

#04

LEEM

Beschrijving, voordelen en plaatsingstechnieken
voor pleisters op basis van leem.



Deze publicatie werd gecoördineerd door de Cluster Ecoconstruction en zijn partners (BEP, Bas Bouwen, CCI Grand Est, CD2E, Envirobat Grand-Est en Ligne Bois) in het kader van het project Interreg Va France-Wallonie-Vlaanderen Bâti C2, op basis van een document dat werd opgesteld naar aanleiding van een opleiding over leempleisters die door het BRC Bouw werd ontwikkeld.

Verantwoordelijke uitgever

Cluster Eco-construction asbl - Hervé-Jacques Poskin
Rue Eugène Thibaut 1c - B-5000 Namen

Redactie en coördinatie-opvolging

Hélène Groessens
Hervé-Jacques Poskin
Denis Vasilov
Sylvie Feuga

Dankwoord

Naast de partners van het project Interreg Va FWVI Bâti C² hebben de volgende personen/bedrijven, in alfabetische volgorde, aan dit document meegewerkt: Argilières Hins, Michael Baudin, Druwid, Arnaud Evrard, Pierre Flament, Lebailly sa, Annette Müllender, Anaïs Mulnard, Aurélien Nonet, François Nonet.

Foto's en teksten ter beschikking gesteld door:

Foto cover: © Denis Vasilov, Argilière Hins & Argibat. Foto's binnenzijde: © BCarchitectsandstudies (p. 3), Bastin (p. 3 en 20), Argibat (p. 9, 14, 15 en 28) & Grawez (p. 26).

Elke reproductie is verboden zonder voorafgaande toestemming.

Ondanks alle zorg die is besteed aan de realisatie van dit document, kunnen de auteurs niet verantwoordelijk worden gesteld voor eventuele fouten of omissies.

Artistieke leiding en productie

Ab Initio Graphic design

Wettelijk depot

D/2020/13.229/1
Juni 2020

INLEIDING

Leem, dat de basis vormde van de allereerste woningen van de mens, wordt vandaag de dag nog steeds intensief gebruikt als bouw materiaal: 30% van de wereldbevolking woont in lemen huizen.

Australië is koploper wat het gebruik van leem betreft. In sommige regio's bestaat 20% (!) van alle gebouwen uit stampleem.

Hoe zit het bij ons? Leem, dat na de Tweede Wereldoorlog in onbruik was geraakt en vaak de concurrentie moest aangaan met steen of hout, bereidt nu zijn grote comeback voor.

Een verrassing? Niet echt, gezien de vele kwaliteiten: vochtregulering, onderhoudsgemak, flexibiliteit, recyclebaarheid, thermische en akoestische isolatie en een gezonde atmosfeer. Al deze voordelen maken van leem een uitzonderlijk materiaal. Bovendien is het goedkoop, overal verkrijgbaar en goed bestand tegen weersinvloeden. Veel oude gebouwen in uitstekende staat in Frankrijk en België kunnen hiervan getuigen.

Leem is ook een duurzame grondstof: de verwerking ervan vergt weinig energie en heeft een lage impact op het milieu. Ten slotte voldoet het aan de eisen van betaalbaar bouwen of renoveren en aan de hedendaagse comfortnormen.



1. ALGEMEEN

Deze technische brochure gaat over leempleisters, de meest wijd-
verbreide toepassing van leem in onze contreien vandaag de dag.

De brochure biedt een antwoord op vier vragen:

- ▶ Wat zijn leempleisters?
- ▶ Waarom deze pleisters gebruiken i.p.v. andere soorten pleisters?
- ▶ In welke situaties dient men ze te gebruiken?
- ▶ Hoe moet men deze pleisters aanbrengen?

Pleisters op basis van leem

Samenstelling

Pleistermortel op basis van leem bestaat uit vier essentiële componenten:

- ▶ het zand dat het geraamte van het pleister vormt,
- ▶ de vezels die als wapening en krimpspreider fungeren,
- ▶ het leem dat de verschillende elementen bindt en zorgt voor de hechting met de ondergrond,
- ▶ het water dat het pleister zijn plasticiteit geeft en, na verwijdering ervan, zijn hardheid.

Het zijn de kwaliteiten en verhoudingen van deze vier elementen die de kenmerken van de mortel bepalen. Men kan eventueel lijm, oker en natuurlijke pigmenten aan het pleister toevoegen (voor afwerkingspleisters).

Leempleisters

Leempleisters worden meestal uitgevoerd in verschillende fasen en met verschillende soorten mortel:

- ▶ een mortel voor de grondlaag,
- ▶ een mortel voor de afwerkingslaag.

