:

- Type steen (gladde deklaag/ breuksteen)

Opmerking:

Voor het onderhoud van betonsteen worden afhankelijk van de aard en de mate van de vervuiling over het algemeen de volgende methodes voorgesteld:

- *Verwijderen door middel van (warm) water opgebracht onder hogedruk via een spuitlans met roterende kop of door middel van de micro-nevelstraaltechniek.*
- *Verwijderen door middel van verzadigde stoom onder hogedruk.*

Bij stenen met een gladde deklaag is gebruik van zure reinigingsmiddelen niet mogelijk omdat het oppervlak daarbij zichtbaar wordt aangetast. Bij breuksteen kan eventueel ook met een zuur gereinigd worden, maar dat moet wel aan de hand van een proefstuk worden gecontroleerd.

Er zijn tot circa 1995 betonstenen met een extreem open structuur in de gevel toegepast. Hydrofoberen van dergelijke stenen is alleen mogelijk bij een zeer hoog verbruik van hydrofobeermiddel.

- Gehydrofoberd: Ja/nee

4.3 Kalkzandsteen

De volgende zaken moeten worden beschreven:

- Type steen (normale toplaag/ breuksteen)
- Samenhang toplaag (goed/ slecht/ matig)
- Kleur: naturel/extra wit/ zwart/ rood /of anders
- Gehydrofoberd: Ja/nee

4.4 Voegwerk

De samenhang van het voegwerk moet worden bepaald door middel van krassen en prikken met een priem en bij cement- of bastaardmortels door middel van het uitvoeren van voeghardheidsmetingen.

Bij krassen en prikken moet bijzondere aandacht worden besteed aan de aansluitingen van de stootvoegen op de lintvoegen en de aansluiting van de voeg op de steen.

Als bij cement- of bastaardmortels voegen de voeghardheid klasse VH15 of lager is bij milieuklasse MX2 en hoger, kan er vanuit worden gegaan dat het voegwerk moet worden vervangen.

Bij twijfels over de samenhang van het voegwerk kan aanvullend een destructief onderzoek uitgevoerd worden.

De volgende zaken moeten worden beschreven:

- *Vertoont het voegwerk schade (gaten/ openbarsten van de voegen / staafsgewijs loskomen/ verlies samenhang/ of anders)*
- *Vertoont het voegwerk mosgroei*



- Vertoont het voegwerk zwakkere plekken die bij reinigen gaten of spleten gaan opleveren?
- Heeft het voegwerk een bijzondere oppervlakte afwerking (bijvoorbeeld een daggestreek)
- Voeghardheid (bij cement- of bastaardmortels)
- Gehydrofobeerd: Ja/nee

4.5 Beton

Beton moet worden gecontroleerd op loskomen van schollen, hetgeen een aanwijzing vormt voor corrosie gerelateerde schade.

De volgende zaken moeten worden beschreven:

- Oppervlaktestructuur (glad/ ruw)
- Kleur (grijs/ afwijkende kleur)
- Gehydrofobeerd: Ja/nee
- Betreft het 'schoon beton'

Opmerking:

Reinigen van beton met een middel op basis van zuur is niet toegestaan aangezien binnengedrongen zuur tot corrosie van het betonstaal kan leiden.

4.6 Pleisterwerk

Pleisterwerk worden gecontroleerd op schilferen, hetgeen een aanwijzing vormt voor de aanwezigheid van schadelijke zouten of vorstschade. Door middel van krassen en prikken moet worden nagegaan of het pleisterwerk aan het oppervlak een goede samenhang heeft. Door middel van bekloppen met een lichte hamer moet worden vastgesteld of het pleisterwerk goed hecht aan de ondergrond en of er sprake is van een dunne pleisterlaag op buitenisolatie.

De volgende zaken moeten worden beschreven:

- type pleisterwerk: mineraal / kunsthars gebonden
- aanwezige schade: scheuren / verpoederen / opzwellen / onthechting
- aanwezige verflaag

4.7 Natuursteen

De volgende zaken moeten worden beschreven:

- type natuursteen, zoals kalksteen, zandsteen, tufsteen of basaltlava, graniet.

Opmerking:

Bij kalkhoudende natuursteensoorten leidt reinigen met zuur snel tot schade. Voorbeelden zijn kalksteen, hardsteen, travertin en marmer, mergel, zandige kalksteen (Gobertange, Lede).

Bij zandsteen kan de vervuiling zeer hecht met de ondergrond zijn verbonden. Verwijderen van de vervuiling kan derhalve snel schade aan het materiaal opleveren.

Foto's van de meest voorkomende natuursteensoorten in gevels zijn te zien op:

www.monumentenkenis.nl en <https://lithotheek.monumentenkenis.nl/>

In de ERM-URL 4007 'Steenhouwwerk' is aangegeven hoe natuursteen in monumenten bewerkt en gesteld moeten worden.

- Oppervlakte afwerking: gepolijst/ gezoet/ gefrijnd/ gebouchardeerd / anders....

Opmerking:

In [bijlage 5](#) is een stappenplan aangegeven voor het herkennen van de oppervlakte afwerking van natuursteen.

- Samenhang toplaag (hard/ zacht)

Opmerking:

Door middel van krassen en prikken met een priem kan worden ingeschat wat de



samenhang van de toplaag van het natuursteen is.

4.8 Op de gevel aangebrachte anti-graffitisystemen

Op gevels kunnen verschillende typen anti-graffitisystemen voorkomen. Er wordt onderscheid gemaakt naar:

- Zelfopofferende systemen

Zelfopofferende systemen hebben de eigenschap dat ze bij het verwijderen van graffiti volledig 'mee verdwijnen'. Hierbij worden niet de graffiti opgelost, maar de beschermlaag.

Direct na het verwijderen van de graffiti moeten deze systemen daarom opnieuw worden aangebracht.

Zelfopofferende systemen worden onder meer gemaakt van acrylaten, polymeerwassen (metaal-vernietende acrylaten), biopolymeren (polysachariden), wasachtige verbindingen of combinaties hiervan. Het bijzondere van een aantal van deze producten is dat ze gemakkelijk met (warm) water te verwijderen zijn.

- Semipermanente systemen

Bij semipermanente systemen wordt een onderscheid gemaakt tussen meerlaags-systemen en eenlaagssystemen.

Meerlaag-systemen bestaan veelal uit een combinatie van een permanente grondlaag en een zelfopofferende toplaag. Hier worden combinaties van een gekleurde of een transparante, permanente grondlaag gebruikt, met een toplaag op basis van acrylaat. Ook kunnen biopolymeren of wasachtige verbindingen e.d. als toplaag ingezet worden. De grondlaag is meestal polyurethaan of epoxy. Daarnaast behoren systemen op basis van een grondlaag van silanen of oligomere siloxanen (hydrofobeermiddelen) met daarop een zelfopofferende laag van wasachtige verbindingen of dergelijke tot de groep semipermanente systemen.

Semipermanente eenlaag-systemen zijn gebaseerd op hydrofoberende en oleofoberende polymeren. Ook worden wel mengsels van een hydrofobeermiddel met wasachtige substanties toegepast.

In beide gevallen moet, net als bij zelfopofferende systemen, na het verwijderen van de graffiti een nieuwe (top)laag worden aangebracht.

- Permanente systemen

Permanente systemen blijven tijdens en na de reiniging onveranderd en behouden hun functie. Permanente systemen zijn meestal gebaseerd op chemisch resistente epoxy's (EP) of op polyurethanen (PUR).

Opmerking:

Voor het aanbrengen of vervangen van een anti-graffitisysteem dient te worden onderzocht of de ondergrond geschikt is voor het beoogde systeem, zodat schade aan de ondergrond wordt voorkomen.

4.9 Op de gevel aangebrachte verfsystemen

Op gevels kunnen verschillende soorten verfsystemen of vormen van graffiti zijn aangebracht. Hierna volgt een overzicht van de belangrijkste eigenschappen van diverse verfsoorten.

- Kalkverf

Kalkverven zijn minerale verven, die een goede hechting vertonen op minerale ondergronden. Dit verftype is echter erg gevoelig voor verkrijting

- Silicaatverf

Ook silicaatverven zijn minerale verven. Bij veroudering verkrijgen zij doorgaans minder dan kalkverven.



- Siloxaanverf / siliconen emulsieverf
Deze verfsystemen zijn waterafstotend, maar zijn niettemin sterk dampdoorlatend. Zij verkrijgen niet bij verouderen
- Acrylaatverf
Acrylaatverven zijn zeer duurzaam en worden daarom veelvuldig gebruikt om gevels te schilderen. De elastische eigenschappen van de verf kunnen worden aangepast door het harstype en de dosering ervan te wijzigen. Om scheuren te overbruggen, wordt dergelijke verf soms gewapend met een vlies of met vezels. Zij verkrijgen niet bij verouderen.
- Lijnolieverf
Lijnolieverven zijn weinig dampdoorlatend en ondoorlatend voor water. Onder invloed van ultraviolette straling zijn ze erg onderhevig aan verbleking, verliezen ze hun glans en verkrijgen ze.
- Chloorrubberverf
Chloorrubberverven worden voornamelijk toegepast op staal(constructies) en beton in vochtige milieus. Ze zijn zeer afsluitend en hebben een relatief hoge elasticiteit. Chloorrubberverven zijn, net zoals bitumenverven, reversibel, d.w.z. oplosbaar in hun eigen oplosmiddel. Dit heeft als voordeel dat bij het overschilderen met hetzelfde product de voorbehandeling beperkt kan blijven, de volgende laag vloeit samen met de vorige laag waardoor één geheel ontstaat. De bestandheid tegen chemicaliën is goed, behalve tegen olie en vetten. De mechanische bestandheid is niet zo groot.
- Alkydverf
Er zijn veel verschillende soorten alkydverven op de markt, zoals de traditionele alkydverf, de high solid versie en de water gedragen alkydverf. Ook zijn er gemodificeerde alkydsoorten, bijvoorbeeld een urethanalkyd (vaak urethaanalkyd genoemd) en een gesiliconiseerde alkyd. Dit type verf wordt veelal gebruikt voor houten ondergronden zoals kozijnen, deuren en geveltimmerwerk, zowel voor binnen als buiten. Ook wordt er metaalverf en betonverf gemaakt van alkydhars.

In [bijlage 6](#) zijn proefjes beschreven die kunnen worden gebruikt om het verf type vast te stellen.

De volgende zaken moeten worden beschreven:

- Verf verkrijgt: Ja/nee
- Hechting aan de ondergrond: goed/slecht/matig (*forfaitair, dit geeft een indicatie van de eerst te kiezen reinigingsmethode*)
- Het toegepaste verfsysteem (mits bekend)



5. Gevelreiniging in de nieuwbouw en renovatie (DEEL A)

5.1 Inleiding

Bij gevelreiniging spelen vele factoren een rol die bepalend zijn voor de techniek die zal worden ingezet om de vervuiling te verwijderen. Factoren die een rol spelen zijn:

- Het type vervuiling
- De aard van de ondergrond
- De functie van het object en de ligging van het object in zijn omgeving
- De ouderdom of monumentale status van het object

Bij elke reiniging moet eerst de afweging worden gemaakt of het zinvol is om te reinigen. Als reinigen zinvol is, moet eerst worden bepaald wat het uiteindelijke doel is: moet de gevel weer als nieuw worden, of mag een deel van de vervuiling op de gevel achterblijven. Het uitgangspunt zal altijd zijn dat aantasting van de ondergrond tot een minimum moet worden beperkt.

5.2 Bestaande regelgeving m.b.t. gevelreiniging

5.2.1 Milieu en Arbo

Bij het reinigen moet gehandeld worden overeenkomstig de geldende regelgeving op het gebied van milieu en Arbo.

Opmerking:

Het "Besluit lozingen buiten inrichtingen" en de geldende Algemene Plaatselijke Verordening (APV) zijn bepalend voor de te treffen maatregelen op het gebied van milieu. In algemene zin betekent dat dat afvalwater moet worden opgevangen, verwaaiing van fijnstof naar de omgeving moet worden voorkomen, een veilige situatie voor omstanders moet worden gecreëerd en de geluidsoverlast aan regels is gebonden. Als wordt gewerkt conform de Leidraad Gevelreiniging kan ervan uit worden gegaan dat aan de geldende regels wordt voldaan. De Leidraad gevelreiniging is een document, opgesteld door OSB, VNV en Infomil, met factsheets waarin wordt aangegeven hoe de werkzaamheden kunnen worden uitgevoerd volgens de geldende milieuregels. Het document kan worden gedownload via de websites van OSB, VNV en Infomil.

5.2.2 Monumentenwet

Bij monumenten moet worden gehandeld in overeenstemming met de Erfgoedwet, de WABO en monumenten erfgoed verordeningen. Bij monumenten moet gehandeld worden overeenkomstig [hoofdstuk 6](#) van deze BRL.

5.3 Eisen te stellen aan de toegepaste reinigingsmiddelen.

De eigenschappen van de te gebruiken reinigingsmiddelen moeten bekend zijn.

Bij chemische reinigingsmiddelen moet het etiket op de verpakking duidelijk aangeven welk product het betreft en wat de uiterste datum is waarop het product nog mag worden toegepast. Tevens dient productinformatie en een veiligheidsblad aanwezig te zijn waarop de wettelijk vastgelegde onderwerpen zijn aangegeven.

Bij straalmiddelen moet op het etiket op de verpakking of als dat niet mogelijk is op de afleveringsdocumenten en/of de productinformatiebladen duidelijk zijn aangegeven welk product het betreft. De korrelgrootte en de Mohs-hardheid en de dichtheid dienen te zijn aangegeven. Het te gebruiken reinigingsmiddel dient te zijn aangepast aan de ondergrond. Het effect dat het middel op korte of langere termijn op de ondergrond heeft, moet bekend zijn.

Opmerking:

Er zijn reinigingsmiddelen die op langere termijn aanleiding kunnen zijn voor verkleuringen of afzettingen. In een gevel binnengedrongen fosforzuur kan fosfaat vormen, dat vervolgens aanleiding geeft tot alggroei op de gevel. Gebruik van zoutzuur op stenen van Westerwalder klei kan groene verkleuring tot gevolg hebben. Zie ook hoofdstuk [3](#) en [4](#).



5.4 Eisen te stellen aan het reinigen bij nieuwbouw en renovatie

5.4.1 Vaststellen monumentale status van het gebouw

Er dient te worden vastgesteld dat het gebouw geen monumentale status heeft. Op het reinigen van monumenten is [hoofdstuk 6](#) van deze BRL van toepassing.

Opmerking:

In het monumentenregister kan worden opgezocht of het pand al dan niet een rijksmonument betreft. Raadpleeg de gemeente voor de lijst gemeentelijke en provinciale monumenten.

In het project dossier voor de uit te voeren werkzaamheden moet expliciet aantoonbaar zijn dat gecontroleerd is of het te behandelen object een monument is of een historisch karakteristiek gebouw. Dat is een gebouw of object, dat niet als monument is beschermd, maar een kenmerkend onderdeel vormt van een stads- of dorpsgezicht (naar het oordeel van burgemeester en wethouders).

5.4.2 Inventariseren situatie

Voorafgaand aan een uit te voeren reiniging moet worden vastgelegd wat de wens van de opdrachtgever is met betrekking tot de uitgangspunten van reiniging: moet de gevel helemaal schoon worden of is een minder intensieve reiniging voldoende.

Bij twijfel moet het te bereiken resultaat worden vastgelegd door middel van een goedgekeurd proefvlak conform [par. 5.4.4](#). Voor de in de [tabellen 5.1 en 5.2](#) met ± gemarkeerde combinaties van respectievelijk kleur/reinigingstechniek en ondergrond/reinigingstechniek geldt dat altijd het uitvoeren van een proefval vereist is.

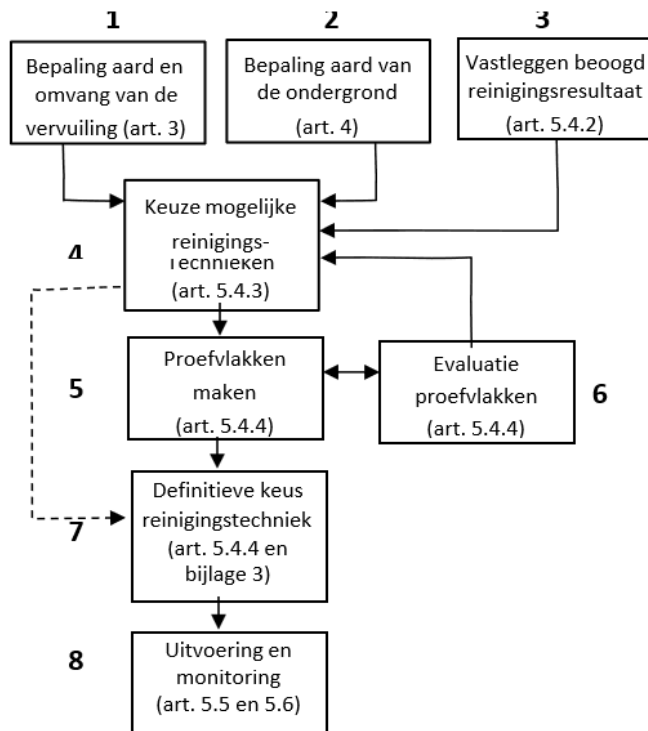
Voorafgaand aan het reinigen dienen de aard van de ondergrond en aard en oorzaak van de vervuiling zo goed mogelijk te worden vastgelegd. Bij oudere gevels kan de vervuiling in de vorm van een patina innig met de ondergrond zijn verbonden. Verwijderen van de vervuiling kan in die gevallen schade aan het materiaal opleveren.

Het uitvoerend bedrijf dient zich ervan te vergewissen dat de te behandelen ondergrond de reiniging kan doorstaan.

Geconstateerde tekortkomingen in de ondergrond dienen schriftelijk te worden vastgelegd naar de opdrachtgever dan wel te worden opgenomen in het contract. Als bouwkundige detailleringen een rol spelen bij of oorzaak zijn van de vervuiling, dan dient dat voorafgaand aan de reiniging schriftelijk te worden gemeld. Indien mogelijk moet de detaillering voorafgaand aan de reiniging worden verbeterd. Eventuele neveneffecten van de reiniging dienen te worden aangegeven.

