



## SOLUBEL LUCHTHARDENDE KALKPLEISTERS

*Dampopen, historische kalkpleister voor monumentale panden met vochtige en door zout belaste ondergronden*

### TOEPASSING

De Solubel luchthardende kalkpleisters en kalk-caseïneverf van Khalix komen vanuit de restauratie-ethiek al snel in beeld als het om een verantwoorde toepassing van restauratiepleisters gaat. Niet alleen vanwege een positieve LCA (Life Cycle Analysis), maar ook het feit dat bij het inboeten van stenen -tijdens een restauratie- de met kalkmortel gemetselde stenen zich relatief eenvoudig laten afbikken en daardoor herbruikbaar zijn. Om nog maar te zwijgen over het feit dat kalk in bijna alle gevallen geheel reversibel is en compatibel met de bestaande historische metsel- en stukadoorsmortels.

Solubel luchthardende kalkpleisters zijn zowel binnen als buiten toepasbaar en worden met name toegepast op vochtige en zoutbelaste ondergronden. Door de milieuvriendelijke aspecten van luchthardende kalkmortels vinden deze pleisters ook steeds meer hun toepassing in ecologische nieuwbouw en renovatie. Solubel luchthardende kalkpleisters kunnen worden toegepast op alle schone, draagkrachtige en zuigende, minerale ondergronden. Kortom: een probeeloplosser 'pur sang'

### EIGENSCHAPPEN

- Handmatig en machinaal te verwerken
- Uitharding vindt uitsluitend plaats door CO<sub>2</sub> opname
- Zeer dampopen en vochtregulerend
- Zout bufferend
- Hoge mate van elasticiteit (taai) door lage E-module
- Samengesteld naar historische mortel-recepturen
- Geen kans op schimmelvorming door hoog alkalisch karakter
- Korrelgrootte 0-4mm, 0-2mm, 0-0,8mm en 0-0,5mm
- Druksterkte (28 dg) ca. 2,5-5 N/mm<sup>2</sup>
- Vrij van cement en andere bindmiddelen
- Kleur: creme / licht beige

#### Materiaaleigenschappen van Solubel historische luchtkalkmortels:

De materiaaleigenschappen worden voor een belangrijk deel bepaald door de toevoeging van een groot aantal natuurlijke toeslagstoffen. Niet-toxische en elkaar ondersteunende, natuurlijke componenten in een gepatenteerde formule. Enkele voorbeelden zijn:

**Borax** (natuurlijk mineraal). Borax verbetert de weerstand van het pleister tegen bacteriën en schimmels.

**Zure klei**. Dit bevordert de hechting en de luchtporiënvorming.

**Fruitzuur**. Fruitzuur verbetert de verwerkingseigenschappen.

**Soda**. Soda vormt luchtporiën die de vochtbelasting en thermische isolatie verbeteren en de condensatiegevoeligheid beperken. Daarnaast wordt de droog- en verhardingsspanning verminderd en daarmee de scheurvorming van de verse mortel beperkt.

**Natuurlijk hars**. Dit verbetert de binding van de vulstoffen onderling, de vochtregulering en de afbinding van het pleister.

**Potas**. Potas verbetert de droging van het pleister, zelfs op natte ondergronden.

**Eiwitten**. Eiwitten verbeteren de binding van de korrels en geven weerstand tegen wind, water en zon (weersbelasting).

**Talkpoeder**. Dit verbetert de vochtgevoeligheid.

**Suiker**. Suiker versnelt de aanvangsterkte van de mortel en maakt "vers in vers" werken mogelijk.

### Hoe werkt een luchthardende kalkpleister?

Luchthardende kalk (koolzure kalksteen) verhardt door de reactie van het bindmiddel (calciumhydroxide) met koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) uit de lucht. Bij deze reactie, waarbij ook water nodig is, wordt calciumcarbonaat (kalksteen) gevormd. Dit proces van verharding heet carbonatatie. De verharding kan alleen plaatsvinden wanneer in de poriën van de mortel (specie) zowel water als lucht aanwezig is. Wanneer onvoldoende kooldioxide kan binnendringen, stopt de reactie totdat de mortel weer voldoende droog is.

ZIE VERVOLG



Naast luchthardende kalk kennen we ook hydraulische – of waterhardende kalk. Waterhardend of hydraulisch wil zeggen dat verharding optreedt door de reactie van het bindmiddel met water. Daarbij worden verhardende gels gevormd. Dit proces van verharding heet hydratatie. Carbonatatie is een veel trager proces dan hydratatie. Carbonatatie is geen eenmalig proces. Bij aanvoer van (aanmaak)water of vocht vanuit de ondergrond kan het nog aanwezige calciumcarbonaat langdurig reageren en kristalliseren zodat mogelijk ontstane haar- en krimp-scheuren weer dichtgroeien. Om het carbonatatieproces van de kalk niet te verstoren mag alleen een kalk-caseïne verf op Solubel kalkpleisters worden aangebracht.