De mortel voor de grondlaag dient om de ondergrond te egaliseren en te homogeniseren met het oog op het aanbrengen van de afwerkingslaag. Met deze mortel kan men de gewenste vorm bekomen. Een uitgebalanceerde mortel maakt het mogelijk om een dikke laag aan te brengen die goed hecht aan de ondergrond.

De mortel voor de afwerkingslaag dient om een esthetisch en resistent oppervlak te creëren. Een goed uitgebalanceerde afwerkingsmortel is gemakkelijk aan te brengen, zorgt voor een stabiele droging en garandeert een esthetische en resistente afwerking.

Opmerkelijke eigenschappen

Een eerste opmerkelijke eigenschap is de uitharding van het pleister.

Leem hardt uit door droging (verwijdering – dispersie van het mengwater dat verdampt en/of geabsorbeerd wordt door de ondergrond) waarbij het volume afneemt (hydraulische krimp). Deze krimp heeft gevolgen voor het geraamte van het pleister: een slechte krimp kan structurele of esthetische gebreken veroorzaken.

In contact met water verliest droog leem zijn cohesie (omkeerbaarheid) en wordt de materie plastisch en vervolgens vloeibaar.

Deze eigenschap heeft een grote invloed op de gebruiks- en toepassingsomstandigheden van het pleister.

Een andere opmerkelijke eigenschap is de structurele samenstelling waardoor leem in “droge” toestand een grote hoeveelheid hygroscopisch vocht kan absorberen, opslaan, transporteren en verspreiden (vochtregulering). Deze eigenschap heeft een zeer positief effect op het binnencomfort en zorgt voor een performante bescherming van materialen die gevoelig zijn voor hygrometrische schommelingen.

Comfort en voordelen van leempleisters

Er zijn verschillende redenen om te kiezen voor leempleisters:

- ▶ het vermogen van leempleisters om de luchtvochtigheid te reguleren,
- ▶ het algemene ecologische aspect van leempleisters,
- ▶ de inertie die leempleisters het gebouw geven.

Het vermogen van leempleisters om de luchtvochtigheid en de warmte te reguleren

Overtollig vocht in de atmosfeer verhoogt het ongemak door hitte of kou. De ideale luchtvochtigheid in een woning schommelt tussen 40% en 60% relatieve luchtvochtigheid. Regelmatig lagere of hogere percentages kunnen gezondheidsproblemen teweegbrengen.

Leempleisters kunnen overtollig vocht opslaan en opnieuw vrijgeven wanneer de vochtproductie stopt. Toch blijft het belangrijk om de woning goed te verluchten. Het gebrek aan verse lucht kan tot gevolg hebben dat de restitutiecapaciteit van het pleister verhinderd of aangetast wordt. Leempleisters verkleinen dus de afwijkingen, maar bieden geen oplossing voor overtollige vochtproductie. Leem kan geen CO₂ afvoeren (voornamelijk afkomstig van de ademhaling van de bewoners) of de zuurstof in de lucht vernieuwen.

Naast de bovengenoemde gezondheidsredenen is de stabiliteit van de luchtvochtigheid één van de cruciale factoren voor thermisch comfort. Bij dezelfde kamertemperatuur kan lucht met een hoge luchtvochtigheid het gevoel van ongemak verhogen. Bovendien heeft vochtige lucht meer energie nodig om te worden verwarmd dan droge lucht, wat een hoger energieverbruik met zich meebrengt.

De vochtigheid die zich in de eerste paar centimeters van de muren ophoopt en die 's nachts afkoelt, verdampt overdag dankzij het hygroscopische karakter van leem, wat zorgt voor een afkoeling van het muuroppervlak en een natuurlijke klimaatregeling van de ruimte. Over het algemeen geldt: hoe dunner de laag, hoe sneller deze verzadigd is met vocht.

Leem slaat thermische energie op en geeft die langzaam vrij: leempleisters hebben dus een zeer goede thermische inertie. Op die manier helpt leem om temperatuurschommelingen te beperken. Dit fenomeen wordt thermische faseverschuiving genoemd.

Thermische inertie is een cruciale factor voor het comfort, vooral in sterk geïsoleerde gebouwen. De invloed ervan werd en wordt nog steeds vaak onderschat omdat dit niet in statische berekeningen voorkomt.

Akoestiek

Dankzij de microporeuze structuur heeft leem goede akoestische eigenschappen (absorptie). Het ruwe oppervlak van pleisters beperkt de weerskaatsingen en verbetert het akoestische comfort van een ruimte.

Bovendien heeft leem een hoge dichtheid. Leem beantwoordt aan de massawet (wet van Berger): volgens deze wet neemt de bruto geluiddempingsindex van de wand met 6 dB toe door de massa te verdubbelen.