5.4.3 Keuze reinigingsmethode

Figuur 5.1 geeft aan welke stappen er bij de nieuwbouw en renovatie dienen te worden doorlopen bij de keuze van een manier van gevelreiniging. Op basis van de ondergrond en de aanwezige vervuiling dient een inschatting te worden gemaakt van de kansrijke technieken. Daarbij kunnen de tabellen 5.1 en 5.2 richting geven.



5.1 Stappenplan gevelreiniging nieuwbouw en renovatie

In [bijlage 2](#) is een beschrijving gegeven van de meest gebruikte reinigingstechnieken. Voor alle technieken geldt dat vakmanschap van grote invloed is op het te bereiken resultaat. Tevens is aanvullende informatie gegeven over een deel van de reinigingstechnieken. In de tabellen 5.1 en 5.2 is met de code B-2.n aangegeven welke paragraaf van bijlage 2 van toepassing is.



Tabel 5.1. Overzicht mogelijke reinigingstechnieken in relatie tot type vervuiling en effectiviteit van de reiniging.

Kleur vervuiling / afzetting	Type vervuiling of afzetting	Vervuiling	Mechanisch						Chemisch						
			B-2.1		B-2.2		B-2.3		B-2.4		B-2.5		B-2.6	B-2.7	B-2.8
			Borstelen	hoge druk water		Droogstralen	Hydropneumatisch stralen	stoom	organisch zuur	anorganisch zuur	basen	complexon pasta	Detergenten en zeep		
koud	warm														
wit	3.1.a	alkalisulfaten	±	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-		
		chloriden, nitraten	±	+	+	+	+	+	+	±	-	-	-		
	3.1.b	kalkuitbloei	-	±	±	+	+	-	+	+	-	-	-		
	3.1.c	vergipsing	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-		
	3.1.d	uitwerpselen	±	±	+	±	±	+	-	-	±	-	-		
grijs	3.2.a	cementsmet	-	±	±	+	+	±	±	+	-	+	-		
	3.2.b	vergipsing	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-		
zwart	3.3.b	gipskorst	±	±	±	+	+	±	±	±	-	-	±		
		oliën en vetten roet	-	-	+	-	-	+	-	-	±	-	+		
zwart / groen / bruin	3.3.a	micro- organismen	±	±	+	±	±	+	-	-	±	-	-		
	3.4.a	Vanadium en chroom verbindingen	-	-	-	±	±	-	-	-	-	-	-		
	3.5.d	Afzetting zonder reactie met ondergrond	±	+	+	±	±	+	-	-	-	-	-		
groen / geel / oranje	3.4.b	roest	-	-	-	±	±	+	±	-	-	±	-		
	3.5.c	Mangaan verbindingen	-	-	-	±	±	-	-	-	-	-	-		
bruin	3.5.a	lijnolie	-	-	+	±	±	+	-	-	+	-	+		
	3.5.b	graffiti	-	±	±	±	±	±	-	-	+	-	-		
verfsysteem of bekladding	3.7														

- + goed reinigend effect
- geen reinigend effect
- ± matig reinigend effect (proefvlak verplicht)

Opmerkingen:

- Peacocking is het meest kansrijk te verwijderen met middelen op basis van Fluorwaterstofzuur. Dat is zeer specialistisch werk dat de nodige ervaring vergt om beschadiging van de ondergrond en omliggende materialen te voorkomen.
- Laser reiniging is een reinigingstechniek die voor gevels incidenteel voor heel specifieke toepassingen wordt ingezet.
- Bij verfsystemen is de meest geschikte reinigingstechniek sterk afhankelijk van het verftype. Vaak moet een combinatie van technieken worden ingezet.

Tabel 5.2. Overzicht van mogelijke reinigingstechnieken in relatie tot het risico op schade aan de ondergrond.

ondergrond	Beschrijving in hoofdstuk	mechanisch						chemisch				
		B-2.1	B-2.2		B-2.3	B-2.3	B-2.4	B-2.5	B-2.5	B-2.6	B-2.7	B-2.8
		Borstelen	koud	warm	Droogstralen	hydropneumatisch stralen	stoom	organisch zuur	anorganisch zuur	basen	complexon pasta	Detergenten en zepen
baksteen	4.1	+	±	±	±	+	±	± ¹⁾	± ¹⁾	+	+	+
geglazuurde baksteen		+	±	±	-	-	+	±	±	± ²⁾	+	+
Niet geglazuurde keramische tegels	4.1	+	±	±	±	±	+	+	+	+	+	+
geglazuurde tegels		+	±	±	-	-	+	±	±	± ²⁾	+	+
betonsteen	4.2	+	±	±	±	±	±	-	-	+	+	+
kalkzandsteen	4.3	+	±	±	±	±	+	-	-	+	+	+
kalkvoeg	4.4	±	±	±	±	±	+	±	±	+	±	±
cementvoeg		+	±	±	±	±	+	±	±	+	+	+
beton	4.5	+	+	+	±	±	+	-	-	+	+	+
kalkpleister + cementpleister	4.6	+	±	±	±	±	+	±	±	+	+	+
kunsthars gebonden pleister		+	±	-	±	±	-	-	-	-	+	+
cementpleister		+	±	±	±	±	+	-	-	+	+	+
zandsteen	4.7	±	±	±	±	±	+	±	±	±	±	±
kalksteen		+	±	±	±	±	+	-	-	+	+	+
graniet		+	+	+	+	+	+	+	±	+	+	+
tufsteen		+	±	±	±	±	+	±	±	±	±	+
basalt		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

+ beperkte kans op beschadiging ondergrond

- grote kans op beschadiging ondergrond: voor inzet van deze techniek moet een goede onderbouw worden geleverd

± kans op beschadiging ondergrond (proefvlak verplicht)

1) Bij mangaan houdende stenen of stenen die vanadium bevatten kan het gebruik van zuren tot verkleuringen leiden.

2) Er is een grote diversiteit in soorten glazuur.

Opmerkingen

- De beoordelingen zijn gebaseerd op een deskundige uitvoering. In geval van twijfel dient een proefvlak te worden opgezet.

- Bij vlakken die samengesteld uit verschillende materialen is het zwakste materiaal maatgevend

- Bij stralen zijn de keuze van het straalmiddel, de waterdruk, de afstemming van straalmiddel en waterdruk onderling en het vakmanschap van grote invloed op het te behalen resultaat.

- Bij hydropneumatisch stralen kunnen grotere verschillen in aantasting van de ondergrond optreden doordat alleen de temperatuur en de druk van water kunnen worden gevarieerd.



- *Bij werken met basen moet het gebruik van middelen op basis van natriumhydroxide worden vermeden, aangezien met het natrium het schadelijke zout natriumsulfaat wordt gevormd. Kaliumhydroxide heeft dat nadeel niet.*

5.4.4 Maken proefvlak

5.4.4.1 Keuze plek van proefvlak

Een proefvlak moet worden opgezet op een plaats die representatief is voor de aard van de vervuiling. Indien de mate van vervuiling of de aard van de ondergrond sterk varieert dienen meerdere proefvlakken te worden opgezet.

5.4.4.2 Vastleggen bestaande situatie en gebruikte techniek

Voorafgaand aan de proefreiniging dient de bestaande situatie ondubbelzinnig op foto te worden vastgelegd. Foto's dienen zowel een overzicht van het proefvlak in zijn omgeving te tonen, als opnames van herkenbare details.

De gebruikte reinigingstechniek dient ondubbelzinnig te worden beschreven. Relevante onderwerpen zijn:

- Afspuiten van de gevel
 - Gehanteerde werkdruk
 - Temperatuur van het water
 - Type nozzle
 - Gehanteerde afstand bij het afsputen
- Chemisch reinigen
 - Type reinigingsmiddel
 - Gehanteerde concentratie
 - Inwerktijd
 - Temperatuur van het oppervlak
- Stralen
 - Gebruikte apparatuur
 - Gehanteerde werkdruk en overige instellingen
 - Aard en korrelgrootte van het straalmiddel
 - Gehanteerde afstand bij het stralen

De methode van reiniging dient te worden vastgelegd in de checklist van bijlage 3.

Voorafgaand aan een behandeling moet worden gecontroleerd of het materiaal al eerder met een hydrofobeermiddel is behandeld. Dat kan door de gevel met water te besproeien en visueel te controleren hoe de wateropname door de ondergrond verloopt.

Opmerking:

Bij een onbehandelde en van oorsprong goed zuigende ondergrond wordt een opgebrachte waterdruppel door de ondergrond opgenomen, waarbij de bevochtigde plek beperkt blijft tot de directe omgeving van de druppel. Als de ondergrond lange tijd geleden is gehydrofobeerd en de hydrofoberende werking aan het oppervlak door Uv-straling is verminderd, dan vloeit een opgebrachte waterdruppel zijdelings breed uit. In geval van twijfel dient een scherf van steen te worden getikt of een stukje voegwerk te worden uitgehakt. Door op het breukvlak druppels te leggen, kan worden nagegaan of het materiaal al is gehydrofobeerd en kan zonodig de indringdiepte van de hydrofobering worden vastgesteld.

In geval van twijfel moet een voeg worden uitgehakt of een stukje van een steen worden gehakt om vast te stellen of het materiaal hydrofoob is.

5.4.4.3 Opzetten proefvlak

- Beschermen omgeving
Voorafgaand aan de werkzaamheden, moeten overeenkomstig de geldende regelgeving op het gebied van milieubeschermende maatregelen worden getroffen ten einde te voorkomen



dat de omgeving wordt verontreinigd door contact met de gebruikte reinigingsmiddelen en/of het losgemaakte vuil.

Ook omliggende constructie delen dienen te worden afgeschermd.

- Keuze PBM's
Bij het opzetten van het proefvlak moeten overeenkomstig de geldende Arbo-regeling PBM's worden gedragen die zijn afgestemd op de toegepaste reinigingswijze.
- Opzetten proefvlak
Het resultaat van de reinigingsproeven moet representatief zijn voor het te verwachten resultaat van de eigenlijke reiniging, zodat kan worden vastgesteld of aan de verwachting kan worden voldaan en of er door het reinigen schade aan de ondergrond optreedt. Daarom moeten de proeven worden uitgevoerd met gelijkwaardige apparaten en uitvoeringsomstandigheden als degene die gebruikt zullen worden voor de eigenlijke reiniging.
- Evalueren resultaat
Het resultaat van de proefreiniging wordt bepaald door het gereinigde vlak met het blote oog te vergelijken met de omliggende, niet gereinigde geveldelen. Daarbij moeten zowel de mate van reiniging als eventuele beschadigingen aan de ondergrond worden meegenomen en vastgelegd.

De gekozen methode van reiniging dient te worden vastgelegd in de checklist van bijlage 3.

5.5 Uitvoering reiniging

- Controleren welke techniek is overeengekomen
Voorafgaand aan het starten van de werkzaamheden moet aan de hand van de ingevulde checklist uit [bijlage 3](#) worden geverifieerd welke wijze van reinigen is overeengekomen en welke reinigingsmiddelen dienen te worden toegepast.
- Controleren of vergunning is verleend
Er dient te worden geverifieerd of de benodigde vergunningen voor de werkzaamheden zijn aangevraagd en verkregen.
- Afstemmen tijdstip van uitvoering
Met de opdrachtgever en andere belanghebbenden dient vooraf het tijdstip van de uitvoering van de werkzaamheden te worden afgestemd. Indien van toepassing dienen ook de weersomstandigheden waaronder de reiniging kan worden uitgevoerd in acht genomen te worden.
- Beschermen omgeving
Voorafgaand aan de werkzaamheden, moeten overeenkomstig de geldende regelgeving op het gebied van milieubeschermende maatregelen worden getroffen ten einde te voorkomen dat verontreiniging optreedt door de gebruikte reinigingsmiddelen en/of het losgemaakte vuil. Ook omliggende constructie delen dienen te worden afgeschermd.
- Vastleggen van reeds aanwezige schade
Voorafgaand aan de werkzaamheden moet de reeds aanwezige schade aan de gevel, bestrating meubilair en andere voorwerpen worden geïnventariseerd en op foto vastgelegd. De bevindingen moeten overeenkomstig [hoofdstuk 4](#) schriftelijk met de opdrachtgever worden vastgelegd.
- Veilige werkomgeving
De certificaathouder is verplicht om te zorgen voor een veilige en gezonde werkomgeving (mede afgestemd op de toegepaste reinigingswijze) waaronder (op basis van een RI&E/TRA bepaald) bijvoorbeeld ook passende arbeidsmiddelen, klimmaterieel en persoonlijke en



adembeschermingsmiddelen kunnen ressorteren, incl. instructie voor gebruik en onderhoud, alsmede toezicht op correct gebruik.
Productinformatiebladen geven hieromtrent doorgaans nuttige informatie.

- Uitvoering reiniging

De reiniging wordt uitgevoerd op de wijze die op basis van het proefstuk is overeengekomen. Indien de werkwijze moet worden aangepast omdat plaatselijk een andere materiaalkwaliteit of verweringsgraad optreedt, dan dient dat onmiddellijk met de opdrachtgever te worden kortgesloten.

Opmerking:

Men moet voortdurend alert blijven op onverwachte aantasting van de ondergrond. Het uitgangspunt moet zijn: zover schoon als kan zonder de ondergrond tijdens het reinigen of in de periode na het reinigen schade toe te brengen.

- Opvangen/ afvoeren van afval

Het bij het reinigen vrijgekomen materiaal moet overeenkomstig de geldende regelgeving worden opgevangen en afgevoerd.

5.6 Opleveringscontrole

- Controle direct na de uitvoering

Na de uitvoering van de reiniging dient door het uitvoerende bedrijf te worden gecontroleerd of het bereikte eindresultaat overeenstemt met het bij de reinigingsproef bereikte resultaat.

Opmerking:

Indien in de gevel sterk wisselende materiaaleigenschappen of vervuilingsgraden voorkomen, kan het gebeuren dat de resultaten die bij het proefstuk zijn bereikt, plaatselijk niet haalbaar zijn.

- Registreren van wijze van reiniging

In een opleveringsdocument moet worden vastgelegd:

- de datum;
- uitvoeringsomstandigheden;
- welke muurvlakken er zijn behandeld;
- welk product en techniek er is toegepast.



6. Gevelreiniging aan monumenten (DEEL B)

6.1 Inleiding

Bij gevelreiniging spelen vele factoren een rol die bepalend zijn voor de techniek die zal worden ingezet om de vervuiling te verwijderen. Factoren die een rol spelen zijn:

- Het type vervuiling
- De aard van de ondergrond
- De functie van het object en de ligging van het object in zijn omgeving (zie [par. 5.4.1](#))
- De ouderdom of monumentale status van het object.

Bij elke reiniging moet eerst de afweging worden gemaakt of het zinvol is om te reinigen. Bij monumenten spelen voorkomen van schade, het herstellen van de architectuur en het herstellen van de eenheid in het gevelbeeld een belangrijke rol.

Monumenten zijn oude gebouwen en dat mag worden gezien. Patina dat zich in de loop van de geschiedenis op de gevel heeft gevormd, is een weerslag van de tijd en draagt vaak bij aan de historische waarden.

Een oude uitstraling betekent echter niet dat monumenten er ook verwaarloosd uit mogen zien, en ook niet dat aantasting niet gestopt of voorkomen mag worden. Gevelreiniging moet bij monumenten zorgvuldig geschieden volgens dit hoofdstuk. In de meeste gevallen kan gevelreiniging bij monumenten niet zonder meer uitgevoerd worden, maar moet daarvoor een (omgevings-)vergunning voor worden aangevraagd.

Als het gevelbeeld wordt verstoord doordat nieuwe stenen zijn ingeboet, lokaal voegwerk is vernieuwd of een hardnekkige bekladding is verwijderd, dan ligt het eerder voor de hand om die schone vlekken te patineren ('ontstoren'), dan om de hele gevel te reinigen. Als het gaat om ernstige plaatselijke vervuiling moet eerder worden gekozen voor het reinigen daarvan, dan voor het reinigen van de hele gevel. Voor het verbeteren van het gevelbeeld kan het ook effectief zijn het reinigen van (delen van) de gevel te combineren met lokaal patineren van de meeste lichte of donkere delen.

Doel van gevelreiniging van monumenten is nagenoeg nooit om de gevel er weer 'als nieuw' uit te laten zien.

6.2 Begrippen

6.2.1 Algemeen

In 6.2.2 staat in aanvulling op [hoofdstuk 2](#) een groot aantal begrippen en definities benoemd die voor het reinigen van monumenten belangrijk zijn. Aanvullend gelden in deze BRL termen en begrippen over de kwaliteitszorg van monumenten zoals geformuleerd op de website van de Stichting Erkende Restauratiekwaliteit Monumentenzorg (ERM) (www.stichtingerm.nl).

Voor de algemene termen en begrippen in de monumentenzorg geldt het boek 'Bouwkundige termen' van Haslinghuis en Janse, 5e druk, Leiden 2004.

Voor zover van toepassing gelden de termen en definities van de CUR-Aanbeveling 61.