## VOORBEREIDINGEN EN WERKWIJZE:

### Voorbehandeling van de ondergrond:

Voor aanvang van de werkzaamheden dienen ondergronden vooraf op hun geschiktheid gecontroleerd te worden conform de aanbevelingen in de NPR 3924, de NEN-EN 13914-1 en NEN-EN 13914-2 hetgeen ondermeer inhoudt dat de ondergrond licht zuigend, draagkrachtig, vormvast en schoon moet zijn. Oude pleisterlagen geheel (100% rood) tot op de schone draagkrachtige ondergrond verwijderen. Hierbij mogen geen restanten van oude verf- of pleisterlagen achterblijven. Bij zoutbelaste ondergronden dienen de voegen van het metselwerk ca. 2–3 cm diep uitgekrabd/weggeslepen te worden. Denk bij het verwijderen van de oude pleisterlagen aan de regelgeving op het gebied van arbeid en milieu. Minimaal **24 uur** voor het aanbrengen van het luchtkalkhardende pleistersysteem dient het metselwerk ruim en met een overmaat aan water **bevochtigd** te worden en direct voor aanvang van de werkzaamheden opnieuw bevochtigd te worden met behulp van bijvoorbeeld een lage druk waterpomp.

### Het pleistersysteem:

Zoals bij alle historische luchtkalk pleistersystemen wordt het totale systeem in meerdere lagen opgebracht. Het Solubel kalkpleistersysteem omvat een grove vertin- en spritslaag. Een uitvlakpleister Solubel SP50 0 - 4 met een uitgekiende korrelopbouw van 0 - 4 mm en daarnaast is ook de Solubel SP50 0-2 met een korrelopbouw van 0 tot 2 mm als fijne uitvlakpleister voor lichte tot middelzware zoutbelasting beschikbaar. Het pleister Solubel SP50 0 - 0,8 met een korrelopbouw van 0 tot 0,8 mm is als afwerklaag (fijn schuurwerk) beschikbaar en het pleister Solubel SP50 0 - 0,5 Glätte F met een korrelopbouw van 0 tot 0,05 mm, die (binnen) als afwerkpleister kan worden ingezet. Bij een handmatige menging van de luchtkalk

## WERKWIJZE BIJ SCHUURWERK:

### Een dekkende spritslaag aanbrengen:

**1.** Het metselwerk direct voor het aanbrengen van de spritslaag opnieuw volledig verzadigen met water. **Pas op:** de ondergrond mag geen “levend” water bevatten. Een dekkende spritslaag aanbrengen met Solubel SP50 0 – 4. Het pleister Solubel SP50 0 – 4 met de hand (werpen of gooien) of machinaal aanbrengen in een gelijkmatige laag van 4 – 8 mm. De spritslaag dun, maar volledig dekkend opbrengen. Ook de grote oneffenheden en gaten vullen! U dient voor het aanbrengen van een vervolglag een droogtijd van **5 dagen** aan te houden.

### Een vertinlaag aanbrengen:

**1a.** Als alternatief op de dekkende spritslaag kan ook een vertinlaag worden aangebracht.

Het metselwerk direct voor het aanbrengen van de spritslaag opnieuw volledig verzadigen met water. **Pas op:** de ondergrond mag geen “levend” water bevatten. Aansluitend een dekkende vertinlaag aanbrengen met Solubel SP50 0 – 4. Het pleister Solubel SP50 0 – 4 met de hand (smeren) of machinaal vlak aanbrengen in een gelijkmatige laag van 4 – 8 mm. De vertinlaag met een rabotschaaf vlakschaven en de sinterhuid volledig verwijderen. U dient voor het aanbrengen van een vervolglag een droogtijd van **5 dagen** aan te houden.

Raadpleeg voor het voorbehandelen van de ondergrond eveneens het Technisch Merkblad van Solubel luchthardende kalkpleisters. Deze vindt u op onze website [www.khalix.nl](http://www.khalix.nl).

## VERWERKINGSRICHTLIJN 2.2

Versie: November 2023 Productcodes: Solubel SP50 30 kg 0-4 mm: 380004 Pagina: 3/10

Solubel SP50 30 kg 0-2 mm: 380002

Solubel SP50 30 kg 0-0,8mm: 380000

Solubel SP50 20 kg 0-0,5mm: 380010

Solubel kalk-caseïneverf : 380020



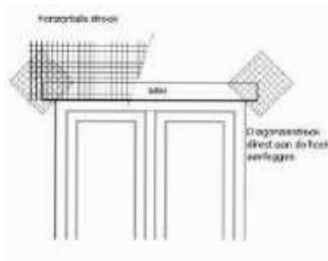
### 2. Een raaplaag aanbrengen met Solubel SP50 0 – 2 of SP50 0- 4:

Afhankelijk van de gemeten zoutbelasting van de ondergrond kan worden bepaald of SP50 0 - 2 of SP50 0 - 4 moet worden ingezet. Bij een middel tot zware zoutbelasting wordt SP50 0 - 4 ingezet. Bij een lichte tot middelzware zoutbelasting wordt de SP50 0 - 2 als uitvlakpleister of raaplaag worden toegepast.

De sprits- of vertinlaag opnieuw en direct voor het aanbrengen van de raaplaag volledig verzadigen met water. **Pas op:** de ondergrond mag geen "levend" water bevatten. Het pleister Solubel SP50 0-2 of SP50 0 -4 handmatig of machinaal aanbrengen in een laagdikte van ca. 10 – 15 mm (per laag), afreien en vlakschaven met een rabotschaaf. U dient voor het aanbrengen van de afwerklaag een droogtijd van **5 dagen** aan te houden.