Dankzij dit “massa-veer-massaprincipe” wordt de geluidshinder sterk beperkt en verhoogt de geluidsisolatie tussen de compartimenten.

Gezondheid

Zoals hierboven reeds gezegd, reguleren leempleisters de relatieve luchtvochtigheid in de woning. Deze eigenschap is zeer belangrijk om bronnen van luchtweginfecties te beperken.

Leempleisters hebben geen negatieve invloed op de gezondheid of het milieu! Van de productie van het pleister tot de plaatsing ervan worden geen synthetische chemische producten gebruikt.

Contact van de mortel met de huid houdt geen enkel gevaar in. Het product is bijtend noch irriterend.

Voordelen bij het aanbrengen van leempleisters

Vanuit het oogpunt van de vakman bieden leempleisters verschillende voordelen in verschillende stadia van de uitvoering.

Onderstaande tabel geeft een overzicht.

Stadium	Voordelen	Oorzaken
Opslag	Niet aan bederf onderhevig wanneer het product in een vochtvrije omgeving bewaard wordt.	Uitharding door droging.
Mengen	De aangemaakte pasta is langer dan een week bruikbaar.	Uitharding door droging.
Hanteren	De aangemaakte pasta kan met de handen gehanteerd worden.	Niet-irriterend, niet-bijtend.
Schoonmaken van het materiaal	Een werktuig dat men vergeten is schoon te maken, is niet verloren.	Het uithardingsproces van leem is omkeerbaar.
Schoonmaken van de werf	Er is minder bescherming nodig en de grondstof is herbruikbaar.	Het uithardingsproces van leem is omkeerbaar.
Aanbrengen	De verwerkingstijd kan verhoogd worden door de specie met water te besprenkelen.	Uitharding door droging.
Herstellen, corrigeren	Herstellingen aan de grondlaag en correcties van slechte stukken zijn gemakkelijk uit te voeren.	Het uithardingsproces van leem is omkeerbaar.

Het algemene ecologische aspect van leempleisters

Leempleisters hebben een zeer kleine negatieve impact op het milieu. Het leem en het zand – die evenwel niet hernieuwbaar zijn – waaruit de pleisters zijn samengesteld, zijn zeer overvloedig aanwezig, vaak op korte afstand van de werf. Bovendien wordt het leem niet verwerkt en wordt er dus zeer weinig energie verbruikt bij de vervaardiging van leempleisters.

Leempleisters zijn zo samengesteld dat recycling en natuurlijke afbraak mogelijk zijn zonder het milieu te schaden. Bovendien is er weinig water nodig voor het aanbrengen van leempleisters.

Men verwijst vaak naar het comfort op het vlak van kleur en textuur, maar dat kan te subjectief zijn.

Concrete toepassing

Ondanks de hierboven genoemde voordelen hebben leempleisters ook hun beperkingen:

- ▶ **watergevoeligheid,**
- ▶ **schok- en wrijvingsgevoeligheid,**
- ▶ **kostprijs voor de uitvoering.**

Leem lost op in water, waardoor leempleisters niet overal bruikbaar zijn. Spatten of occasionele bevochtiging kan geen kwaad, maar verzadiging van het capillaire netwerk moet te allen tijde vermeden worden.

Leempleisters zijn ook vrij fragiel en bijgevolg minder geschikt voor plaatsen met veel passage (trapenhuisen, openbare plaatsen enz.).

Een ander nadeel is het feit dat leempleisters in verschillende lagen aangebracht worden. Elke laag moet volledig kunnen drogen, waardoor de kosten en de tijd die nodig is om de coating aan te brengen, kunnen oplopen.

Uitvoering

Elke product heeft zijn eigen specifieke kenmerken. Daarom is het belangrijk om, zodra de definitieve keuze voor een product is gemaakt, de technische fiches, de specifieke voorschriften en andere documenten van de leveranciers te raadplegen.

De bijzondere aandachtspunten en de uitvoeringsmogelijkheden van leempleisters houden rechtstreeks verband met het krimpfenomeen dat gepaard gaat met de uitharding van het pleister. Deze krimp kan tot gevolg hebben dat het pleister scheurt of loskomt.

De beste manier om dit te voorkomen, is meer lagen aanbrengen en wachten tot elke laag volledig uitgedroogd is. In een “standaard” situatie zijn twee lagen voldoende: een grondlaag en een afwerking-slaag.

Als de dikte van de bepleistering belangrijk is, moet vóór de grondlaag een extra laag aangebracht worden: de basislaag.

Als de bepleistering wordt afgewerkt met een zeer dunne gladde sierpleister, kan een tussenliggende pleisterlaag nodig zijn.