6.2.2 Begrippen en definities

6.2.2.1 Algemene begrippen en definities

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

<i>Adviseur</i>	Deskundige gericht op de instandhouding van het monument ten aanzien van bouwtechnische en/of bouwhistorische aspecten. ¹
<i>Architect</i>	In restauratie gespecialiseerde architect ² die is ingeschreven in het Architectenregister, beheerd door het Bureau Architectenregister (BA of een vergelijkbaar register in het buitenland).
<i>Certificaat</i>	De kwaliteitsverklaring zoals deze wordt afgegeven door de certificerende instelling (CI) aan een certificaathouder.
<i>Certificaathouder</i>	De rechtspersoon aan wie het certificaat is afgegeven.
<i>Certificerende Instelling</i>	De instelling die aan de hand van de uitgevoerde toetsen een certificaat verstrekt aan de certificaathouder.
<i>Conserveren</i>	Werkzaamheden aan (onderdelen van) een gebouw of object om verval te stoppen of dreigende aantasting te voorkomen, met als doel het zoveel mogelijk handhaven van de aangetroffen staat.
<i>Fabrikant</i>	Een natuurlijke of rechtspersoon die een bouwproduct vervaardigt of laat ontwerpen of vervaardigen, en dat product onder zijn naam of merknaam verhandelt.
<i>Imiteren</i>	Vervaardigen van een nieuw onderdeel in de oorspronkelijke vorm, met gebruikmaking van oorspronkelijke of modernere materialen. Dit kan met dezelfde (oorspronkelijke) of andere verbindingstechnieken.
<i>Instandhouding</i>	Het proces van voorbereiding en uitvoering, gericht op het fysiek handhaven en laten functioneren van gebouwen of objecten en hun onderdelen, door middel van conserveren, onderhouden, repareren, kopiëren, imiteren en verbeteren.
<i>Kopiëren</i>	Vervaardigen van een nieuw onderdeel in oorspronkelijke vorm met gebruikmaking van oorspronkelijke verbindingstechnieken en oorspronkelijke of gelijke/gelijksoortige materialen.
<i>Monument</i>	Een onroerend goed (gebouw of object) dat als beschermd is geregistreerd door rijk, provincie of gemeente. Onder monumenten vallen ook gebouwen en objecten die voorbescherming als monument genieten.
<i>Onderhouden</i>	Werkzaamheden aan (onderdelen van) een gebouw of object met als doel het behoud van materiaal en uitstraling, om zo ingrijpender werkzaamheden te voorkomen. Onderhoudswerkzaamheden worden in principe met een regelmatig interval uitgevoerd en voorzien in een periodiek voorzienbare behoefte.



<i>Opdrachtgever</i>	De opdrachtgever van de certificaathouder; in het geval van een aannemer is dit doorgaans de principaal in het bouwproces, eventueel vertegenwoordigd door zijn architect of adviseur.
<i>Prestatie</i>	De mate waarin een eigenschap (bijvoorbeeld sterkte of waterdichtheid) voldoet aan de eis, uitgedrukt in een grenswaarde en gemeten, berekend of beproefd volgens de bij de eis behorende bepalingsmethode.
<i>Proefstuk / -vlak</i>	Een representatief voorbeeld op welke wijze het werk wordt geconserveerd, gerepareerd, gekopieerd, geïmiteerd of verbeterd met materialen in de juiste kwaliteit, vorm en samenstelling.
<i>Renoveren³</i>	Het vernieuwen van (onderdelen van) een gebouw of object om het te laten voldoen aan eigentijdse eisen op het gebied van: veiligheid, functionaliteit, comfort en duurzaamheid (waaronder milieubelasting). Daaronder valt: verbeteren.
<i>Repareren</i>	Het uitvoeren van plaatselijke herstelwerkzaamheden waarbij zo weinig mogelijk materiaal wordt vervangen, veranderd of toegevoegd, met gebruikmaking van oorspronkelijke of modernere reparatiematerialen.
<i>Restauratie</i>	In het algemeen het onderhouden, herstellen, aanpassen, verbeteren of in de oorspronkelijke staat terugbrengen van een monument of historisch (kunst)object.
<i>Restaureren</i>	Het onderhouden, herstellen, aanpassen, verbeteren of in de oorspronkelijke staat terugbrengen van (onderdelen van) gebouwen of objecten met monumentenstatus dan wel met een duidelijke cultuurhistorische waarde.
<i>Reversibiliteit</i>	Een ingreep die volledig omkeerbaar is. Of het gaat bij de ingreep om een herkenbare toevoeging, die dankzij de herkenbaarheid weer ongedaan kan worden gemaakt.
<i>Uitvoeringsrichtlijn (URL)</i>	Een document met uitvoeringstechnieken, methoden en de technische specificaties van materialen, gebruik van producten, verbindingen etc. Een uitvoeringsrichtlijn valt altijd onder een Beoordelingsrichtlijn en moet altijd in samenhang hiermee gelezen worden.
<i>Verbeteren⁴</i>	Het vervaardigen van een nieuw onderdeel in oorspronkelijke of aangepaste vorm, met gebruikmaking van oorspronkelijke of modernere materialen, waarbij de prestaties worden verbeterd ten aanzien van: veiligheid, functionaliteit, comfort of duurzaamheid (waaronder milieubelasting). Dit kan met gebruikmaking van dezelfde (oorspronkelijke) of andere verbindingstechnieken.



<i>Vernieuwen</i>	Het vervangen van het bestaande voor een nieuw vervaardigd onderdeel in een oude vorm. Vernieuwen kan door kopiëren, imiteren of verbeteren.
<i>Vervangen</i>	Het door nieuw gelijk(soortig) materiaal vervangen van een totaal aangetast onderdeel dat niet meer te conserveren, te repareren of opnieuw te gebruiken is.
<i>Voorbescherming</i>	Voorbescherming houdt in dat het vergunningstelsel van de Monumentenwet (voor archeologische monumenten) respectievelijk de Wabo (voor andere dan archeologische monumenten) gedurende de procedure tot aanwijzing als beschermd monument van overeenkomstige toepassing is.
<i>Waardenstelling</i>	Het vaststellen van de cultuurhistorische waarde(n) (monumentale waarden) van gebouw of gebouwdeel. De waardenstelling beargumenteert waarom bepaalde bouwdelen het behouden waard zijn. Hierbij worden vijf hoofdcriteria gehanteerd: cultuurhistorische waarden, architectuur- en kunsthistorische waarden, situationele en ensemblewaarden, gaafheid en herkenbaarheid, en zeldzaamheid.

- ¹⁾ *Bij voorkeur een adviseur die voldoet aan de criteria in ERM-BRL 2000 Erkend Monumenten Adviesbureau (EMA). Adviseurs die erkend zijn op basis van ERM-BRL 2000, voldoen aan de deskundigheidseisen die gelden voor het realiseren van de door ERM voorgestane restauratiekwaliteit.*
- ²⁾ *Bij voorkeur een architectenbureau dat voldoet aan de criteria in ERM-BRL 1000 Erkend Restauratie-architectenbureau (ERA) . Architecten die erkend zijn op basis van de ERA, voldoen aan de ambities en uitgangspunten die gelden voor het realiseren van de door ERM voorgestane restauratiekwaliteit.*
- ³⁾ *Onder renoveren wordt in het algemeen verstaan: het grondig opknappen en moderniseren van oude woningen, gebouwen of wijk. In de restauratiesector wordt renoveren ook wel gebruikt voor het opknappen van historische gebouwen zonder monumentenstatus. 'Restauratieprojecten' bij een monument of cultuurhistorisch belangrijk gebouw omvatten in toenemende mate ook werkzaamheden die als renovatie gekenschetst kunnen worden. Vooral ook wanneer er sprake is van ander of intensiever gebruik. Bijvoorbeeld werkzaamheden rond het isoleren en het gebruik van uit energetisch oogpunt betere installaties.*
- ⁴⁾ *Zie ook het begrip Renoveren. 'Renoveren' heeft betrekking op het gebouwniveau en 'Verbeteren' op onderdeelniveau.*



6.2.2.2 Specifiek voor deze BRL geldende begrippen en definities

<i>Metselwerk</i>	Een historisch bepaalde samenstelling van baksteen, keramiek, natuursteen, kalkzandsteen of beton, al dan niet voorzien van waterkerende voorzieningen zoals uitkragingen, lijsten, afzaten, ezelsruggen en rollagen. Voor herstel van historisch metselwerk wordt verwezen naar Uitvoeringsrichtlijn Historisch Metselwerk (ERM-URL 4003)
<i>Ontstoren</i>	De combinatie van beperkt reinigen en inkleuren van delen van de gevel, met als doel de eenheid in het gevelbeeld te verbeteren. Inkleuren van de gevel valt niet binnen het werkgebied van deze BRL. Daarvoor wordt verwezen naar Uitvoeringsrichtlijn Historisch Voegwerk (ERM-URL 4006)
<i>Patina</i>	Patina is de chemisch omgezette oppervlaktelaag van de steen waardoor de kleur veranderd is. Patina is dun, compact en hecht goed aan het onderliggende materiaal. Met 'patina' doelt men in de monumentenzorg vaak op de verandering van de kleur en soms ook van de textuur van een dunne laag bij het oppervlak van een steen of een steenachtig materiaal. Die verandering komt voort uit een complex van biologische, chemische en fysische processen. Patina wordt vaak als positief ervaren.
<i>Reinigen</i>	Onder reinigen worden alle handelingen verstaan waarbij materiaal wordt verwijderd, zoals: spoelen, afsputten, straaltechnieken, schoonmaken met (bio)chemische middelen, schuren, slijpen, polijsten en laseren.



6.3 Eisen aan het proces

6.3.1 Algemeen

6.3.1.1 Uitgangspunten voor het nemen van beslissingen bij onderhoud en restauratie

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

Restaureren is alleen zinvol bij een blijvende betekenis van cultureel erfgoed en de hieraan verbonden waarden. Essentieel hierbij is dat dit erfgoed op een verantwoorde wijze wordt beheerd. Het gaat bij restaureren en beheren om het zoveel mogelijk vertragen van de tand des tijds. De tand des tijds dwingt tot regelmatig ingrijpen, waarbij in beginsel geldt: conserverend herstel. Daarvoor gelden de onderstaande uitgangspunten.

Bij restauratie is waardenstelling (herkennen en erkennen van waarden) door gekwalificeerd personeel, of een ingehuurd expert, altijd de eerste stap. Dit moet aantoonbaar en toetsbaar zijn. De wijze waarop en de mate waarin ingegrepen wordt is pas de tweede stap.

Elke ingreep is in meer of mindere mate een aantasting van de historische waarde(n). Daarom is afwegen of de ingreep überhaupt noodzakelijk is, verstandig: het zich onthouden van een ingreep kan in bepaalde situaties de beste keuze zijn.

Eisen die gesteld worden aan een ingreep:

- Beperk de omvang van de ingreep, 'zo veel als noodzakelijk en zo weinig als mogelijk'.
- De ingreep is degelijk, om (opnieuw) ingrijpen zoveel mogelijk te voorkomen of zo lang mogelijk uit te stellen.
- De ingreep is passend (compatibel) binnen de gegeven situatie (de ingreep leidt niet tot nieuwe schade; reparaties zijn zwakker of gelijk aan de omliggende materialen van het origineel).
- Vervanging gebeurt bij voorkeur in hetzelfde materiaal (of materiaal met dezelfde eigenschappen) of techniek, tenzij dit tot schade zou leiden.

Dit heeft als consequentie voor toekomstige ingrepen dat beoordeeld moet worden of een maatregel

- compatibel¹ is *en*
- herbehandelbaar² *of*
- omkeerbaar (reversibel)³.

Op basis hiervan hanteren we onderstaande voorkeursvolgorde (hiërarchie) van restauratiecategorieën: de zogenaamde 'restauratieladder' (Tabel 1). In deze restauratieladder heeft uit oogpunt van onderhoud en restaureren een ingreep die genoemd staat in een bepaalde regel de voorkeur boven de ingreep in een eronder geplaatste regel.

¹ *Compatibiliteit*: Een ingreep of behandeling mag geen schade (in technische of esthetische zin) toebrengen aan het aanwezige historische materiaal. De ingreep zelf dient binnen die randvoorwaarden zo duurzaam mogelijk te zijn.

² *Herbehandelbaarheid*: Een ingreep of behandeling moet herhaalbaar zijn na degradatie van de ingreep tot een onacceptabel niveau.

³ *Reversibiliteit*: Een ingreep moet volledig omkeerbaar zijn. Of het gaat bij de ingreep om een herkenbare toevoeging, die dankzij de herkenbaarheid weer ongedaan kan worden gemaakt.



Welke restauratiecategorie van toepassing is, hangt af van de fysieke samenhang en de historische waardenstelling van het betreffende bouwdeel. Het kan zijn dat voor alle onderdelen van het gebouw of object één restauratiecategorie wordt gekozen, maar er kunnen ook redenen zijn om voor de diverse onderdelen van het gebouw of object verschillende restauratiecategorieën te kiezen.⁴

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

Tabel 1: Hiërarchie van restauratiecategorieën (restauratieladder)

Restauratiecategorie		Toelichting
1. Conserveren / onderhoud		
2. Repareren		
3. Vernieuwen	a. Kopiëren	<i>Zelfde vorm, zelfde (gelijksoortig) materiaal, zelfde verbindingstechniek</i>
	b. Imiteren	<i>Zelfde vorm, ander materiaal en/of andere verbindingstechniek</i>
	c. Verbeteren	<i>Verbeteren prestatie; oorspronkelijke of aangepaste vorm, ander materiaal en/of andere verbindingstechniek.</i>

Toelichting

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

Indien onderdelen niet meer gerepareerd kunnen worden of andere zwaarwegende argumenten bestaan (zoals veiligheid), gaat men over tot vernieuwen. Bij vernieuwen bestaan drie opties: kopiëren, imiteren en verbeteren.

Er moet bij vernieuwen (voor de professional) herkenbaar zijn dat sprake is van 'later werk'. Vernieuwen vindt alleen plaats bij:

- bedreiging van het voortbestaan, het verval (van gebouw of bouwdeel) kan niet gestopt worden;
- technisch falen van een constructie, materiaal of afwerking;
- andere zwaarwegende argumenten.

Als traditionele technische middelen (kopiëren) niet toereikend blijken om een monument te restaureren, dan is het aanvaardbaar om een beroep te doen op bewezen moderne conserverings- en constructie-methoden (imiteren).

Het verbeteren van (onderdelen van) monumenten is alleen van toepassing als een gebruikersdoel (bijvoorbeeld veilig gebruik van een monument of verduurzaming) hierom vraagt en op voorwaarde dat de waardenstelling hiervoor de ruimte geeft.

⁴ Bijvoorbeeld het repareren van het metselwerk en het verbeteren van de kozijnen in dezelfde muur.



6.3.1.2 Restauratie categorieën

Specifiek voor gevelreiniging gelden verder de volgende definities.

1. Conserveren (passieve conservering): technisch noodzakelijke werkzaamheden
2. Repareren (actieve conservering): verfraaien van de gevel/ herstellen van de beleving van de architectuur en de eenheid in het gevelbeeld/ verwijderen van verf die niet oorspronkelijk is
3. Vernieuwen
 - A. Kopiëren): n.v.t.
 - B. Imiteren: bijkleuren van stenen/ herstellen van het oorspronkelijke beeld
 - C. Verbeteren: schilderen/ kleuren van gevels

In tabel 6.1 zijn deze categorieën gekoppeld aan ingreepmogelijkheden.

Tabel 6.1: Koppeling ingrepen aan restauratie categorieën.

Toelichting

V	= ja, verplicht	
T	= ja, toegestaan	
N	= nee, niet toegestaan	
0	= nul, niet van toepassing	

Omschrijving	1 Conserveren	2 Repareren	3 Vernieuwen		
			3a Kopiëren	3b Imiteren	3c Verbeteren
Reinigen / schonen van metselwerk	T	T			
Verwijderen van (korst)mossen/algen	T	T	T	T	T
Bijkleuren stenen, patineren	N	N	N	T	T
Schilderen / kleuren gevels	N	N	N	N	T
Anti graffiti coating	N	N	N	N	T

6.3.2 Eisen aan het bedrijf

6.3.2.1 Bedrijfsuitrusting

Het bedrijf beschikt over een eigen bedrijfsruimte waarin voorbereidende werkzaamheden verricht kunnen worden. Voor het uitvoeren van de in deze BRL beschreven werkzaamheden worden passende gereedschappen gebruikt. Met de gereedschappen moet effectief en efficiënt gewerkt kunnen worden zonder beschadiging van omliggend werk om de voorgeschreven of beoogde kwaliteit te bereiken. Steigermateriaal en andere materieel voldoen aan de geldende wet- en regelgeving.

Er zijn machines aanwezig om al de voorkomende werkzaamheden op de juiste wijze uit te voeren. Deze machines voldoen aan de geldende wet- en regelgeving.

Er is een adequaat systeem van periodieke keuring van de aanwezige machines. De keuringen zijn toetsbaar en aantoonbaar vastgelegd



6.3.2.2 Competenties

Het bedrijf:

- dient vertrouwd te zijn met historische bouwstijlen en materialen die kenmerkend zijn voor het Nederlandse taal- en cultuurgebied
- beschikt voor het onderhanden werk over kennis van degradatieverschijnselen (schade- en vervalphenomenen) behorende bij de steenachtige materialen die in gevels voorkomen.
- Beschikt over kennis van alle reinigingstechnieken die kunnen worden ingezet bij historische gebouwen.
- Is op de hoogte van ontwikkelingen in de aanbodmarkt van reinigingsmiddelen en apparatuur.
- Is op de hoogte van technologische ontwikkelingen
- Is in staat om te beargumenteren welke reinigingstechniek dient te worden ingezet, overeenkomstig [par. 6.3.1.1](#)
- Zorgt voor overdracht van vakkennis ten behoeve van de continuïteit van het vakmanschap

6.3.2.3 Kwalificatie van personeel

Het bedrijf dient aan te tonen dat de medewerkers over de juiste kwalificaties beschikken, waarbij een team (ploeg) dient te beschikken over ten minste de volgende competenties:

- a) Het beoordelen van de aard van de vervuiling en de relevante eigenschappen van de ondergrond.
- b) Herkennen van in de gevel aanwezige schades, die van belang zijn bij het gevelreinigen
- c) Het beoordelen van de uitvoerbaarheid van het voorgenomen werk
- d) Het kiezen en toepassen van een geschikte reinigingsmethode overeenkomstig [par. 6.3.1.1](#) en [bijlage 2](#).
- e) Het verzorgen van registraties volgens bedrijfseigen formulieren.

Dit kan via Crebonummer 25129 Gevelbehandelaar Voegbedrijf.

6.3.3 Voorbereiding

6.3.3.1 Contractvorming

Voorafgaand aan de werkzaamheden zijn er goedkeurmomenten wat betreft opname, specificaties en procedures rond onverwachte zaken, rapportage en eindverantwoording. Leg deze vast in offerte en opdrachtbevestiging, conform art. 6.3. 'Goedkeurmomenten' van de ERM-BRL 4000. Verwijs wat betreft werkzaamheden in de offerte naar de restauratiecategorieën zoals omschreven onder [par. 6.3.1.2](#).

Als de werkzaamheden plaatsvinden zonder tussenkomst van een architect, adviseur of aannemer valt de uitvoering van de gevelreiniging, onder verantwoordelijkheid van de opdrachtnemer. Deze doet een opname zoals omschreven onder par. 6.3.3.3.