### Wapeningsgaas:

Op kritische plaatsen (de hoeken van kozijnen, op verschillende soorten metselwerk, lateien-, e.d.) in de bovenvermelde raaplaag SLP-wapeningsgaas Blauw voor buiten inbedden. Het wapeningsgaas dient altijd op ca. 2/3 van de laagdikte (van de aangebrachte laag) aangebracht te worden.



### 3. Een afwerklaag aanbrengen met Solubel SP50 0 – 0,8:

Direct voor het aanbrengen van de egalisatie-, afwerklaag SP50 0 - 0.8 de raaplaag opnieuw volledig verzadigen met water. Het pleister Solubel SP50 0 – 0,8 handmatig in één laag van ca. 1 - 2 mm, aanbrengen en vlakmessen. Na enig opstijven van het pleister SP50 0 – 0,8 "nat in nat" een tweede egalisatie-, afwerklaag aanbrengen met Solubel SP50 0 – 0,8. Totale laagdikte bedraagt 3 - 4 mm. Deze tweede laag vlakmessen en opschuren tot een mooi en egaal schuurbeeld is ontstaan. De droogtijd bedraagt ca. **24** uur voordat het kalk-caseïne verfsysteem kan worden aangebracht.

## WERKWIJZE BIJ PLEISTERWERK

Bij het maken van pleisterwerk blijven de handelingen zoals bovenstaand onder "schuurwerk staan omschreven gelijk tot en met het inbedden van een wapeningsgaas. Daarna:

### 3. Een egalisatielaag aanbrengen met Solubel SP50 0 – 0,8:

Direct voor het aanbrengen van de egalisatielaag de raaplaag opnieuw volledig verzadigen met water. **Pas op:** de ondergrond mag geen "levend" water bevatten. Het pleister Solubel SP50 0 – 0,8 handmatig in één laag van ca. 1 - 2 mm aanbrengen en vlakmessen. De egalisatielaag laten opstijven en daarna de pleisterlaag SP50 Glätte F aanbrengen.

### 4. Een afwerklaag (pleisterlaag) aanbrengen met Solubel SP50 Glätte F:

Het pleister SP50 Glätte F handmatig in twee lagen van ca. 1 - 2 mm "nat in nat" aanbrengen. Na enig opstijven van de eerste pleisterlaag de tweede pleisterlaag aanbrengen en direct vlak afpleisteren. Eventueel met water "napleisteren". Bij binnen toepassing bedraagt de droogtijd **24 uur** voordat het kalk-caseïne verfsysteem kan worden aangebracht.

## HET KHALIX KALK-CASEINEVERFSYSTEEM

Ongeacht de toepassing binnen of buiten en schuur- of pleisterwerk: Als eindafwerking kan met kalk-caseïneverf op het Solubelsysteem een passend verfsysteem worden aangebracht.

ZIE VERVOLG



## 5. Bij fresco toepassing (natte ondergrond) een verfsysteem aanbrengen met Khalix Kalk-Caseïneverf:

Daags na het aanbrengen van de afwerklaag Solubel SP 50 0-0,8 (schuurwerk) of SP50 Glätte F (pleisterwerk) de ondergrond opnieuw licht met leidingwater bevochtigen en aansluitend het verfsysteem aanbrengen. Het voordeel van "fresco" werken is dat het verfsysteem één geheel vormt met de ondergrond en daardoor meer weerstand biedt tegen uitkristalliserende zouten. Het verfsysteem dient in 2 of in 3 lagen opgebracht te worden. De droogtijd tussen de onderlinge lagen bedraagt 1 dag (24 uur). Voor het aanbrengen van de 2<sup>de</sup> en 3<sup>de</sup> laag dient de ondergrond opnieuw licht bevochtigd te worden door middel van egaal nevelen. De kalk-caseïneverf kan uitsluitend met een langharige blokkwast of geschikte spuitapparatuur aangebracht worden (dus niet rollen). Bouwdelen die niet van een verflaag moeten worden voorzien dienen vooraf gemaskeerd te worden.

### DE VERWERKING VAN HET KALK-CASEINE VERFSYSTEEM:

#### 1. Het opmengen van de kalkpasta tot kalkverf:

De kalk-caseïneverf wordt geleverd in emmers van 20 kg. Veelal zakt de kalkpasta onder in de emmer. Gooi het bovenliggend water (sinterwater) niet weg, maar schep en meng (met bijv. kleine mixer) het geheel tot een homogene consistentie in een schone emmer of kuip.

#### 2. Het benatten van de ondergrond:

Voor iedere arbeidsgang met de kalk-caseïneverf moet de ondergrond licht vochtig zijn. Voor aanvang van de schilder werkzaamheden moet de ondergrond dus licht bevochtigd worden. Het gebruik van een lagedruk vloeistofpomp is hierbij aan te bevelen. **Pas op:** de ondergrond mag geen "levend" water bevatten.