6.3.3.2 Afbakening verantwoordelijkheid (instapmomenten)

Voor een goede afbakening van de feitelijke verantwoordelijkheid van de certificaathouder wordt duidelijk vastgelegd welk instapmoment het betreft. Hiervoor gelden de instapmomenten zoals vastgelegd in art. 6.4 van de ERM-BRL 4000. Voor een opdracht die valt onder punt 5 'Overige opdrachten' van de ERM-BRL 4000 geldt par. 6.3.3.3 van deze BRL.

6.3.3.3 Advies

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

Daarbij dient ten minste, voor zover relevant, aandacht te worden besteed aan de volgende inhoudelijke aspecten:

- bestek- of werkomschrijvingen met eventuele detailleringen en relevante schetsen;
- materiaalspecificaties, zoals toe te passen reinigingsmiddelen en technieken;
- kwaliteit van het aanwezige:



- metselwerk (baksteen en mortel); voegtype, kleur en structuur van het voegwerk;
- natuursteen;
- pleisterwerk.
- omschrijving van de soort vervuiling

Als bovengenoemde werkzaamheden al zijn verricht door de architect, adviseur of aannemer, dan wordt gecontroleerd of voldoende duidelijk is of gewerkt is op basis van de principes van de restauratie-ethiek voor een correcte uitvoering van de werkzaamheden (par. 6.3.1). Als dit niet het geval is, dan wordt er niet gestart met de werkzaamheden en wordt dit schriftelijk meegedeeld aan de opdrachtgever.

6.3.3.4 Opname bestaande situatie

Voor zover geen of onvoldoende gegevens aangereikt zijn door de opdrachtgever/architect/adviseur, wordt door de certificaathouder, voor zover van belang, aangegeven welke aspecten nader onderzocht of aangegeven moeten worden.

Deze opname betreft de volgende aspecten:

- conform [hoofdstuk 3](#) vaststellen van de aard van de vervuiling of afzetting
- conform [hoofdstuk 4](#) vaststellen welke materialen er in de gevel voorkomen en de daaraan gerelateerde schaderisico's bij het reinigen;
- onderzoek naar restanten van historische afwerking, toegepaste kleurige afwerking en andere relevante bouwsporen;
- eenvoudig onderzoek naar de oorzaken van geconstateerde problemen, onder meer wat betreft vocht- en zoutbelasting;
- op een gevelaanzicht aangeven wat geconserveerd, gerepareerd of vernieuwd kan of moet worden, met de omvang ervan.

De certificaathouder dient zich ervan te vergewissen of met de opgegeven specificaties de vereiste kwaliteit kan worden vervaardigd. Bij geconstateerde afwijkingen ten opzichte van de bestaande situatie, werkomschrijving, bestek en/of tekeningen, dient dit schriftelijk te worden gemeld aan de opdrachtgever dan wel te worden opgenomen in het contract.

6.3.3.5 Vergunningen en aanvullende eisen

6.3.3.5.1 Milieu en Arbo

Bij het reinigen moet gehandeld worden overeenkomstig de geldende regelgeving op het gebied van milieu en Arbo.

Opmerking:

Het "Besluit lozingen buiten inrichtingen" en de geldende Algemene Plaatselijke Verordening (APV) zijn bepalend voor de te treffen maatregelen op het gebied van milieu. In algemene zin betekent dat dat afvalwater moet worden opgevangen, verwaaiing van fijnstof naar de omgeving moet worden voorkomen, een veilige situatie voor omstanders moet worden gecreëerd en de geluidsoverlast aan regels is gebonden. Als wordt gewerkt conform de Leidraad Gevelreiniging kan ervan uit worden gegaan dat aan de geldende regels wordt voldaan. De Leidraad gevelreiniging is een document, opgesteld door OSB, VNV en Infomil, met factsheets waarin wordt aangegeven hoe de werkzaamheden kunnen worden uitgevoerd volgens de geldende milieuregels. Het document kan worden gedownload via de websites van OSB, VNV en Infomil.

6.3.3.5.2 Erfgoedwet

Bij gevelreiniging aan beschermde monumenten moet een omgevingsvergunning overeenkomstig de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) worden aangevraagd. Als de omgevingsvergunning niet door de opdrachtgever is verzorgd, wijst de gevelreiniger de opdrachtgever of diens gemachtigde er aantoonbaar op dat deze verantwoordelijk is voor het (laten) verzorgen van de omgevingsvergunning.¹

Zie voor meer informatie over de erfgoedwet ook [Bijlage 4](#) en de ERM-BRL 4000.



¹⁾ *Informatie over vergunning plichtige werkzaamheden staat op www.monumententoezicht.nl. Van het Bouwbesluit 2012 kan ontheffing verleend worden als monumentale waarden in het geding zijn. Zie hiervoor ERM-BRL 4000, Bijlage 4 Wet- en regelgeving (informatief) en [bijlage 4](#) bij deze BRL.*

Opmerking:

In het monumentenregister kan worden opgezocht of het pand al dan niet een monument betreft.

In de offerte voor de uit te voeren werkzaamheden moet expliciet worden vermeld of het te behandelen object een monument is.

6.3.3.5.3 Wet natuurbescherming

Op basis van de Wet natuurbescherming kunnen korstmossen en planten een beschermd status hebben, en mogen daarom niet worden verwijderd. Indien de gevelreiniger vermoedt dat er beschermde planten of korstmossen in de gevel voorkomen, dan meldt hij dat direct aan de opdrachtgever en overlegt over de te nemen maatregelen.

6.3.3.6 Overdracht en garantie

Het reinigen van de gevel wordt in principe compleet verzorgd binnen een keten waarin wordt samengewerkt met andere gecertificeerde bedrijven. Als gevelreiniging in rechtstreekse opdracht van de eigenaar (opdrachtgever) wordt uitgevoerd, wordt bij de overdracht informatie verstrekt conform par. 6.3.3.3.

6.3.3.7 Inspelen op onverwachte zaken en vondsten

Als bij het reinigen van de gevel sporen vrijkomen van eerdere reparaties of kleurige afwerking, dan wordt de opdrachtgever hierover direct in kennis gesteld en in overweging gegeven de werkzaamheden op dat onderdeel te staken voor een nader onderzoek. Dit onderzoek wordt vastgelegd. De opdrachtgever krijgt hiervan een kopie en waar de situatie dit mogelijk maakt de vondst.

6.3.4 Voorbereidende werkzaamheden op de bouwplaats

6.3.4.1 Voorbereiding

Bij het reinigen van gevels worden alle beglazing, glas-in-lood en overige historische elementen door afdoende bescherming gevrijwaard van etsende werking of andere vormen van vervuiling. Dat geldt ook voor omliggende constructiedelen die niet gereinigd dienen te worden.

6.3.4.2 Beschermende maatregelen

Er wordt voor gezorgd dat derden geen toegang tot het object krijgen via (rol)steigers en gevelopeningen.

6.3.4.3 Rapporteren (werkoverleg of bouwvergaderingen)

De uitvoering volgt de met de opdrachtgever overeengekomen werkwijze. Er wordt gerapporteerd als:

- de gekozen methode van reinigen door omstandigheden niet uitvoerbaar blijkt;
- tussentijdse wijzigingen worden voorgesteld door opdrachtgever, architect, adviseur of aannemer, die een kwaliteitsvermindering of risico's voor de toekomst inhouden;
- tussentijdse wijzigingen worden voorgesteld die van invloed zijn op de kwaliteit en op de prijs.

6.3.5 Registraties

6.3.5.1 Aantonen prestaties gevelreiniging

De reiniging dient overeenkomstig het goedgekeurde proefstuk en de checklist van bijlage 3 te worden uitgevoerd.



6.3.5.2 Kwaliteitscontrole en oplevering

Kwaliteitscontrole

De persoon die verantwoordelijk is voor de interne kwaliteitsbewaking van het uitvoerend bedrijf dient dagelijks en bij oplevering een (eind)controle uit te voeren, alvorens het werk te verlaten. Daarbij moeten tenminste de volgende aspecten worden beoordeeld en vastgelegd:

- kleur en structuur gereinigd oppervlak in overeenstemming met het proefstuk;
- schade aan de ondergrond treedt niet op;
- er treedt binnen in het gebouw geen schade;
- er treedt geen schade op aan de omgeving.

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

Oplevering

De oplevering van het geleverde werk vindt plaats door middel van een proces-verbaal. Hierin worden vastgelegd:

- afspraken die afwijken van bestek, werkschrijving, tekeningen en schetsen;
- gebreken en onvolkomenheden aan het gereinigde gevelvlak;
- controle van de hydrofobering conform CUR-61: 2013, indien op goede gronden besloten is dat een hydrofobering noodzakelijk is, bv om schade te voorkomen.

6.3.5.3 Voorschriften voor beheer en onderhoud

Voor alle uitgevoerde werkzaamheden geldt dat moet zijn vastgelegd welke materialen zijn toegepast en hoe die zijn verwerkt.

Tevens moet zijn aangegeven welke maatregelen er nodig zijn om vervuiling in de toekomst te beperken.

Indien een anti-graffiti coating is aangebracht, dan dienen bekend te zijn hoe die kan worden verwijderd en welke handelingen er moeten worden uitgevoerd als er bekladding is verwijderd.

Bij monumenten mogen uitsluitend anti graffiti coatings worden toegepast die reversibel zijn.

6.4 Eisen te stellen aan de toegepaste reinigingsmiddelen

- De eigenschappen van de te gebruiken reinigingsmiddelen moeten bekend zijn. Bij chemische reinigingsmiddelen moet het etiket op de verpakking duidelijk aangeven welk product het betreft en wat de uiterste datum is waarop het product nog mag worden toegepast. Tevens dient productinformatie en een veiligheidsblad aanwezig te zijn waarop de wettelijk vastgelegde onderwerpen zijn aangegeven. Bij straalmiddelen moet op het etiket op de verpakking of als dat niet mogelijk is op de afleveringsdocumenten en/of de productinformatiebladen duidelijk zijn aangegeven welk product het betreft. De korrelgrootte en de Mohs-hardheid en de dichtheid dienen te zijn aangegeven.
- Het te gebruiken reinigingsmiddel dient te zijn aangepast aan de ondergrond. Het effect dat het middel op korte of langere termijn op de ondergrond heeft, moet bekend zijn.

Opmerking:

Er zijn reinigingsmiddelen die op langere termijn aanleiding kunnen zijn voor verkleuringen of afzettingen. In een gevel binnengedrongen fosforzuur kan fosfaat vormen, dat vervolgens aanleiding geeft tot alggroei op de gevel. Gebruik van zoutzuur op stenen van Westerwalder klei kan groene verkleuring tot gevolg hebben. Zie ook paragraaf 4.1.

6.5 Eisen te stellen aan het reinigen van monumenten

6.5.1 Inventariseren situatie

Voorafgaand aan een uit te voeren reiniging moet worden vastgelegd wat de uitgangspunten van reiniging zijn: moet de gevel helemaal schoon worden of is een minder intensieve reiniging voldoende. Bij monumenten moet ook met name rekening worden gehouden met de Culturele waarde.



Bij monumenten met een grote culturele waarde kan een gevel met kleurverschillen of vervuiling op de gevel ook worden ontstoord door middel van bijkleuren of patineren conform ERM-URL 4006 artikel 3.5.4. Het te bereiken resultaat moet worden vastgelegd door middel van een goedgekeurd proefvlak conform ERM-URL 4006.

Voorafgaand aan het reinigen dient de aard van de ondergrond en aard en oorzaak van de vervuiling zo goed mogelijk te worden vastgelegd. Bij oudere gevels kan de vervuiling in de vorm van een patina innig met de ondergrond zijn verbonden. Verwijderen van de vervuiling kan in die gevallen schade aan het materiaal opleveren.

Het uitvoerend bedrijf dient zich ervan te vergewissen dat de te behandelen ondergrond de reiniging kan doorstaan. Geconstateerde tekortkomingen in de ondergrond dienen schriftelijk te worden vastgelegd naar de opdrachtgever dan wel te worden opgenomen in het contract. Als bouwkundige detailleringen een rol spelen bij of oorzaak zijn van de vervuiling, dan dient dat voorafgaand aan de reiniging schriftelijk te worden gemeld. Indien mogelijk moet de detaillering voorafgaand aan de reiniging worden verbeterd. Eventuele neveneffecten van de reiniging dienen te worden aangegeven.

6.5.2 Keuze reinigingsmethode

Bij monumenten moet voorafgaand aan de eventueel uit te voeren gevelreiniging uitgebreid onderzoek plaatsvinden. Figuur 6.1 toont het stappenplan voor gevelreiniging in de restauratie. In [bijlage 2](#) zijn de reinigingstechnieken nader beschreven. Voorafgaand aan het stappenplan dient eerst te worden bepaald of het object een monument betreft of een historisch karakteristiek gebouw. Een historisch karakteristiek gebouw is een gebouw of object, dat niet als monument is beschermd, maar een kenmerkend onderdeel vormt van een stads- of dorpsgezicht (naar het oordeel van burgemeester en wethouders).

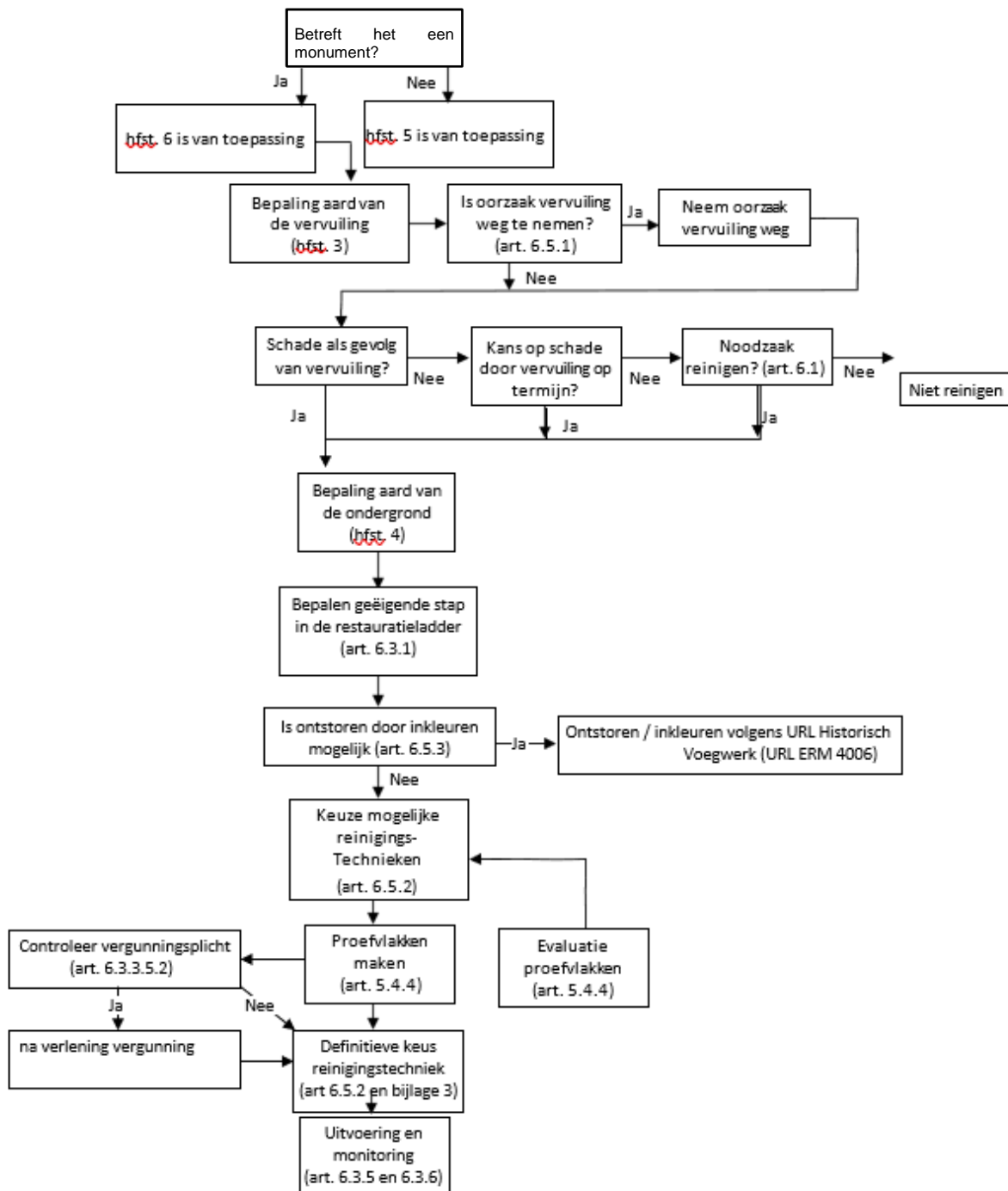
6.5.3 Ontstoren

Als gevelreiniging wordt overwogen, is het raadzaam om ook (een combinatie van) andere technieken te bekijken die de uitstraling van de gevel kunnen verbeteren. Zo is bij het nastreven van een meer egaal gevelbeeld een combinatie van licht reinigen van donkere geveldelen en kunstmatig donker kleuren van lichte plekken een goede optie. De combinatie van deze technieken wordt met ontstoren aangeduid.

Opmerking:

Bij het inkleuren van stenen en voegen mogen uitsluitend materialen worden toegepast waarvan uit de technische beschrijving blijkt dat geen schade aan de steen of voeg kan worden toegebracht en dat het beoogde effect ook op langere termijn wordt behouden. Voor het patineren of bijkleuren van metselwerk worden silicaatgebonden materialen toegepast met lichtechte pigmenten. Als de kleurstoffen aan een mortel worden toegevoegd, moet gebruik worden gemaakt van alkalibestendige pigmenten of gekleurde vulmiddelen. Inkleuren van de gevel valt niet binnen het werkgebied van deze BRL. Daarvoor wordt verwezen naar ERM-URL 4006 'Historisch Voegwerk'. Uiteraard dient aan de hand van proefvlakken te worden vastgesteld welke (combinatie van) maatregelen het beste resultaat oplevert.

Figuur 6.1 Stappenplan gevelreiniging restauratie





Op basis van de ondergrond en de aanwezige vervuiling dient een inschatting te worden gemaakt van de kansrijke technieken. Daarbij kunnen de tabellen 6.2 en 6.3 richting geven. In [bijlage 2](#) is aanvullende informatie gegeven over een deel van de reinigingstechnieken. In de tabellen 6.2 en 6.3 is met de code B-2.n aangeven welk paragraaf van bijlage 2 van toepassing is.

Tabel 6.2. Overzicht mogelijke reinigingstechnieken in relatie tot type vervuiling en effectiviteit van de reiniging

Kleur van vervuiling / afzetting	Type vervuiling of afzetting	Vervuiling	mechanisch					chemisch						
			B-2.1	B-2.2		B-2.3	B-2.3	B-2.4	B-2.5	B-2.5	B-2.6	B-2.7	B-2.8	
			Borstelen	koud	hoge druk water	warm	Droogstralen	hydropneumatisch stralen	stoom	organisch zuur	anorganisch zuur	basen	complexon pasta	Detergenten en zepen
wit	3.1.a	alkalisulfaten	±	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
		chloriden, nitraten	±	+	+	+	+	+	+	±	-	-	-	
	3.1.b	kalkuitbloei	-	-	-	±	+	-	+	+	-	-	-	
	3.1.c	vergipsing	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	
	3.2.b	vergisping	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	
	3.1.d	uitwerpselen	±	±	+	±	±	+	-	-	±	-	-	
grijs	3.2.a	cementsmet	-	±	±	+	+	±	±	+	-	+	-	
zwart		gipskorst	±	±	±	+	+	+	±	±	-	-	±	
	3.3.b	oliën en vetten	-	-	+	-	-	+	-	-	±	-	+	
		roet	±	±	±	±	±	±	-	-	±	±		
Zwart / groen	3.3.a		±	±	+	±	±	+	-	-	±	-	-	
	3.4.a	micro-organismen	±	±	+	±	±	+	-	-	±	-	-	
Groen / geel / oranje	3.4.b	Vanadium en chroom	-	-	-	±	±	-	-	-	-	-	-	
	3.5.c	verbindingen	-	-	-	±	±	-	-	-	-	-	-	
bruin	3.5.a	Afzetting zonder reactie met ondergrond	±	+	+	±	±	+	-	-	-	-	-	
	3.5.b	roest	-	-	-	±	±	+	±	-	-	±	-	
	3.5.c	Mangaan verbindingen	-	-	-	±	±	-	-	-	-	-	-	
Verfsysteem of bekladding	3.7	lijnolie	-	-	+	±	±	+	-	-	+	-	+	
		graffiti	-	±	±	±	±	±	-	-	+	-	-	

- + goed reinigend effect
- geen reinigend effect
- ± matig reinigend effect (proefvlak verplicht)

Opmerkingen:

- Peacocking is het meest kansrijk te verwijderen met middelen op basis van Fluorwaterstofzuur. Dat is zeer specialistisch werk dat de nodige ervaring vergt om beschadiging van de ondergrond en omliggende materialen te voorkomen.
- Laser reiniging is een reinigingstechniek die voor gevels voor specifieke toepassingen wordt ingezet.
- Bij verfsystemen is de meest geschikte reinigingstechniek sterk afhankelijk van het verftype. Vaak moet een combinatie van technieken worden ingezet. Bij monumenten kan behoud van het aanwezige verfsysteem het uitgangspunt zijn.

Tabel 6.3. Overzicht van mogelijke reinigingstechnieken in relatie tot het risico op schade aan de ondergrond

ondergrond	Beschrijving in hoofdstuk	mechanisch					chemisch					
		B-2.1	B-2.2		B-2.3	B-2.3	B-2.4	B-2.5	B-2.5	B-2.6	B-2.7	B-2.8
		Borstelen	koud	warm	Droogstralen	hydropneumatisch stralen	stoom	Organisch zuur	Anorganisch zuur	basen	complexonpasta	Detergenten en zepen
baksteen	4.1	+	±	±	±	+	± ³⁾	± ¹⁾	± ¹⁾	+	+	+
geglazuurde baksteen		+	±	±	-	-	+	±	±	± ²⁾	+	+
Niet geglazuurde keramische tegels	4.1	+	±	±	±	±	+	+	+	+	+	+
geglazuurde tegels		+	±	±	-	-	+	±	±	± ²⁾	+	+
betonsteen	4.2	+	±	±	±	±	±	-	-	+	+	+
kalkzandsteen	4.3	+	±	±	±	±	+	-	-	+	+	+
kalkvoeg	4.4	±	±	±	+	±	+	±	±	+	±	±
cementvoeg		+	±	±	±	+	+	±	±	+	+	+
beton	4.5	+	+	+	±	±	+	-	-	+	+	+
kalkpleister + cementpleister	4.6	+	±	±	±	±	+	±	±	+	+	+
Kunsthars gebonden pleister		+	±	-	±	±	-	-	-	-	+	+
cementpleister		+	±	±	-	+	+	-	-	+	+	+
zandsteen	4.7	±	±	±	±	+	+	±	±	±	±	±
Kalksteen/ hardsteen		+	±	±	±	±	+	-	-	+	+	+
graniet		+	+	+	+	+	+	+	±	+	+	+
tufsteen		+	±	±	±	±	+	±	±	±	±	±
basalt		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

+ beperkte kans op beschadiging ondergrond

- grote kans op beschadiging ondergrond: voor inzet van deze techniek moet een goede onderbouw worden geleverd

± kans op beschadiging ondergrond

1) Bij mangaan houdende bakstenen of bakstenen die vanadium bevatten kan het gebruik van zuren tot verkleuringen leiden.

2) Er is een grote diversiteit in soorten glazuur.

3) Na reinigen met stoom kan er aan het oppervlak een wit waas ontstaan doordat zouten uit de ondergrond worden geactiveerd

Opmerkingen

- De beoordelingen zijn gebaseerd op een deskundige uitvoering. In geval van twijfel dient een proefvlak te worden opgezet. Bij gevelreiniging aan monumenten moet men zich steeds bewust zijn van het feit dat er in de gevel kwetsbare materialen of ornamenten kunnen voorkomen, die door een verkeerde wijze van reinigen schade kunnen oplopen.
- Bij vlakken die samengesteld uit verschillende materialen is het zwakste materiaal maatgevend
- Bij stralen zijn de keuze van het straalmiddel, de waterdruk, de afstemming van straalmiddel en waterdruk onderling en het vakmanschap van grote invloed op het te behalen resultaat.
- Bij hydropneumatisch stralen kunnen grotere verschillen in aantasting van de ondergrond optreden doordat alleen de temperatuur en de druk van water kunnen worden gevarieerd.



- *Bij werken met basen moet het gebruik van middelen op basis van natriumhydroxide worden vermeden, aangezien met het natrium het schadelijke zout natriumsulfaat wordt gevormd. Kaliumhydroxide heeft dat nadeel niet.*

6.6 Eisen aan het gereedgekomen werk

6.6.1 Aantonen prestaties gevelreiniging

De reiniging dient overeenkomstig het goedgekeurde proefstuk en de checklist van [bijlage 3](#) te worden uitgevoerd.

6.6.2 Kwaliteitscontrole en oplevering

Kwaliteitscontrole

De persoon die verantwoordelijk is voor de interne kwaliteitsbewaking van het uitvoerend bedrijf dient dagelijks en bij oplevering een (eind)controle uit te voeren, alvorens het werk te verlaten. Daarbij moeten tenminste de volgende aspecten worden beoordeeld en vastgelegd:

- kleur en structuur gereinigd oppervlak in overeenstemming met het proefstuk;
- schade aan de ondergrond treedt niet op;
- er treedt binnen in het gebouw geen schade;
- er treedt geen schade op aan de omgeving.

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

Oplevering

De oplevering van het geleverde werk vindt plaats door middel van een proces-verbaal. Hierin worden vastgelegd:

- afspraken die afwijken van bestek, werkomschrijving, tekeningen en schetsen;
- gebreken en onvolkomenheden aan het gereinigde gevelvlak;
- controle van de hydrofobering conform CUR-Aanbeveling 61: 2013, indien op goede gronden besloten is dat een hydrofobering noodzakelijk is, bv om schade te voorkomen.

6.6.3 Voorschriften voor beheer en onderhoud

Voor alle uitgevoerde werkzaamheden geldt dat moet zijn vastgelegd welke materialen zijn toegepast en hoe die zijn verwerkt.

Tevens moet zijn aangegeven welke maatregelen er nodig zijn om vervuiling in de toekomst te beperken.

Indien een anti-graffiti coating is aangebracht, dan dient bekend te zijn hoe die kan worden verwijderd en welke handelingen er moeten worden uitgevoerd als er bekladding is verwijderd.

Bij monumenten mogen uitsluitend anti graffiti coatings worden toegepast die reversibel zijn.



7. Documenten lijst

Beoordelingsrichtlijnen*

BRL 2826-00 De realisatie en instandhouding van stapelbouwconstructies

**) Voor de juiste publicatiedatum van de beoordelingsrichtlijnen wordt verwezen naar de stichting KOMO (www.komo.nl).*

ERM-richtlijnen#

ERM-BRL 4000 Onderhoud en restauratie van monumenten

ERM-URL 4006 Historisch voegwerk

ERM-URL 4007 Steenhouwwerk

#) Voor de juiste publicatiedatum van de ERM-richtlijnen wordt verwezen naar de stichting ERM (www.stichtingerm.nl).

Overige documenten

CUR-Aanbeveling 61:2013

Het voegen en hydrofoberen van metselwerk

Leidraad Gevelreiniging d.d. 09-2013

De leidraad 'Wet- en regelgeving gevelreiniging'

Bouwkundige termen 5e druk

E.J. Haslinghuis ISBN 9789059970335



Bijlage 1: voorbeelden van soorten vervuiling

Vervuiling onder invloed van luchtvervuiling



Neerslag van losse ijzerdeeltjes en organische Deeltjes (3.3, 3.5.a)



Vervuiling door roet (3.3.b)



Atmosferisch vuil op een gladde, dichte steen (3.3.b)



Atmosferisch vuil op gehydrofobeerde kalkzandsteen onder een raam (3.3.b)



Gipskorsten op kalksteen (3.3.b)

Vervuiling onder invloed van micro-organismen



Algen en mossen op een rollaag (3.4.a)



Alggroei door ondeskundig reinigen met een middel op basis van fosfor- of zoutzuur (3.4.a)



Schimmels door behandelen met suikerwater (3.3.a)



Korstmos (3.8)

Vervuiling door menselijk handelen



Cementsmet (3.2.a)



Resten van een anti graffitty systeem (3.7)



Resten van lijnolie op metselwerk na verwijderen van de verf (3.3.b)

Afzetting van binnengedrongen stoffen



Witte uitbloei en schade aan voegwerk door dooizout (3.1.a)



Schade aan metselwerk door binnengedrongen zeezout (3.1.a)



Uitbloei van nitraat op een stal (3.1.a)

Afzetting van opgeloste componenten uit bouwmaterialen



Uitbloei van oplosbare zouten (3.1.b)



Uitspoelen van kalk uit vers voegwerk (3.1.b)



Kleurverschil in voegwerk door uitbloei van kalk uit de voegmortel (3.1.b)



Witte afzettingen door uitloging van de metselmortel (3.1.b)



Witte afzettingen door uitloging van de metselmortel (3.1.b)



Vergipsing (3.1.c)



Peacocking (3.6)



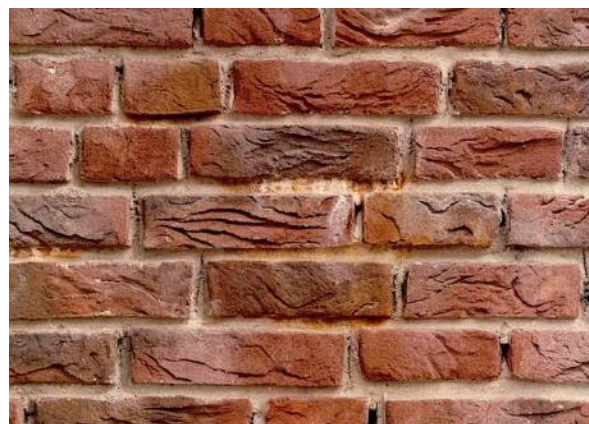
Vanadiumuitbloei in verschillende kleuren
(3.4.b, 3.5.c)



Mangaanroest op een strengperssteen (3.5.c)



Afzetting van koper (3.4.b)



Roest van pyriet op stenen (3.5.b)



Roestende pyrietpitten in voegwerk (3.5.b)



Verkleuring door weekmakers uit siliconen kit bij hardsteen (3.3.b)

Verkleuring door weekmakers uit vogelweringskit (3.3.b)



Bruine verkleuring door formaldehyde uit minerale wol (isolatie) (3.3.b)



Bijlage 2: Beschrijving reinigingsmethoden

Deze bijlage hoort bij artikelen 5.4.3 en 6.5.2

B-2.1: Borstelen

Door middel van droog borstelen van een gevel kunnen alleen stoffen worden verwijderd die nauwelijks aan de ondergrond hechten. Daarbij kan worden gedacht aan:

- Opgespat zand
- Vuil dat via de lucht is aan gevoerd en dat zich niet goed aan de ondergrond heeft gehecht
- Afgestorven mossen.

Borstelen gebeurt meestal in combinatie met een andere techniek, zoals afspoelen van de gevel.

Borstelen dient bij voorkeur te gebeuren met een borstel met haren van kokos. Gebruik van een staalborstel is niet toegestaan, omdat daarbij ijzer deeltjes op de ondergrond kunnen achterblijven, die in combinatie met vocht tot roestvlekken leiden.

Soms is een messingborstel wel toepasbaar, maar daarbij moet ook worden opgelet dat de ondergrond niet te veel wordt beschadigd.

De methode is geschikt voor het reinigen van gekalkte of geschilderde gevels, die opnieuw geschilderd moeten worden.

Wegens de beperkte reinigende werking en het arbeidsintensieve karakter ervan wordt deze techniek bij gevelreiniging weinig toegepast.



B-2.2: Hogedruk water

Bij het reinigen met water onder druk wordt het vuil vooraf bevochtigd en geweekt, en bijna onmiddellijk daarop verwijderd met een koude of warme waterstraal onder (hoge) druk (20 tot 500 bar). De temperatuur en druk kunnen afgelezen worden op de gebruikte apparatuur.

Belangrijke uitvoeringsparameters zijn:
de druk van het water
de temperatuur van het water
de werkafstand
de vorm van de spuitmond.

Druk

De werkdruk wordt afgesteld op het apparaat en aangepast aan de aard en de staat van de gevelmaterialen, zodat het vuil losgemaakt wordt zonder de ondergrond te beschadigen.

Temperatuur

Er kan met koud of met warm water gereinigd worden. Bij 'koud' water is de temperatuur van het water 0-30 °C. Bij 'warm' water is de temperatuur van het water 30-60 °C en bij 'heet' water 60-100 °C.

Werkafstand

De werkafstand is medebepalend voor de impact van de waterstraal op het geveloppervlak. Door de werkafstand aan te passen, kan de kracht van de waterstraal enigszins bijgestuurd worden, naargelang van de plaatselijke verschillen in aard, verwerking en vervuiling van het materiaal.

Vorm van de spuitmond

Ook de vorm van de spuitmond heeft een belangrijke invloed op het eindresultaat. De kans op schade is groot indien de waterstraal sterk geconcentreerd is, en kleiner bij een zich in waaivorm verspreidende straal.

Effect

Deze techniek lijkt geschikt voor het reinigen van harde en compacte materialen, evenals voor het regelmatige onderhoud van waterwerend gemaakte gevels. De uitvoering is immers eenvoudig en zou het waterwerende karakter van de materialen niet noemenswaardig verminderen.

Beperkingen

Brosse of niet hechtende voegen kunnen zeer snel aangetast en weggespoeld worden door de mechanische werking van de waterstraal. Deze neveneffecten kunnen verminderd worden door een verantwoorde keuze van de druk, door de vorm van de spuitmond en door de correcte bepaling van de werkafstand en de werkhoek. In het algemeen wordt het gebruik van water onder hogedruk afgeraden voor het reinigen van zachte of verweerde materialen.



B-2.3: Hydropneumatisch stralen en droogstralen

De algemene term hydropneumatisch stralen wordt in dit document gebruikt voor de reinigingstechnieken waarbij een straalmiddel in combinatie met water onder lagedruk naar een spuitmond gestuurd wordt en daarna op de gevel wordt gebracht. De druk is altijd lager dan 1 MPa en bedraagt doorgaans hooguit 0,3 tot 0,5 MPa (3 tot 5 bar).

Om het straalmiddel voort te stuwen, wordt perslucht gebruikt. Er wordt water toegevoegd om het gevormde stof te binden. Zolang de werkdruk lager is dan 1 MPa (10 bar), spreekt men van lagedrukstralen, onafhankelijk van het feit of er water toegevoegd wordt of niet.

In de praktijk worden voor deze techniek verschillende benamingen gehanteerd, die doorgaans verwijzen naar de gebruikte apparatuur. Enkele voorbeelden van gebruikte benamingen zijn: droog zandstralen, hydropneumatisch zandstralen, lagedruk- wervelrotatietechniek, vochtstralen, nevelstralen,...

Bij droogstralen wordt, in tegenstelling tot hydropneumatisch stralen, geen water toegevoegd. Dat heeft als voordeel dat gevel tijdens het reinigen niet wordt bedekt met een mengsel van losgekomen vuil/ materiaal en water. Er hoeft na het stralen dus minder intensief met water te worden gereinigd. Er moeten wel maatregelen worden getroffen om stofoverlast te beperken.

Het reinigen door middel van lagedrukstralen wordt vaak als enige reinigingstechniek toegepast, maar komt ook voor in combinatie met andere methoden. Zo kan het bijvoorbeeld in sommige gevallen nuttig zijn eerst water te verstuiven om het vuil te weken, vóór men het schurende straalmiddel gebruikt.

Ook kan lagedrukstralen gebruikt worden om plaatselijk hardnekkige vervuiling te verwijderen, bijvoorbeeld na een reiniging met verzadigde stoom.

In tegenstelling tot de meeste andere reinigingstechnieken wordt lagedrukstralen van onder naar boven uitgevoerd. Achteraf wordt de gevel van boven naar onder nagespoeld.