#### 3. Het aanbrengen van de grondeerlaag:

Voor de grondeerlaag (de eerste laag van het verfsysteem) wordt de kalkverf (de reeds verdunde kalkpasta) nogmaals gemengd met 3 volumedelen water. Dus 1 liter kalk-caseïneverf wordt gemengd met 3 liter leidingwater. Controleer daarna of de ondergrond voldoende gedroogd is, door met een schone hand over de laatste afwerklaag te gaan. Als de hand bij deze controle droog blijft kan de grondeerlaag worden aangebracht. Breng de kalkverf met een blokkwast aan in horizontale en verticale banen. Klop de blokkwast regelmatig uit zodat er geen lekstrepen op de muur ontstaan. Voor het aanbrengen van de tweede kalkverflaag moet de grondeerlaag **24 uur** drogen.

#### 4. Het aanbrengen van de tweede en derde kalkverflaag:

Controleer voor aanvang eerst of de grondeerlaag droog is. Zie hiervoor de onder punt 3 genoemde methode. Aansluitend de ondergrond weer licht bevochtigen met de lagedruk vloeistofpomp. De kalkverf voor de tweede laag moet met 2 volumedelen leidingwater verdund worden. Breng de kalkverf met een blokkwast aan in horizontale en verticale banen. Klop de blokkwast regelmatig uit zodat er geen lekstrepen op de muur ontstaan. Voor het aanbrengen van de derde kalkverflaag moet de grondeerlaag **24 uur** drogen.

Het aanbrengen van een derde kalkverflaag is niet altijd noodzakelijk! Mocht het in verband met de dekking noodzakelijk zijn dan gaan we weer zoals bovenstaand omschreven te werk. Voor de derde kalkverflaag wordt de kalkverf echter met 2 liter leidingwater verdund. Breng ook nu weer de kalkverf met een blokkwast aan in horizontale en verticale banen. Klop de blokkwast regelmatig uit zodat er geen lekstrepen op de muur ontstaan.

#### De mengverhouding:

- De eerste kalkverflaag, zijnde een grondeerlaag met 3 delen leidingwater verdunnen.
- De tweede kalkverflaag met 2 delen leidingwater verdunnen.
- De derde kalkverflaag dient, (indien een derde laag noodzakelijk is) met 2 delen leidingwater verdund te worden.

Zie onze instructiefilm op: <https://m.youtube.com/watch?v=FJctifTPeBI>

## VERWERKINGSRICHTLIJN 2.2

Versie: November 2023

Productcodes: Solubel SP50 30 kg 0-4 mm: 380004  
Solubel SP50 30 kg 0-2 mm: 380002  
Solubel SP50 30 kg 0-0,8mm: 380000  
Solubel SP50 20 kg 0-0,5mm: 380010  
Solubel kalk-caseïneverf : 380020

Pagina: 5/10



### IN KLEUR AFWERKEN MET EEN KALK-CASEÏNEVERF:



Voor het afwerken van een wand of buitengevel met een kalk-caseïneverf dient de ondergrond met water verzadigd te zijn. Het verfsysteem dient de volgende dag, na het pleisteren van de wand of gevel, aangebracht te worden. De volgende twee verflagen kunnen steeds na 24 uur worden aangebracht. Dergelijke applicatie noemt men in "fresco" schilderen. Het voordeel van in "fresco" werken is dat het verfsysteem één geheel vormt met de ondergrond en daardoor meer weerstand biedt tegen uitkristalliserende zouten.

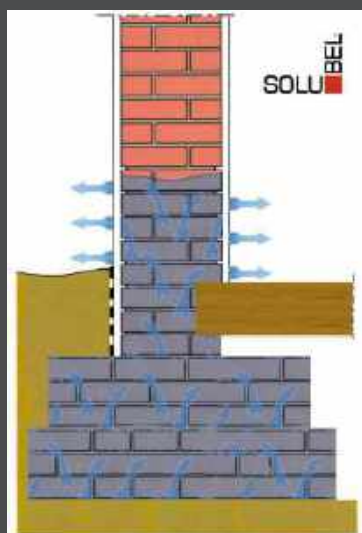
Indien er sprake is van een langere droogtijd (in "secco") dan dient het pleister-, of schuurwerk opnieuw met een overmaat aan water verzadigd te worden. Het verfsysteem dient in 2 of 3 lagen opgebracht te worden. De droogtijd tussen de onderlinge lagen bedraagt 1 dag (24 uur). Voor het aanbrengen van de tweede en derde laag moet de ondergrond opnieuw licht bevochtigd worden door egaal met water te nevelen. De kalk-caseïneverf kan uitsluitend met een langharige blokkwast of met geschikte spuitapparatuur worden aangebracht (dus niet rollen).

Als alternatief voor de Khalix Kalk-caseïneverf kan worden gekozen voor een afwerking met een 100% zuivere Silicaatverf. Het Solubel pleistersysteem moet dan echter volledig droog zijn. Raadpleeg de fabrikant van het verfsysteem over de werkingsvoorwaarden van het betreffende verfsysteem.