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek en de reinigingsproeven worden voor het betreffende project de uitvoeringsparameters vastgelegd. Daarbij wordt rekening gehouden met de eigenschappen van het oppervlak (vervuiling, aanwezigheid van beeldhouwwerk, hardheid van het materiaal of de materialen, verwerking etc.).

Bij sommige apparaten kan de uitvoerder aan de spuitmond een aantal uitvoeringsparameters rechtstreeks aanpassen.

De belangrijkste uitvoeringsparameters zijn:

- de gebruikte apparatuur
- de maatregelen om stofhinder te vermijden
- de eigenschappen van het straalmiddel en het straalmiddelverbruik
- de persluchtdruk en het persluchtdebiet
- de werkafstand en de straalhoek
- het naspoelen.

Apparatuur

De diameter en de vorm van de opening van de straalmiddel zijn bepalend voor het debiet en de grootte van de persluchtstroom die het straalmiddel naar het geveloppervlak voert. Een brede, opengaande persluchtstroom beperkt de inslag op de gevel en maakt het mogelijk vrij snel te reinigen. Met een fijne persluchtstroom kan daarentegen nauwkeuriger gewerkt

worden, maar de snelheid is tamelijk laag. Om de inslag te beperken, kan de druk aan de compressor lager worden ingesteld.



Ook de eigenschappen van de straalmond kunnen een invloed op de inslag op de gevel hebben. Door toevoeging van water aan de straalmiddel-persluchtstroom in de straalmond, kan een wervelende beweging ontstaan, waardoor een wisselende straalhoek op de ondergrond wordt verkregen.

Straalmiddel en straalmiddelverbruik

Belangrijke eigenschappen van het straalmiddel zijn:

- de scheikundige samenstelling
Naarmate het straalmiddel meer vrij kwarts (siliciumdioxide) bevat, brengt het inademen van het eventueel vrijkomende stof meer gevaar voor ademhalingsproblemen en longziekten met zich mee. De meeste normale zandsoorten bevatten veel vrij kwarts.
Andere straalmiddelen bevatten er daarentegen haast geen kwarts :olivine zand, gebroken glas, basalt, dolomiet en calcië bevatten minder dan 1 % vrij siliciumdioxide.
- de hardheid en de volumieke massa
De hardheid van vaste stoffen wordt vergeleken door met de ene stof op de andere te krassen. Hierop is de hardheidsschaal van Mohs gebaseerd. Het betreft een reeks van 10 mineralen met een oplopende hardheid. Talk is het zachtste mineraal en heeft Mohs hardheid 1. Diamant heeft Mohshardheid 10 en is het hardste materiaal. Tabel B2-1 geeft een overzicht van de eigenschappen van de meest toegepaste straalmiddelen.

Tabel B2-1 Overzicht eigenschappen verschillende straalmiddelen.

Straalmiddel	Vorm	Hardheid (Mohs)	Volumieke massa (kg m ³)
notendopen	onregelmatig	1	1300 - 1400
bims	rond	2	270
dolomiet	korrelig	3 - 3,5	2500
calcië	korrelig	3 - 3,5	2500
glasparels	sferisch	5,5	2450 - 2550
gebroken glas	hoekig	6 - 6,5	2450 - 2550
slak (b.v. hoogovenslak)	hoekig	6 - 7	1500 - 3500
olivinezand	korrelig	6,5 - 7	3400

Om een doeltreffende reiniging te waarborgen, moet de hardheid van het straalmiddel groter zijn dan deze van het materiaal dat verwijderd moet worden. Zachte straalmiddelen (verbrijzelde schelpen of noten, kunststoffen) zijn doorgaans minder geschikt om gevels te reinigen: ze schuren niet en kunnen een harde en compacte ondergrond plaatselijk polijsten. Het type straalmiddel moet worden afgestemd op de aard van de vervuiling en de samenstelling van de ondergrond. Een te hard en grofkorrelig straalmiddel kan schade aan de ondergrond veroorzaken. Maar als er met een te zacht middel wordt gewerkt, duurt het langer om de vervuiling te verwijderen, waardoor ook weer schade kan ontstaan. Het is daarom zaak dat de gevelreiniger op basis van zijn ervaring het straalmiddel kiest dat, in combinatie met instellingen van de machine, het optimale resultaat kan behalen. Een proefvlak moet uiteindelijk uitwijzen welke methode het best werkt.

- de kleur
Soms kan de kleur van het straalmiddel een ongunstig effect hebben op het resultaat: donkerkleurige straalmiddelen worden afgeraden voor het reinigen van lichtkleurige materialen. Dit is nog belangrijker indien het materiaal een meer open oppervlaktestructuur heeft.
- de vorm (rond of hoekig)
De doeltreffendheid van hoekige straalmiddelen is groter dan die van ronde granulaten. Terwijl de eerste de gevel schuren, verbrijzelen de ronde korrels het oppervlak van het gevelmateriaal. Voor een gewone gevelreiniging verkiest men daarom korrels van gebroken glas boven het gebruik van glasparels.



- de korrelgrootte en de korrelgrootteverdeling (granulometrie).
De inslagsterkte van het straalmiddel wordt sterk beïnvloed door de korrelgrootte: als in gelijke werkomstandigheden de korreldiameter verdubbelt, wordt de inslag acht keer zo groot. Grote straalmiddelen, met een korrelgrootte > 0,25 mm zijn geschikt om bijvoorbeeld verflagen te verwijderen of ruwe, zeer harde materialen te reinigen. Voor kwetsbare ondergronden kan met fijnere straalmiddelen vaak een beter resultaat worden verkregen. Maar het straalmiddel mag niet te fijn zijn, want bij zeer fijn materiaal (< 0,125 mm) moet een hogere druk worden aangehouden om een aanvaardbaar reinigend effect te krijgen. Daardoor stijgt de kans op beschadigingen, in het bijzonder bij zachte ondergronden. Daarom dient voor elke toepassing zorgvuldig een aangepaste korrelgrootteverdeling te worden gekozen.

Het straalmiddelverbruik ligt meestal tussen 3 kg/m² en 6 kg/m². Het wordt bepaald door de aard en de toestand van het gevelmateriaal dat gereinigd moet worden, door de omvang en de hardnekkigheid van de vervuiling, door de eigenschappen van het straalmiddel en door de werkdruk.

Persluchtdruk en persluchtdebiet

Met een persluchtdruk van 0,2 MPa of minder, kan doorgaans geen aanvaardbaar rendement worden behaald, noch een goed reinigend effect. Met een persluchtdruk van rond de 0,6 MPa of meer, kan daarentegen snel worden gereinigd. De kans dat de materialen daarbij sterk worden aangetast, is echter zeer groot. Dat geldt in het bijzonder wanneer de korrelgrootte van het straalmiddel groter is dan 0,125 mm. Voor straalmiddelen kleiner dan 0,125 mm, moet de persluchtdruk hoger zijn om een aanvaardbaar reinigend effect te behalen.

De persluchtdebieten gaan van 1,5 tot 6 m³ per minuut

Werkafstand en straalhoek

De afstand tussen de straalmond en het geveloppervlak wordt afgestemd op de aard en de toestand van het gevelmateriaal. Deze kan variëren van 0,30 m tot 0,80 m.

Vaak wordt de schurende werking van de granulaatstraal bij de aanvang van het werk afgesteld op basis van het beoogde resultaat. Het schurende effect kan daarna aangepast worden door de straalafstand en de straalhoek te wijzigen.

Naspoelen

Na het stralen wordt het oppervlak onder lage druk van boven naar onder nagespoeld tot eventuele resten van straalmiddel en losgemaakt vuil zijn verwijderd.

Effect

Omdat de reiniging het resultaat is van een schurende werking, kan in principe al het vuil worden weggenomen. Bij grof poreuze materialen is het echter wel zaak dat met het stralen wordt gestopt voordat de ondergrond schade oploopt. Door dieper binnengedrongen vuil, kan de ondergrond dan nog niet helemaal schoon zijn.

Het eindresultaat van een gevelreiniging door middel van lagedrukstralen wordt in belangrijke mate bepaald door het vakmanschap van de uitvoerder, door de zorg die besteed werd aan de uitvoering en door een juiste keuze van de uitvoeringsparameters, afhankelijk van de aard van de te reinigen materialen en hun toestand.

Hoe beter de uitvoeringsparameters (in het bijzonder het straalmiddel en de persluchtdruk) aangepast zijn aan de ondergrond, des te beter de oppervlaktestructuur en het patina van de materialen bewaard zullen worden.



Beperkingen/ risico's

In het algemeen zijn straaltechnieken niet geschikt voor gladde of gepolijste oppervlakken. Op heterogene materialen of gevels met verschillende materialen kunnen de zachtere delen sterker worden geërodeerd.

Bij een verkeerde keuze van de uitvoeringsparameters (in het bijzonder het straalmiddel en de persluchtdruk) kan de ondergrond worden beschadigd. Met name stralen aan kwetsbare ondergronden, zoals bij monumenten, vergt daarom ervaring en vakmanschap van de gevelreiniger.

Opmerkingen:

Wanneer de ondergrond beschadigd werd door een verkeerde keuze van de uitvoeringsparameters, is de kans groot dat deze schade onherstelbaar is.



B-2.4: Stoomreinigen

Bij deze techniek wordt de verzadigde stoom op het gevelvlak gespoten met een handbediende slang, die door een stoomgenerator onder druk wordt gevoed. De temperatuur en druk worden afgelezen op de stoomgenerator.

Belangrijke uitvoeringsparameters zijn:

- de temperatuur van het mengsel stoom/water
- de druk van het mengsel stoom/water.

Temperatuur

Ter hoogte van de spuitmond is de temperatuur van het mengsel water/stoom begrepen tussen 100 °C en 150 °C.

Druk

De druk die overeenkomt met deze temperatuur ligt meestal tussen 2 en 6 bar.

In het algemeen wordt hiervoor leidingwater gebruikt. Omdat de stoom aan de spuitmond verzadigd is, gaat bij het contact met het koude geveloppervlak water afstromen. Dat water verwijdert het vuil dat door de stoomstraal losgemaakt werd, en bevochtigt de lager gelegen geveldelen, die nog niet zijn gereinigd.

Zodoende wordt het vuil in drie stappen verwijderd:

- eerst wordt het vuil geweekt door het gecondenseerde water dat van de gevel vloeit. Dit vervangt gedeeltelijk een voorafgaande waterverstuiving
- vervolgens maakt de mechanische werking van de stoom het vuil los. De hoge temperatuur werkt bevorderend
- tenslotte wordt het vuil afgevoerd door het afstromende water, dat ontstaat als de stoom afkoelt.

Effect

Deze methode is erg geschikt om oppervlakkige vervuiling te verwijderen. Het geveloppervlak wordt meestal niet aangetast (zie echter ook de beperkingen hierna) en het patina van de gevelmaterialen blijft behouden.

Verzadigde stoom is bijzonder geschikt voor het reinigen van compacte natuursteen en weinig poreuze materialen, zoals architectonisch beton. In het algemeen is de methode aangewezen voor het regelmatige onderhoud van gevels.

Beperkingen

Diep en sterk hechtend vuil wordt niet verwijderd.

Er bestaat kans op beschadiging van fijn beeldhouwwerk of van gevels met fijn bewerkte oude materialen. De vrijkomende warmte kan immers spanningen en scheurvorming veroorzaken in deze materialen.



B-2.5: Reinigen met zure reinigingsmiddelen

Zure reinigingsmiddelen worden gebruikt om de verwijdering van vuil te vergemakkelijken dankzij een fysisch-chemische reactie aan het materiaaloppervlak. Naarmate de reactie met meer opbruisen gepaard gaat (vrijmaken van CO₂ bij bijvoorbeeld kalksteen), maken de reinigingsmiddelen het vuil beter los.

Zure reinigingsmiddelen kunnen als vloeibaar product of in pastavorm aangebracht worden.

Als er zure reinigingsmiddelen gebruikt worden, is een proefreiniging op een beperkt, wat uit het zicht liggend geveloppervlak absoluut noodzakelijk. De reinigingsproeven moeten dan verscheidene weken vóór de definitieve keuze van de methode uitgevoerd worden, zodat men kan nagaan of er tijdens of na het droogproces nevenverschijnselen (uitbloeiingen, vlekken) optreden.

Belangrijke uitvoeringsparameters bij het reinigen met zure reinigingsmiddelen zijn:

- de scheikundige samenstelling van het reinigingsmiddel;
- de voorbevochtiging van de ondergrond;
- de wijze van aanbrengen;
- de reactietijd van het reinigingsmiddel;
- het naspoelen.

Scheikundige samenstelling

Waterstoffluoride, ammoniumwaterstoffluoride en waterstoffosfaat (fosforzuur) zouden gebruikt kunnen worden om kalkhoudende materialen te reinigen. Men moet echter wel rekening houden met de vorming van onoplosbare zouten. Deze producten worden doorgaans enkel gebruikt voor het reinigen van silicium houdende materialen.

Dikwijls worden oppervlakte actieve stoffen toegevoegd aan het zure reinigingsmiddel om het contact met de te reinigen ondergrond te verbeteren.

Voorbevochtiging

Omdat de reinigende werking van zuren en zure zouten bestaat in een oppervlakkige aantasting van de ondergrond, moet deze laatste vooraf bevochtigd worden, zodat het indringen van de reinigingsmiddelen wordt beperkt en aldus ook de aantasting van het materiaal door de gebruikte zuren.

Wijze van aanbrengen

Zuren kunnen als vloeibaar reinigingsmiddel of in pastavorm worden aangebracht. Meestal gebeurt dit met behulp van een zachte borstel.

Reactietijd

De reactietijd en de concentraties worden door de fabrikant voorgeschreven en dienen door de uitvoerder geëerbiedigd te worden. Voor de meeste producten ligt de reactietijd tussen vijf en dertig minuten. Hierbij speelt ook de temperatuur van de ondergrond een belangrijke rol.

Naspoelen

Na de voorgeschreven reactietijd wordt het behandelde oppervlak afgespoeld met water onder druk of met stoom. Hierdoor wordt het vuil losgemaakt en worden de gebruikte producten zoveel mogelijk verwijderd. De waterdruk hangt af van de aard en de staat van het oppervlak en loopt soms op tot 8 MPa.

Effect

Wanneer het gebruikte chemische product met overleg gekozen en correct toegepast werd, en er bovendien grondig nagespoeld wordt, kan het vuil weggenomen worden zonder merkbare aantasting van het materiaal.



Beperkingen/ risico's

Als zure reinigingsmiddelen worden gebruikt voor een gevelreiniging, moet men rekening houden met mogelijke nevenverschijnselen ten gevolge van oplosbare zouten, onoplosbare zouten of aantasting van de ondergrond.

Ook zijn er meestal gezondheids- en milieurisico's.

Bij zure reinigingsmiddelen moet het etiket op de verpakking duidelijk aangeven welk product het betreft en wat de uiterste datum is waarop het product nog mag worden toegepast. Tevens dient productinformatie en een veiligheidsblad aanwezig te zijn waarop de wettelijk vastgelegde onderwerpen zijn aangegeven.

Bij kalkgebonden materialen kunnen zuren niet worden gebruikt, aangezien ze de ondergrond kunnen oplossen.

Het reinigingsmiddel kan oplosbare zouten bevatten, of door een reactie met het materiaal dergelijke zouten vormen. Deze oplosbare zouten kunnen naar het oppervlak migreren en daar uitbloeien. De vorming van oplosbare zouten wordt vermeden of sterk beperkt door het gebruik van fluorhoudende zure reinigingsmiddelen, zoals bijvoorbeeld waterstoffluoride of ammoniumwaterstoffluoride. De fluoriden die daarbij gevormd worden, zijn immers onoplosbare zouten. Ze veroorzaken echter wel een wit waas. Waterstof fluoride heeft echter weer het nadeel dat het in staat is om keramische materialen (zoals baksteen) op te lossen. Hierdoor kan etsen van het materiaal optreden, ook kan de toplaag geheel worden opgelost. De andere zuren die bij gevelreiniging worden gebruikt, zijn niet in staat om bakstenen te etsen of op te lossen.

Verder dient waterstoffluoride zeer voorzichtig te worden verwerkt in verband met het veiligheidsrisico's.



B-2.6: Reinigen met basische reinigingsmiddelen

Op gevels worden soms basische producten gebruikt om het vuil gemakkelijker te verwijderen. Deze producten werken vooral door verzeping van vetten en oliën.

Als er basische reinigingsmiddelen worden gebruikt, is een proefreiniging op een beperkt, wat uit het zicht liggend geveloppervlak absoluut noodzakelijk. De reinigingsproeven moeten dan verscheidene weken vóór de definitieve keuze van de methode worden uitgevoerd, zodat men kan nagaan of er tijdens of na het droogproces nevenverschijnselen (uitbloeiingen of vlekken) optreden.

Belangrijke uitvoeringsparameters bij het reinigen met basische reinigingsmiddelen zijn:

- de scheikundige samenstelling van het reinigingsmiddel;
- de voorbevochtiging van de ondergrond;
- de wijze van aanbrengen;
- de reactietijd van het reinigingsmiddel;
- het naspoelen.

Scheikundige samenstelling

Indien basische reinigingsmiddelen worden gebruikt, verdienen producten op basis van kaliumhydroxide (KOH) de voorkeur boven producten die natriumhydroxide (NaOH) bevatten. De oplosbare kaliumzouten die tijdens en na het reinigen worden gevormd, zijn immers minder destructief dan de natriumzouten die bij gebruik van NaOH kunnen worden gevormd. Dikwijls worden oppervlakte-actieve stoffen toegevoegd om het contact van het reinigingsmiddel met de te reinigen ondergrond te verbeteren.

Voorbevochtiging

De ondergrond moet vooraf bevochtigd worden om het indringen van de reinigingsmiddelen te beperken. Zo vermindert men de hoeveelheid oplosbare zouten die in de gevel achterblijven.

Wijze van aanbrengen

Basische reinigingsmiddelen worden best in pastavorm aangebracht, vermengd met een absorberend poeder (stijfsel, talk, bloem, klei, krijt, cellulose) of een thixotrope stof (carboxymethyl• cellulose). Dergelijke pasta's worden op het voor-bevochtigde materiaal aangebracht. Ze beperken het indringen van de producten en absorberen bij het uitdrogen een gedeelte van de vervuiling en van het aangebrachte reinigingsmiddel.