### Raadpleeg onze technische merkbladen!

### HET MAAVELDDETAIL:

#### Maaiveld-/plintdetail



1. Grondslag tot op de funderingsvoet ontgraven. De voegen ruim (ca. 20 tot 30 mm) tot op de legmortel verwijderen en de gevel zand- en stofvrij maken.
2. Een vertin- en raaplaag SP50 0-4 (totale laagdikte van 20 mm) tot op de fundering aanbrengen.
3. Twee afwerkklagen SP50 0-0,8 aanbrengen en opleveren als fijnschuurwerk.
4. Twee of drie lagen kalk-caseïneverf aanbrengen.
5. Noppenfolie aanbrengen (de noppen tegen het pleisterwerk) en ca. 30 mm boven het maaiveld afsnijden.

Indien er sprake is van een zeer zware vochtbelasting op funderingsniveau dient de volledige funderingsvoet te worden afgewerkt met drie lagen afdichtingsmortel SLP-1K. Daarnaast moet een grindkoffer met drainage worden aangebracht

ZIE VERVOLG

## VERWERKINGSRICHTLIJN 2.2

Versie: November 2023

Productcodes: Solubel SP50 30 kg 0-4 mm: 380004  
Solubel SP50 30 kg 0-2 mm: 380002  
Solubel SP50 30 kg 0-0,8mm: 380000  
Solubel SP50 20 kg 0-0,5mm: 380010  
Solubel kalk-caseïneverf : 380020

Pagina: 6/10



### DROOGGEDRAG EN KRIMPEN:

Het sanerende Solubel luchthardende kalkpleistersysteem wordt toegepast als er sprake is van vocht- en zoutbelaste ondergronden. Veelal is die vocht en zoutbelasting al jarenlang een voortslepend probleem. Nadat het sanerende pleistersysteem is aangebracht zal de gevel of muur sterk gaan drogen. Materialen die drogen krimpen! Ieder materiaal heeft immers in meer of mindere mate een drogingskrimpcoefficient. Daarnaast kan het voorkomen dat door de vochtregulerende en drogende werking van het Solubelsysteem de met vocht verzadigde halfsteens- of steensmuren snel drogen. Het snel drogen van het metselwerk kan gepaard gaan met krimp van het metselwerk. Deze krimp is nauwelijks te voorkomen en kan in het beginstadium resulteren in kripscheuren in het pleistersysteem. Bij dikke muren is de kans op krimp veel kleiner. Voor het aanbrengen van opeenvolgende pleisterlagen kan als vuistregel **5 dagen** worden aangehouden. Het in acht nemen van de droogtijd bevordert tevens de vorming van kripscheuren en het kraken van de raap- of uitvlaklaag. Het kraken (opervlakte ontspanning) van de onderste lagen van het pleistersysteem moet voltooid zijn voordat de afwerklaag, als pleister- of fijn schuurwerk, kan worden aangebracht.

### SCHEUREN:

#### Het bepleisteren van kritische en scheurgevoelige ondergronden:

Houten delen en/of scheurgevoelige delen in de ondergrond moeten voor het aanbrengen van het kalkgebonden pleistersysteem worden ontkoppeld. Dit kan worden bereikt door het aanbrengen van het RVS steengaas die aan de achterzijde van plasticfolie wordt voorzien. Vraag bij twijfel advies bij Khalix.

### MACHINE INSTELLING:

#### Machine instellingen:

- Krachtstroom op minimaal 50 meter van de verwerkingsplaats
- Een Duo-mix, bijvoorbeeld de M-tec Duo-mix 2000
- Een materiaal slang, zonder koppelingen, uit één stuk met een korte spuitlans en een diameter van 45 mm
- Sneckenmantel D6-2,5



### RAAMDORPELSTENEN:

Raamdorpels moeten minimaal 30 mm uitsteken voor het pleisterwerk en dienen voorzien te zijn van "opstaande" neuten.



ZIE VERVOLG

## VERWERKINGSRICHTLIJN 2.2

Versie: November 2023 Productcodes: Solubel SP50 30 kg 0-4 mm: 380004 Pagina: 7/10

Solubel SP50 30 kg 0-2 mm: 380002

Solubel SP50 30 kg 0-0,8mm: 380000

Solubel SP50 20 kg 0-0,5mm: 380010

Solubel kalk-caseïneverf : 380020



### MENGVERHOUDING

### MUURAFDEKKERS:

Horizontale muurvlakken mogen conform de NPR3924 niet worden gestukadoord en dienen van deugdelijke, waterdichte muurafdekkers te worden voorzien.



### TIJDELIJKE VERKLEURING:

Afhankelijk van de zout- en vochtbelasting van de ondergrond kan de Solubel luchthardende kalkpleister direct na het aanbrengen van de pleisterlagen in meer of mindere mate verkleuren. Deze tijdelijke verkleuringen zullen gedurende de droging geheel wegtrekken.

Tijdens de droging van het pleister kunnen, afhankelijk van de vochtbelasting en de hoeveelheid en type bouw-schadelijke zouten van het metselwerk, tijdelijk verkleuringen ontstaan. Deze verkleuringen kunnen zich openbaren in blauwe, groene of blauwgroene vlekken.