Reactietijd

De reactietijd wordt door de fabrikant voorgeschreven en dient door de uitvoerder te worden geëerbiedigd. Voor de meeste producten ligt de reactietijd tussen vijf en dertig minuten.

Naspoelen

Na de voorgeschreven reactietijd moeten de resten van de pasta's eerst zoveel mogelijk mechanisch worden verwijderd. Daarna wordt het behandelde oppervlak afgespoeld met water onder druk of met stoom, om het vuil los te maken en de resten van de gebruikte producten zoveel mogelijk te elimineren. De waterdruk hangt af van de aard en de staat van het oppervlak, en loopt soms op tot 8 MPa.

Effect

Wanneer het gebruikte basische reinigingsmiddel met overleg gekozen en correct toegepast werd, en er bovendien zorgvuldig nagespoeld wordt, kan het vuil weggenomen worden zonder merkbare aantasting van het materiaal.

Beperkingen

Als basische reinigingsmiddelen worden aangewend voor een gevelreiniging, moet men rekening houden met mogelijke nevenverschijnselen ten gevolge van oplosbare zouten of aantasting van de ondergrond. Ook zal men rekening moeten houden met gezondheids- en milieुरisico's.



De volledige samenstelling van de gebruikte chemische producten is slechts zelden gekend. Deze gegevens worden immers haast nooit meegedeeld door de fabrikanten van de producten. Meestal worden er echter mengsels gebruikt, waarvan de basisproducten min of meer gedefinieerd zijn.

Oplosbare zouten

Het reinigingsmiddel bevat oplosbare bestanddelen. Deze oplosbare stoffen kunnen naar het materiaaloppervlak migreren en daar uitbloeien.

Als het reinigingsmiddel natriumhydroxide bevat, worden - na reactie met de omgevingslucht

- natriumcarbonaat en natriumsulfaat in sterk poreuze materialen afgezet. Door herhaaldelijk oplossen en herkristalliseren bij verschillende temperaturen en bij een verschillende hydratatiegraad, zijn deze zouten zeer destructief. Daarom moet het gebruik van natriumhydroxide verboden worden voor sterk poreuze materialen en voor voegen, en moet de voorkeur worden gegeven aan reinigingsmiddelen op basis van kaliumhydroxide. De oplosbare zouten die door dergelijke producten worden afgezet, zijn minder destructief.

Wanneer men chemisch reinigt dringt er altijd een gedeelte van het reinigingsmiddel in het materiaal. Hoe goed men ook met water naspoelt, nooit worden alle oplosbare zouten verwijderd.

Soms wordt na een chemische reiniging een neutralisatie voorgesteld. Deze bewerking is altijd gevaarlijk en bijna steeds nutteloos. Bovendien brengt ze veel oplosbare zouten in het materiaal.

Aantasting van de ondergrond

Basische reinigingsmiddelen kunnen siliciumhoudende gesteenten aantasten, vooral wanneer er geconcentreerde oplossingen worden gebruikt. Kalkhoudende materialen worden niet rechtstreeks aangetast door basische producten.

Andere gevaren

Sommige reinigingsmiddelen houden gevaren in bij de manipulatie of het gebruik ervan. Deze gevaren zijn echter niet altijd onmiddellijk duidelijk.

Het spoelwater moet behandeld worden, overeenkomstig de heersende wetgeving. Hiervoor moet de samenstelling van het product voldoende bekend zijn.

Opmerkingen:

Het gebruik van basische reinigingsmiddelen moet worden toevertrouwd aan gespecialiseerde uitvoerders.

Als na de reiniging zouten naar het oppervlak migreren en daar uitbloeien, is dit niet altijd een rechtstreeks gevolg van de behandeling. Dit geldt ook als basische reinigingsmiddelen werden gebruikt. Indien de gevelmaterialen veel oplosbare zouten bevatten, kunnen die immers aan het oppervlak afgezet worden wanneer de gevels drogen, bijvoorbeeld nadat een vochtprobleem werd opgelost.



B-2.7: Reinigen met complexon pasta

De reinigende werking van een complexon pasta is het gevolg van de aanwezigheid van een complexeermiddel, zoals EDTA (ethyleendiaminotetraazijnzuur).

Na een voldoende inwerktijd, meestal tussen één en drie dagen, wordt de folie weggenomen en wordt de pasta weggewassen met warm water. Deze behandeling wordt vergemakkelijkt door het gebruik van een harde kunststofborstel.

Vaak voegt men ook een complexeermiddel toe aan een rubberpasta om de doeltreffendheid ervan te verbeteren. In dat geval wordt het mengsel van natuurrubber en complexeermiddel met een kwast, roller of spons op de muur aangebracht. Als het middel is opgedroogd en een droge film heeft gevormd, wordt de film afgepeld. Met het middel wordt ook de vervuiling meegenomen.

Effect

Een complexerende pasta reinigt door scheikundig in te werken op de vervuiling of op de ondergrond. Omdat het product vaak in pastavorm aangebracht wordt, dringt het minder diep in de ondergrond dan vloeibare reinigingsmiddelen.

Beperkingen

Complexerende pasta's zijn chemisch actief en tasten het oppervlak van calcium houdende materialen aan. Bij marmer kan bijvoorbeeld de polijst laag worden beschadigd. Ook bepaalde verven, en in het bijzonder kalkverven, kunnen gevoelig zijn voor complexon pasta's.

Net als andere methoden mag ook het reinigen met dergelijke complexon pasta's niet zonder grondig gebeuren. Dit geldt vooral voor beschermde of waardevolle gebouwen.

Het afval en het spoelwater moeten opgevangen en behandeld worden, overeenkomstig de heersende wetgeving.

Het gebruik van complexon pasta's moet worden toevertrouwd aan gespecialiseerde uitvoerders.



B-2.8: Reinigen met zepen en detergenten

Reiniging met non-ionogene detergenten (zepen) wordt vaak toegepast in combinatie met waterreiniging, ter verhoging van de reinigende werking. Deze techniek is met name geschikt voor reiniging van oliën en vetten. Ze worden ook toegevoegd aan complexon pasta's.



Bijlage 3: Checklist uitvoering gevelreiniging

Deze checklist hoort bij de paragrafen 5.4.4, 5.5 en 6.2.5.1

1. Projectgegevens

Project: _____

Straat en plaats: _____

Ploeg/medewerker: _____

Datum opname: _____ Datum proefvlak: _____

Datum uitvoering: _____ Dd. opleveringscontrole: _____

2. Monument

Ja Nee

Indien monument; vergunning aanwezig? Ja

Proefvlak goedgekeurd door bevoegd gezag? Ja

Indien monument; proefvlak aanwezig? Ja

Wens opdrachtgever Behoud Geheel schoon

Gedeeltelijk schoon

3. Type vervuiling

Uit te voeren testen volgens BRL:

Optie 1 _____ Positief Negatief

Optie 2 _____ Positief Negatief

Optie 3 _____ Positief Negatief

Omschrijving gebruikte testen: _____

4. Ondergrond

Omschrijving ondergrond: _____

Omschrijving voegwerk: _____

Foto's 0-situatie (inclusief eventuele schade): Ja

5. Keuze reinigingstechniek

Stroomschema gevolgd? (figuur 5.1/ figuur 6.1) Ja

Reinigingstechniek (tabel 5.1 / 6.2): _____

Kans op schade (tabel 5.2 / 6.3): gering / matig / groot (indien groot werkstop, indien matig proefvlak verplicht)

Keuze reinigingstechniek: _____

Onderbouwing keuze: _____



6. Proefvlak Ja Nee

Indien voor een proefvlak wordt gekozen:

- Goede foto's gemaakt
- Afspuiten :
 - Gehanteerde werkdruk _____
 - Temperatuur van het water _____
 - Type nozzle _____
 - Gehanteerde afstand bij afsputten _____
- Chemische reiniging:
 - Type reinigingsmiddel _____
 - Gehanteerde concentratie _____
 - Inwerktijd _____
 - Temperatuur van het oppervlak _____
- Stralen:
 - Gebruikte apparatuur _____
 - Gehanteerde werkdruk en instellingen _____
 - Aard en korrelgrootte straalmiddel _____
 - Gehanteerde afstand _____

7. Uitvoering (indien proefvlak aanwezig uitvoering volgens instellingen proefvlak, zie 6.)

- Veiligheidsbladen van de reinigingsmiddelen aanwezig
- Productinformatiebladen en/of verwerkingsadviezen van de reinigingsmiddelen aanwezig
- Goede foto's gemaakt
- Afspuiten :
 - Gehanteerde werkdruk _____
 - Temperatuur van het water _____
 - Type nozzle _____
 - Gehanteerde afstand bij afsputten _____
- Chemische reiniging:
 - Type reinigingsmiddel _____
 - Gehanteerde concentratie _____
 - Inwerktijd _____
 - Temperatuur van het oppervlak _____
- Stralen:
 - Gebruikte apparatuur _____
 - Gehanteerde werkdruk en instellingen _____
 - Aard en korrelgrootte straalmiddel _____
 - Gehanteerde afstand _____

Keuze reinigingsmethode: _____

Handtekening klant: _____

8. Bescherming omgeving akkoord? Ja Nee

9. Opvangen / afvoeren materiaal akkoord? Ja Nee

10. Opleveringscontrole

Uitvoeringsomstandigheden: _____

Behandelde muurvlakken: _____



Bijlage 4: Vergunningplicht: wetten en verordeningen

In deze bijlage vindt u informatie over de vraag wanneer een vergunning nodig is voor een activiteit aan een monument (A). Ook vindt u informatie over de eisen aan bouwproducten (B) en arbo- en veiligheidsaspecten (C).

A. ACTIVITEITEN (bouwen, wijzigen, slopen)

Vergunningplicht

Als een monument gewijzigd wordt, kan dit op verschillende manieren vergunningplichtig zijn. Het kan zijn dat het valt onder de activiteit 'wijzigen van een monument', onder de activiteit 'bouwen', of beide. Het kan daarnaast ook vallen onder de categorie 'strijdig gebruik' ten opzichte van het vigerende bestemmingsplan (in de toekomst het omgevingsplan).

Het gaat in alle gevallen om een vergunningplicht op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo).

Activiteit 'wijzigen van een monument'

Een vergunning is nodig voor het afbreken, verstoren, verplaatsen, in enig opzicht wijzigen of het herstellen, gebruiken of laten gebruiken van een beschermd monument op een wijze, waardoor het wordt ontsierd of in gevaar gebracht. Dit staat in artikel 2.1, 1e lid, onder f van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo).

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

Activiteit 'bouwen'

Een vergunning is in beginsel nodig voor het bouwen van een bouwwerk. Dit staat in artikel 2.1 1e lid, onder a van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo).

'Strijdig gebruik' ten opzichte van het vigerende bestemmingsplan

Indien sprake is van een gebruik in strijd met een bestemmingsplan, dan is een omgevingsvergunning voor 'strijdig gebruik' nodig. Dit staat in artikel 2.1 1e lid, onder c van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo).

Als sprake is van 'kleine' vergunningvrije bouwactiviteiten conform Bijlage II artikel 2 Bor zijn deze altijd vergunningvrij voor het aspect 'bouwen', ook als de bouwactiviteiten in strijd zijn met het bestemmingsplan. Er is dan geen omgevingsvergunning vereist voor planologische afwijking op grond van artikel 2.1, eerste lid, onder c, van de Wabo.

Bij de 'omvangrijkere' vergunningvrije bouwactiviteiten als bedoeld in Bijlage II artikel 3 Bor is bij strijd met het bestemmingsplan¹ een omgevingsvergunning voor 'strijdig gebruik' vereist.

Vergunningvrij voor het aspect 'bouwen' en/of 'wijzigen van een monument'

Een deel van de werkzaamheden aan monumenten valt onder de categorie Vergunningvrij voor de activiteit 'bouwen' en/of voor de activiteit 'wijzigen van een monument'. Dit op grond van de artikelen 2, 3a en 4a van bijlage II van het Besluit omgevingsrecht (Bor).

Let op: Als sprake is van strijdig gebruik met het bestemmingsplan is wel een omgevingsvergunning voor 'strijdig gebruik' nodig, met uitzondering van 'kleine' vergunningvrije bouwactiviteiten conform Bijlage II artikel 2 Bor.

De volgende activiteiten zijn vergunningvrij voor het aspect 'bouwen' en gedeeltelijk ook voor het aspect 'wijzigen van een monument':

1. Gewoon onderhoud en onderhoud waarbij materiaalsoort, vormgeving, detaillering en profilering niet wijzigen. Dit is vergunningvrij voor het aspect 'bouwen' en 'wijzigen van een monument'. Dit staat in Bijlage II, artikel 3a van het Bor voor een rijksmonument en 4a voor monumenten. Bijvoorbeeld:



- het overschilderen in dezelfde kleur/verfsysteem.

Dit is geen bouwen in de zin van de Woningwet. Er geldt ook geen vergunningsplicht voor het aspect 'wijzigen van een monument';

- het vervangen van kapotte ruiten of kozijnen door hetzelfde type/materiaalsoort.

Dit is vergunningvrij voor het aspect 'bouwen' op grond van artikel 2, ten eerste, van bijlage II van het Bor. Dit is vergunningvrij voor het aspect 'wijzigen van een rijksmonument' op grond van artikel 3a van bijlage II van het Bor.

- het opstoppen van rieten daken;
- het vervangen van enkele dakpannen.

2. Activiteiten in een monument aan onderdelen zonder monumentale waarde

Bouwen in, aan, op of bij een monument: activiteiten in, aan of op onderdelen zonder monumentale waarde, maar die wel deel uitmaken van een monument, zijn vergunningvrij voor het aspect 'wijzigen van een monument'. Dit staat in bijlage II artikel 3a van het Bor voor rijksmonumenten en in artikel 4a van het Bor voor rijksmonumenten en andere monumenten.

Het bouwen is voorts vergunningsvrij voor het aspect 'bouwen' als het bouwwerken zijn als bedoeld in artikelen 2 en 3 van Bijlage II van het Bor.

3. Bouwen in beschermde stads- en dorpsgezichten

Inpandige veranderingen en bepaalde activiteiten op achtererven zijn vergunningvrij voor het aspect 'bouwen', mits het resultaat niet zichtbaar is vanaf het openbaar gebied en het bouwen betreft als bedoeld in de artikelen 2 en 3 van het Bor.

Dit staat in Bijlage II artikel 4a, tweede lid, van het Bor.

Ad 1 t/m 3: Als de activiteiten genoemd onder 2 en 3 en de activiteit 'het vervangen van kapotte ruiten of kozijnen door hetzelfde type/materiaalsoort' genoemd onder 1 plaatsvinden in een bouwwerk met een gebruik dat strijdig is met het bestemmingsplan, dan is een omgevingsvergunning voor 'strijdig gebruik' nodig. Daarvoor geldt op grond van artikel 4a van Bijlage II van het Bor de verkorte procedure voor zogenaamde 'kruimelgevallen' in de Wet Ruimtelijk Ordening (procedure van 8 weken in plaats van de reguliere procedure van 24 weken).

Ad 1: Onderhoud wordt beschouwd als een vorm van verbouwen, waarbij het uiterlijk – beoordeeld naar de detaillering, profilering en vormgeving – gelijk blijft. Hiervoor is geen omgevingsvergunning noodzakelijk.

- Voor rijksmonumenten gelden eisen zoals beschreven in de brochure Vergunningvrij, versie 2.2, RCE, 1-1-2018.
- Voor gemeentelijke monumenten en provinciale monumenten gelden de regels uit de gemeentelijke of provinciale verordeningen.

Constructieve wijzigingen

Constructieve wijzigingen zijn altijd vergunningplichtig als het gaat om een verandering van de draagconstructie.

Andere constructieve wijzigingen zijn vergunningvrij voor het aspect 'bouwen' mits het gebruik niet strijdig is met het bestemmingsplan. Als wijziging plaatsvindt aan monumentwaardige onderdelen geldt wel een vergunningplicht voor het aspect 'wijzigen van een monument'.

Afwijken van Bouwbesluit 2012 bij monumenten mogelijk onder vergunning

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

B. MATERIALEN (BOUWPRODUCTEN)



Voor sommige bouwproducten is de Europese Verordening Bouwproducten nr. 305/2011/EU (Construction Products Directive, CPR) van toepassing en dient het product met CE-markering te worden geleverd. Hiermee is verhandelen van bouwproducten binnen de EU vereenvoudigd.

Wat is CE-markering voor bouwproducten en wanneer is dit verplicht?

Voor bouwproducten geldt een verplichte CE-markering als voor het product een geharmoniseerd normblad door de Europese Commissie is afgekondigd in het OJEC . In zo'n normblad zijn de essentiële kenmerken (producteigenschappen) vastgelegd waarover de producent de van toepassing zijnde waarde kan aangeven in de verplichte prestatieverklaring van de fabrikant. U vindt de CE-markering op het etiket of in de bij het product gevoegde informatie.

De essentiële kenmerken hebben onder meer betrekking op sterkte (constructieve veiligheid), brandveiligheid, gezondheid, gebruiksveiligheid, hygiëne, energiezuinigheid en duurzaam gebruik van natuurlijke hulpbronnen.

C. ARBEIDSOMSTANDIGHEDEN EN VEILIGHEID

Een bedrijf moet de Nederlandse Arbeidsomstandighedenwet en daarop gebaseerde uitwerkingen, of gelijkwaardige buitenlandse uitwerkingen van de Europese Kaderrichtlijn Arbeidsveiligheid, in acht nemen.

Naast werkgevers, hebben ook opdrachtgevers een verantwoordelijkheid voor een gezonde en veilige werkomgeving. Zij dienen goede randvoorwaarden te creëren om gezond en veilig te werken. Elke opdrachtgever zorgt ervoor dat in de ontwerpfase van een bouwproject rekening wordt gehouden met de verplichtingen voor de arbeidsomstandigheden die gelden in de uitvoeringsfase. Dit betekent dat een bouwproject gezond en veilig gerealiseerd moet worden en binnen de grenzen van de Arbeidsomstandighedenwet.