#### Tijdelijke verkleuring vanuit het pleister:

De Solubel luchtkalkpleister bestaat onder andere uit hoogwaardige gemalen zandfracties, die aluminaat en ijzer als ingrediënt (inhoudstof) bevatten. De tijdelijke verkleuring wordt veroorzaakt door de lage sulfideniveaus van het zand, die zich vormen na toevoeging van het aanmaakwater (het mengproces). Deze polysulfiden (calciumhydro sulfide  $\text{Ca}(\text{SH})_2$  en calciumpolysulfide  $\text{CaS}_4$ ) kunnen reageren met opgeloste metaalionen (ijzer) en metaalsulfiden vormen, waardoor tijdelijk een groenblauwe verkleuring op het oppervlak (droging door lucht) kan ontstaan. De tijdelijke verkleuring die door de metaalsulfiden worden veroorzaakt worden kleurloze metaalverbindingen en verdwijnen na enige tijd en treden nadien ook niet meer op.

#### Tijdelijke verkleuringen vanuit het substraat (metselwerk):

Bovendien moet rekening worden gehouden met het vocht- en zoutgehalte in het metselwerk. Doordat Solubel luchtkalkpleisters de eigenschap hebben om tijdens de droging veel vocht aan het metselwerk te onttrekken, ontstaat een luchtkalkmortel met plaatselijk een hogere of lagere dichtheid. Afhankelijk van de hoeveelheid en type bouwschadelijke zouten die zich in het metselwerk bevinden kan dit plaatselijk in de mortel met een lagere dichtheid eveneens in een tijdelijke groen- of blauwachtige verkleuring resulteren en zich hoofdzakelijk aan het oppervlak van het pleister openbaren. Als de mortel volledig is opgedroogd is er geen oplossing meer in de mortelmatrix aanwezig en de tijdelijke verkleuring verdwijnt! Indien de mortel na droging opnieuw met vocht in aanraking komt zal er geen verkleuring meer optreden.

#### Duur van de tijdelijke verkleuring:

De duur van de tijdelijke verkleuring is afhankelijk van de tijd die voor droging noodzakelijk is. Luchtkalkpleisters drogen van buiten naar binnen. Bij buitentoepassing betekent dit dat de luchtkalkmortel ook tijdens de droging beschermt moet worden tegen weersinvloeden. Steiger en (lichtdoorlatende) steigerbekleding dienen conform NPR

ZIE VERVOLG

## VERWERKINGSRICHTLIJN 2.2

Versie: November 2023

Productcodes: Solubel SP50 30 kg 0-4 mm: 380004 Pagina: 8/10

Solubel SP50 30 kg 0-2 mm: 380002

Solubel SP50 30 kg 0-0,8mm: 380000

Solubel SP50 20 kg 0-0,5mm: 380010

Solubel kalk-caseïneverf : 380020



Foto: Tijdelijke verkleuring tijdens de droging



Foto: Na droging is de verkleuring verdwenen

### DIVERSEN:

#### **Uitwendige hoeken en bouwkundige dilataties:**

Uitwendige hoeken moeten bij de Solubel luchtkalkhardende kalkpleisters traditioneel worden omgezet met behulp van houten reien en klemhaken. Bouwkundige dilataties moeten worden gerespecteerd en in de op eenvolgende lagen worden doorgezet. Ook dit kan door ter plaatse van de dilatatie een lat aan te brengen met een dikte die gelijk is aan de totale laagdikte van het systeem en hierop af te werken. Het is belangrijk dat na voltooiing van het stukadoorswerk de dilatatie zelf wordt voorzien van een rugvulling en een elastisch blijvende kit.

#### **Het stukadoren van een plint:**

Laat voor het stukadoren van een gepleisterde plint houten reien (kwaliteit vuren is voldoende) schaven van ca. 18 mm dik met een vellingkant. Voordat de houten reien op de gewenste hoogte met klemhaken kunnen worden aangebracht is het verstandig de houten reien zeer goed te benatten, zodat het pleister na droging van de houten reien los krimpt.

#### **Ontkoppelen door insnijden:**

Het is belangrijk dat alle aansluitingen, zoals bijvoorbeeld tegen balklagen, raam- en deurkozijnen goed worden ingesneden, zodat tijdens het drogen van de Solubel kalkpleister de scheurvorming langs houten delen beperkt blijft. In sommige gevallen verdient het aanbeveling om bijvoorbeeld boven een tegelvloer een "kellenschnitt" aan te brengen. In een dergelijk geval wordt net boven het vloeroppervlak het behulp van de spaan het stukadadoorwerk horizontaal ingesneden en daar van de vloer ontkoppeld.

#### **Het verbruik:**

Een zak SP50 raapmortel van 30 kg, gemengd met 6 liter water levert ca. 16,5 liter pleister. 18 liter pleister is voldoende voor een wandoppervlak van ca. 1 m<sup>2</sup> bij een laagdikte van gemiddeld 15 mm. Het gemiddelde systeemverbruik op afgehaakt metselwerk bedraagt:

SP50 0 - 4 : per zak gemiddeld 1,5 m<sup>2</sup>

Sp50 0 - 2 : per zak gemiddeld 2 m<sup>2</sup>

SP50 0 - 0,8: per zak gemiddeld 6 m<sup>2</sup>

ZIE VERVOLG





## VERWERKINGSOMSTANDIGHEDEN:

Solubel Kalkpleisters en mogen alleen op een vorstvrije ondergrond van minimaal + 5 °C worden aangebracht. Ook de luchttemperatuur moet minimaal + 5 °C bedragen. De toepassing en verharding moeten in een vorstvrije periode plaatsvinden. De relatieve luchtvochtigheid moet 50-70% bedragen. De toevoeging van antivries beïnvloedt de eigenschappen van het bindmiddel en de vul- en hulpstoffen en is derhalve niet toegestaan. Een kunstmatige verwarming, hangende achter de steiger, wordt niet aanbevolen vanwege de slechte beheersbaarheid van een gelijkmatige temperatuur.