De aanwezige machines moeten voldoen aan het Warenwetbesluit machines, of gelijkwaardige buitenlandse uitwerkingen van de Europese Machinerichtlijn (2006/42/EG).

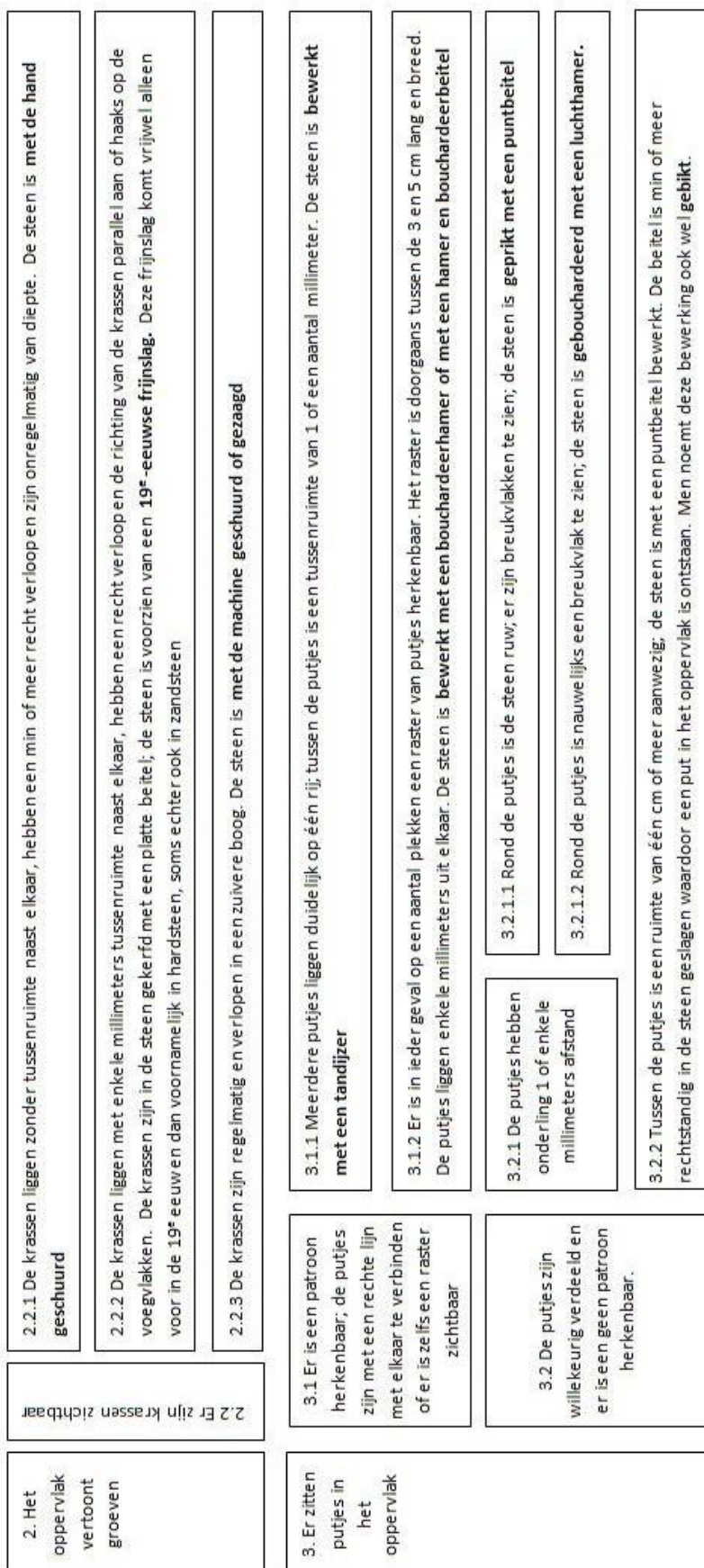


Bijlage 5: Stroomschema herkenning afwerking natuursteen

Stroomschema herkenning bewerking natuurstenen oppervlakken

1. Het oppervlak is glad	1.1 Het oppervlak is spiegellend. De steen is gepolijst
1.2 Het oppervlak is dof. De steen is gezoet	
2. Het oppervlak vertoont groeven	<p>2.1 De groeven zijn breder dan 1 mm</p> <p>2.1.1 Het zijn groeven die naast elkaar liggen, met hooguit een millimeter tussenruimte</p> <p>2.1.2 Het zijn groeven die meer dan 1 mm uit elkaar liggen.</p> <p>2.1.1.1 De groeven hebben een kaarsrecht verloop en kennen van begin tot eind geen verandering of onderbreking. De steen is machinaal gefrijnd</p> <p>2.1.1.2 De groeven hebben een min of meer recht verloop en zijn ongeveer even breed met af en toe een kleine afwijking of onderbreking. De steen is handmatig gefrijnd</p> <p>2.1.1.3 De groeven hebben een min of meer recht verloop en worden op regelmatige afstand onderbroken. De onderbreking herhaalt zich vaak bij de naastgelegen groeven. De groeven verlopen niet kaarsrecht, maar soms gebogen over het vlak. Soms maken ze zelfs een hoek. De steen is gescharreerd</p> <p>2.1.1.4 Een reeks naast elkaar gelegen groeven vormen samen een vierkant of een ruit. De ruit of het vierkant hebben doorgaans een breedte en lengte die overeenkomt met de gebruikte beitel (een ceseel). Dit herhaalt zich over het hele vlak. De steen is voorzien van een kathedraalslag</p> <p>2.1.1.5 Een reeks naast elkaar gelegen groeven heeft een andere richting dan de groeven die ernaast liggen, zodat een visgraatpatroon ontstaat. De steen is voorzien van een visgraatslag</p> <p>2.1.2.1 De groeven hebben een grillig verloop, het oppervlak tussen de groeven ligt hoger, is ruw en de ruimte tussen de groeven is 4 mm tot enkele centimeters. De doorsnede van de groef heeft min of meer een V-vorm. De steen is geribd met een puntbeitel</p> <p>2.1.2.2 De groeven hebben een grillig verloop, het oppervlak tussen de groeven ligt hoger, is ruw en de ruimte tussen de groeven is smaller dan 1 cm. Bovendien lopen een aantal naast elkaar gelegen groeven parallel. De doorsnede van de groef heeft min of meer een V-vorm. De steen is bewerkt met een tandijzer</p> <p>2.1.2.3 De groeven hebben een grillig verloop, het oppervlak tussen de groeven ligt hoger, is ruw en de ruimte tussen de groeven is smaller dan 1 cm. Bovendien lopen een aantal naast elkaar gelegen groeven parallel. De groef heeft een plat vlakje van enkele millimeters breed. De steen is bewerkt met een gradline of gradineerijzer</p> <p>2.1.2.4 De groeven zijn strak, kaarsrecht en kennen geen onderbreking. De ruimte tussen de groeven is ruw. De steen is machinaal ingezaagd en de steen tussen de zaagsneden is weggehakt</p>

Stroomschema herkenning bewerking natuurstenen oppervlakken (vervolg)



Stroomschema herkenning bewerking natuurstenen oppervlakken: voorbeelden



2.1.1.1 machinaal gefrijnd



2.1.1.2 handmatig gefrijnd



2.1.1.3 gescharreerd



2.1.1.4 kathedraalslag



2.1.1.5 visgraatslag



2.1.2.1 geribd



2.1.2.2 bewerkt met tandijzer



2.1.2.2 machinaal ingezaagd en gehakt

p.m.

2.2.1 met de hand geschuurd



2.2.2 19^e -eeuwse vrijnslag



3.1.2 gebouchardeerd met bouchardeerhamer



3.2.1.2 gebouchardeerd met luchthamer



3.1.1 tandijzer



3.2.1.1 geprikt met puntbeitel



2.2.3 machine geschuurd of gezaagd



3.2.2 gebikt



Bijlage 6: Herkenning verfsystemen (bron Sigma Coatings)

INLEIDING

Voordat een bestaand verfsysteem wordt overgeschilderd of verwijderd, is kennis over het aanwezige verfsysteem van groot belang. Het toegepaste verftype kan in sommige gevallen worden achterhaald via een eerder uitgebracht bestek of advies. Is er niets vastgelegd, dan zal men andere wegen moeten bewandelen om tot de gewenste informatie te komen.

De plaats waar een verf is toegepast geeft vaak al een aardige indicatie van het type verf. Op hout bijvoorbeeld worden in het algemeen alleen verven toegepast op basis van alkydhars of op basis van een watergedragen bindmiddel. Bij metalen, kunststoffen en steenachtige ondergronden ligt het veel gecompliceerder omdat daar een diversiteit aan verftypen mogelijk is.

Wanneer er twijfel bestaat over het bestaande type verf, dan kan men aan de hand van simpele testen een vrij goede indicatie krijgen van het verftype. Opgemerkt moet worden dat met de testen nooit 100% zekerheid kan worden verkregen.

In deze bijlage is aangegeven hoe de diverse verfproducten te herkennen zijn.

Bij het herkennen van bestaande verflagen wordt ondermeer gebruik gemaakt van vloeistoffen, zoals water, alcohol, terpentijn, xyleen en afbijt. Bij de uitvoering van de testen is het van belang altijd met de minst agressieve vloeistof te beginnen en daarna zonodig steeds een agressievere vloeistof. Hiermee wordt een verkeerde beoordeling voorkomen.

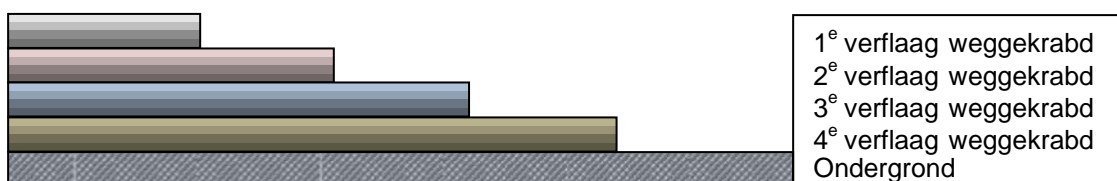
In de toelichting wordt aangegeven hoe de test uitgevoerd dient te worden. Daarnaast wordt er extra informatie gegeven over de herkenning van het verftype.

Vaststellen verftype onderliggende lagen

Met name bij muurverfsystemen is het van groot belang vast te stellen of het muurverfsysteem uit verschillende typen verf is opgebouwd. De toepassing van verschillende typen verf over elkaar heen kan leiden tot spanning in het verfsysteem met onthechting als gevolg.

Om de aanwezigheid van de verschillende verftypen aan te tonen, dient niet alleen de toplaag, maar ook de onderliggende lagen beoordeeld te worden. Dit kan uitgevoerd worden door met behulp van de 'trappetjesmethode' de verschillende verflagen bloot te leggen. Zie afbeelding hieronder.

Test vervolgens conform deze bijlage elk vrijgemaakt verfoppervlak om vast te stellen welk type bindmiddel aanwezig is.



De bevindingen verkregen door de uitvoering van de testen zijn afhankelijk van een groot aantal factoren, zoals ouderdom van de verf, de kwaliteit van de verf en de klimatologische omstandigheden waarbij de testen worden uitgevoerd. Mocht er nog twijfel bestaan over het type verf dan is het verstandig om contact op te nemen met een verffabrikant of gespecialiseerd laboratorium.



VERF OP HOUT

Vloeistof	Effect	Type verf
alcohol	verweekt	acrylaatverf
	geen	alkydharsverf
extra test met afbijt: acrylaat wordt stroperig en alkydharsverf gaat blaren		

VERF OP METAAL EN KUNSTSTOF

Vloeistof	Effect	Type verf
alcohol	verweekt	acrylaatverf
	geen	gebruik de volgende testvloeistof (terpentine)
terpentine	lost op	oplosmiddelhoudende acrylaatcopolymeer
	geen	gebruik de volgende testvloeistof (xyleen)
xyleen	lost op	chloorrubberverf
	geen	gebruik de volgende testvloeistof (afbijt)
afbijt	blaarvorming	alkydharsverf
	geen	epoxyverf of polyurethaanverf

VERF OP MINERALE ONDERGROND

Vloeistof	Effect	Type verf
water	donkert op	minerale verf
	parelt	siloxaan verf
	lost op	veegvaste muurverf, kalkverf of matige kwaliteit buitenmuurverf
	geen	gebruik de volgende testvloeistof (alcohol)
alcohol	oplossen of opweken	acrylaatverf
	geen	gebruik de volgende testvloeistof (terpentine)
terpentine	lost op	oplosmiddelhoudende acrylaatcopolymeer
	geen	gebruik de volgende testvloeistof (xyleen)
xyleen	lost op	chloorrubberverf
	geen	gebruik de volgende testvloeistof (afbijt)
afbijt	blaarvorming	alkydharsverf
	geen	epoxyverf of polyurethaanverf

Veegvaste muurverf

Met een natte spons is de verflaag gemakkelijk volledig weg te wassen tot op de ondergrond. Let op:

- Wanneer de laag alleen oppervlakkig afgewassen kan worden is er alleen sprake van "krijten" en is het een ander type verf.

Dispersie muurverf

Dispersie muurverf wordt toegepast op minerale ondergronden. Bij dispersie muurverven is er een variëteit aan kwaliteiten op de markt. De kwaliteit wordt in belangrijke mate bepaald door het percentage bindmiddel. Hoe hoger het percentage, des te beter de kwaliteit.

Door circa 30 seconden met een doekje doordrenkt met alcohol 96% te wrijven zullen de meeste dispersie muurverven oplossen. Echter, het is ook mogelijk dat de verf niet oplost maar wel opweekt en hierbij zacht wordt.

Let op:

- Siloxaanverven lossen ook op met alcohol.
- Dispersie muurverf lost ook op met xyleen. Daarom is het belangrijk de testvolgorde aan te houden, zodat de juiste beoordeling plaatsvindt.



Acrylaatdispersie lakverf

Acrylaatdispersie lakverf wordt toegepast op houten ondergronden. Door circa 30 seconden met een doekje doordrenkt met alcohol 96% te wrijven zal de acrylaatdispersie lakverf zacht worden.

Acrylaatdispersie lakverf is in meer of mindere mate thermoplastisch. Dat wil zeggen dat de verf door warmte enigszins zacht wordt. In de praktijk is het thermoplastische karakter te herkennen door wrijvingswarmte die opgewekt kan worden door intensief wrijven of schuren met zeer fijn schuurpapier.

Siloxaanverf

Een siloxaanverf lost op, net zoals een dispersie muurverf, door belasting met alcohol 96%.

Het onderscheid tussen een dispersie muurverf en een siloxaanverf kan gemaakt worden door de verf te besprenkelen met leidingwater. Als een waterafstotend effect optreedt, zal het om een siloxaanverf gaan. Omdat bij oudere siloxaanverven het waterparende effect afneemt, geeft deze test niet altijd voldoende zekerheid.

Voordat de verf besprenkeld wordt, moeten sterk vervuilde lagen eerst gereinigd worden.

Oplosmiddelhoudende acrylaatcopolymer (pliolite)

Door de verflaag circa 30 seconden met een doekje of watten, doordrenkt met terpentine, te belasten, zal de laag vrijwel geheel oplossen. De verf lost op omdat een oplosmiddelhoudende acrylaatcopolymer reversibel is, dat wil zeggen dat het spontaan oplost in zijn eigen oplosmiddel: terpentine.

Let op:

- Oplosmiddelhoudende acrylaatcopolymeren lossen ook op in xyleen. Daarom is het belangrijk de testvolgorde aan te houden, zodat de juiste beoordeling plaatsvindt.

Chloorrubber

Door de verflaag circa 30 seconden met een doekje of watten, doordrenkt met xyleen, te belasten, zal de laag vrijwel geheel oplossen. De verf lost op omdat een chloorrubber, net zoals een oplosmiddelhoudende acrylaatcopolymer, reversibel is. Het oplosmiddel van een chloorrubber is xyleen.

Let op:

- Wanneer de verflaag alleen maar oprimpelt of verweekt is het geen chloorrubber type.
- Terpentine heeft geen invloed op chloorrubber.

Alkydharsverf

Alkydharsverven drogen onder invloed van zuurstof uit de lucht. Omdat de reactie met zuurstof blijft doorgaan wordt de laag steeds harder. Uiteindelijk zal de laag "verstenen". Met deze eigenschap moet bij de uitvoering van de test rekening worden gehouden.

Een niet al te oude alkydhars verflaag zal door benutting met afbijtmiddel blaren gaan vertonen. Bij een oude verflaag zal het aantasten van de verflaag iets meer tijd kosten.

Een oude alkydhars verflaag waarvan de glans deels verloren is gegaan, zal door zeer stevig wrijven met een schone, droge doek weer gaan glanzen. Door het wrijven zal de laag niet zacht worden.

Let op het verschil met dispersie!

Mineraal-/silicaatverf

Mineraal-/silicaatverven reageren niet op oplosmiddelen en zijn ook niet thermoplastisch.

Deze verflagen zijn herkenbaar aan het grote waterabsorberende vermogen. Wanneer de verflaag nat wordt, treedt een verdonkering op. Nadat de laag weer opdroogt, komt de oorspronkelijke kleur weer terug.

Epoxyverf

De uitharding (droging) van een epoxy vindt plaats door een chemische reactie tussen basiscomponent en verharder. Een uitgeharde epoxyverf heeft een goede chemische bestendigheid en verweekt of lost derhalve niet op na contact met de oplosmiddelen/afbijt die in deze testmethode genoemd worden.

Een epoxy is verder te herkennen aan een harde, doffe laag die verkrijgt en vergeeld is. Het verkrijgen en vergelen vindt met name buiten plaats onder invloed van UV-licht.



Polyurethaanverf

Ook de uitharding van een polyurethaan vindt plaats door een chemische reactie tussen basiscomponent en verharder. Er bestaan ook ééncomponent polyurethaanverven; deze zijn vochtverhardend.

Een polyurethaanverf heeft een goede chemische bestendigheid (echter minder goed dan een epoxy) en verweekt of lost derhalve niet op na contact met de oplosmiddelen/afbijt die in deze testmethode genoemd worden.

Een polyurethaan is verder te herkennen aan een glanzende/halfglanzende, harde laag die niet vergeeld of verkleurd is.

Vanwege het goede glans- en kleurbehoud van een polyurethaan, wordt deze verf vaak toegepast als afwerklaag over een epoxy.