Het aanbrengen van kalkverven dient eveneens in een vorstvrije periode plaats te vinden. Het nathouden (nabehandeling) van het pleistersysteem is alleen vereist bij extreem warm zomerweer en bij een lage luchtvochtigheid. Om van een goede carbonatatie en de daarvan afhankelijke ontwikkeling van de hardheid van de mortel verzekerd te zijn mag het luchthardende kalkpleister-systeem niet snel uitdrogen. Alleen in een waterige oplossing kan CO<sub>2</sub> met CA(OH)<sub>2</sub> reageren. Water werkt als katalysator en moet, wil het proces niet verstoort worden, minstens van 1 tot 4 % in de mortel aanwezig zijn.

## AANDACHTSPUNTEN:

### Het maaiveld detail:

Solubel luchthardende kalkpleisters en kalk-caseïneverf kunnen conform de uitvoering van het maaiveld detail beneden het maaiveld worden aangebracht. Zie hiervoor ook het Technisch merkblad van SP50 0 - 4 Horizontale en schuin gestukadoorde vlakken dienen door waterdichte afdekkers afdoende te worden beschermt tegen een langdurige waterbelasting.

### Andere verfsystemen:

Verfsystemen op basis van kunstharsdispersie zijn niet geschikt om als beschermend verfsysteem op luchthardende kalkpleisters te worden aangebracht. Als verfsysteem op Solubel luchthardende kalkpleisters wordt alleen kalk-caseïneverf aanbevolen. Indien het pleistersysteem en het onderliggende metselwerk voldoende gedroogd zijn (< 60 Digits) is het ook mogelijk om een Khalix Silicaatverfsysteem aan te brengen.

### Verpakking:

Solubel SP50 luchtkalk raapmortel is verpakt in zakken van 30 kg. Palletverpakking 1080 kg (36 zakken x 30 kg). Solubel Glätte F is verpakt in zakken van 20 kg.

### Opslag:

Op houten pallets, vrij van de grond onbepert houdbaar.

### Bijzonderheden:

Het pleistersysteem niet verwerken bij te verwachten vorst, een ondergrond- en luchttemperatuur van < + 5 °C / > + 25 °C. De steiger plaatsen en afdekken met lichtdoorlatende zeilen volgens NPR 3924. Na het aanbrengen het verse pleister tegen vroegtijdig uitdrogen beschermen.

### Veiligheid:

Contact met ogen en handen dient door het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen te worden vermeden. Bij contact met de ogen direct uitspoelen met leidingwater. Een actueel veiligheidsblad is beschikbaar.

### Algemene voorwaarden:

Materiaal technische eigenschappen kunnen alleen worden gegarandeerd indien gebruik wordt gemaakt van alle onderdelen van het Khalix pleistersysteem en uitvoering wordt gegeven aan alle facetten zoals deze in de Khalix-adviezen worden genoemd. Onze technische merkbladen zijn - onder voorbehoud van wijzigingen en behoud van alle rechten - opgemaakt volgens de laatste stand van de techniek. De gegevens over verbruik en hoeveelheden zijn onder ideale omstandigheden bepaald en dienen derhalve als referentiewaarde te worden gezien. SLP Afbouwstoffen bv. levert uitsluitend volgens haar algemene leveringsvoorwaarden. Vraag een nieuw exemplaar aan als u deze nog niet bezit.

ZIE VERVOLG



## PROEFVLAK MAKEN EN ADVIES VRAGEN:

De eigenschappen van de verschillende ondergronden, zoals deze in de restauratie kunnen voorkomen en andere typische verwerkingsomstandigheden (bijvoorbeeld de maximale verwerkingsdikte) beïnvloeden de gewenste werkwijze van de luchthardende kalkpleister. Het vochtopnemend vermogen van de ondergrond bepaalt het gedrag van de binding en de hechting waarbij op voorhand niet altijd kan worden aangegeven wanneer de erop volgende laag kan worden aangebracht. Het verdient daarom aanbeveling om op het werk proefvlakken op te zetten zodat dit vooraf eenvoudig kan worden bepaald. Het maken van proefvlakken wordt ook aanbevolen voor het beproeven van de hardheid van luchthardende kalkpleisters, voor het bepalen van de oppervlaktestructuur en de gewenste kleur van het aan te brengen kalkgebonden verfsysteem.

Daarnaast zijn de eigenschappen van de verschillende ondergronden vaak niet zonder een gedegen onderzoek ter plaatse te voorspellen. Impregneringen en andere vaak niet zichtbare ingrepen die in het verleden hebben plaatsgevonden moeten voordat het kalkgebondenpleistersysteem wordt aangebracht in kaart worden gebracht. Vraag, zeker als er sprake is van oude, door vocht en zoutbelaste ondergronden, eerste een advies aan bij Khalix. Ervaringen en behaalde resultaten uit het verleden bieden dan immers pas een garantie voor de toekomst.

## DE VOORDELEN VAN SOLUBEL LUCHTHARDE KALKPLEISTERS:

### Bouwhistorisch en milieuvriendelijk:

Solubel luchthardende, milieuvriendelijke kalkpleisters zijn volgens oude bouwhistorische mortels samengesteld en zeer geschikt om te worden toegepast in oude en monumentale panden op vochtige en door zout belaste ondergronden. Mede door de samenstelling, met name de poriëngeometrie en het ecologische karakter van het product, worden Solubel luchtkalkmortels ook toegepast bij nieuwbouw en renovaties op ecologische basis. Solubel luchtkalkmortels zijn binnen en buiten toepasbaar. Solubel kalkmortels zijn geen saneerpleisters in de zin van de WTA, maar bij uitstek in staat alle typen zout (ook sulfaten) langdurig het hoofd te bieden, waarbij door het dampopen karakter van de pleistersystemen zeer vochtig mestelwerk op natuurlijk wijze kan drogen. Solubel luchtkalkmortels bevatten geen hydrofoberingsmiddelen en indien een waterafwijzend pleistersysteem gewenst is dient de laatste afwerklaag van een kalkcaseïne verfsysteem te worden voorzien.

### Dampopen en elastisch:

Solubel kalkmortels zijn dampopen, zoutbufferend, vochtregulerend en kennen een hoge mate van elasticiteit, dat laatste wil zeggen een lage E-module. Door het hoge alkalische karakter bestaat er geen kans op schimmelvorming. De kalkmortels zijn met de hand of machinaal te verwerken en bereiken pleistersysteem afhankelijk - 28 dagen na hun verwerking op baksteen metselwerk- een druksterkte van 3,5 -4 N/mm<sup>2</sup> en een E-module van 5500 N/mm<sup>2</sup>.

### De poriënstructuur:

In tegenstelling tot de werking van normale luchtbelvormers ontwikkelen de luchtporiën van de Solubel luchthardende kalkpleisters zich gedurende de droging in het pleister. Het aandeel luchtporiën met sterk verschillende poriëndiameter van de droge en verharde mortel bedraagt meer dan 30%.

### De waterdampdoorlaatbaarheid:

De Solubel kalkpleisters zijn waterdampdoorlatend en voldoen aan de eisen volgens DIN 18550. Een toename van vocht door inwendige condensatie in de ondergrond wordt hierdoor voorkomen. De dampdiffusieweerstand of  $\mu$ -waarde: ca. 14 (na 28 dagen) en ca. 8 (na 112 dagen).

### De carbonatatie:

De uitharding en carbonatatie van het bindmiddel luchtkalk vindt plaats door het opnemen van CO<sub>2</sub> uit de omringende lucht. Om die reden wordt het aanbevolen om tijdens en aansluitend na het aanbrengen van het pleistersysteem goed en langdurig te ventileren.

De volledige carbonatatie van een pleisterlaag van ca. 20 mm kan bij voldoende aanbod van zuurstof (CO<sub>2</sub>) in 30 dagen worden bereikt.

### Het krimpen en kraken:

De tijdens de verharding langzaam toenemende sterkteontwikkeling van het verse pleister wordt na het aanbrengen beïnvloed door de krimp van het pleistersysteem. De oppervlakte (ont)spanning door droging naar buiten toe en de opname van het aanmaakwater door de ondergrond zal in eerste instantie groter zijn dan de samenhang en hardheid van het pleister. Conisch gevormde en nauwe krimpscheuren zorgen voor de gewenste ontspanning in de eerste (raap)laag van het pleistersysteem en veroorzaken verder geen schade. (zie WTA-merkblad: 2-4-94. 33.3.3.1) Latere schade door scheurvorming in de afwerklaag wordt door dit proces sterk beperkt. De droging van een luchthardende kalkpleister loopt vanaf het pleisteroppervlak naar de ondergrond. (van buiten naar binnen)

### Het verouderingsgedrag:

Door het hoge aandeel luchtporiën ontstaat een gelijkmatige verhardingsontwikkeling bij een constante carbonatatie. Goed en regelmatig onderhoud van het verfsysteem is noodzakelijk om het verouderingsproces van het pleistersysteem te voorkomen.

### Het drogen en de waterabsorptie:

Afhankelijk van de omstandigheden geeft Solubel luchthardende kalkpleister het opgenomen water snel weer aan de omgeving af. De voor kalkpleisters typische lichte vlekvorming die na een regenbui zichtbaar kan zijn verdwijnt na droging en neemt af naarmate het progressieve carbonatatieproces vordert. Het capillaire watertransport wordt positief beïnvloed door het grote aantal luchtporiën. Daardoor koelt de ondergrond minder af. De in het kalkpleister ontstane grote poriën zijn niet hydrofoob ingesteld. Hierdoor wordt een ophoping van vocht en zout in het metselwerk beperkt hetgeen de werking van luchthardende kalkpleister positief beïnvloed.