Kortom, de keuzes zullen gemaakt worden afhankelijk van het uiteindelijke doel en de eigenschappen van de ondergrond.

Vorbereiding van de ondergrond

Leempleisters hechten mechanisch. Het is dan ook belangrijk dat de ondergrond proper, stof- en vetvrij, stevig, vrij ruw en vorstvrij is. Voorafgaand aan de werkzaamheden zal de aannemer de aard en de toestand van de ondergrond en de uitvoeringsvoorwaarden beoordelen, en op basis van die beoordeling de nodige maatregelen nemen. Als de ondergrond niet ruw genoeg is, zal hij een primer of een hechtingslaag moeten aanbrengen; is de ondergrond vetig, dan zal er een diagnose moeten worden gesteld.

Restanten van ontkistingsmiddelen, lijm, behang, nagels, stukjes hout of andere elementen die de hechting van het pleister kunnen aantasten of het esthetische aanzicht van het pleister kunnen beïnvloeden, moeten worden verwijderd.

Aan de andere kant zal een ondergrond die te kampen heeft met capillaire opstijging of muurzout (muuruitslag) leiden tot een verslechtering van de kwaliteit van het pleister. De ondergrond moet dus op voorhand worden behandeld, volgens de regels van de kunst.

De meeste ondergronden moeten worden bevochtigd aan de hand van lichte verstuiwing. De poriën van het oppervlak mogen niet verzadigd zijn met water, anders duurt de droogtijd langer en dreigt het pleister onvoldoende te hechten aan de ondergrond.

De verhouding tussen de pleisterlagen

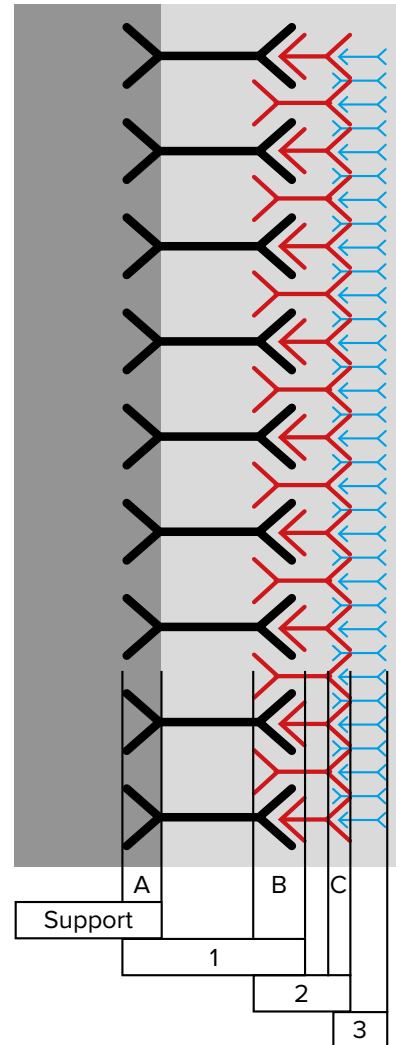
Het schema hiernaast geeft de verhouding en de interactie tussen de lagen weer.

Om ervoor te zorgen dat alle lagen van de bepleistering stevig en coherent zijn, worden het oppervlak en de dikte van elk van deze lagen behandeld in functie van de laag die de andere laag dekt..



De gedekte laag moet dikker zijn dan de deklaag. Op die manier kan de gedekte laag zelf het vocht opnemen dat door het aanbrengen van de deklaag ontstaat. Dit vermindert het risico op loskomen door verzadiging van de grondlaag, garandeert een homogene absorptie (de ondergrond heeft geen directe invloed meer) en respecteert het structurele verloop van het pleister (de grootte van de zand- en strostructuur is in verhouding tot de dikte van de lagen).

De oneffenheden van de gedekte laag staan in verhouding tot de dikte van de deklaag. Het oppervlak moet voldoende ruw zijn om een goede cohesie van de lagen mogelijk te maken en het aanbrengen van het pleister te vergemakkelijken. Een ruw oppervlak behoudt bovendien de soepelheid van het pleister, zorgt voor een betere spreiding van de krimp (vermindering van de oppervlaktespanning) en vergemakkelijkt het drogen.



- 1 dikte (grondlaag)
- 2 dikte (tussenlaag)
- 3 dikte (afwerkingslaag)
- Structuuruitwisselingszone
- A Ondergrond - Grondlaag
- B Grondlaag - Tussenlaag
- C Tussenlaag – Afwerkingslaag



Structuur (zand-stro)
van de grondlaag



Structuur (zand-stro)
van de tussenlaag



Structuur (zand-stro)
van de afwerkingslaag

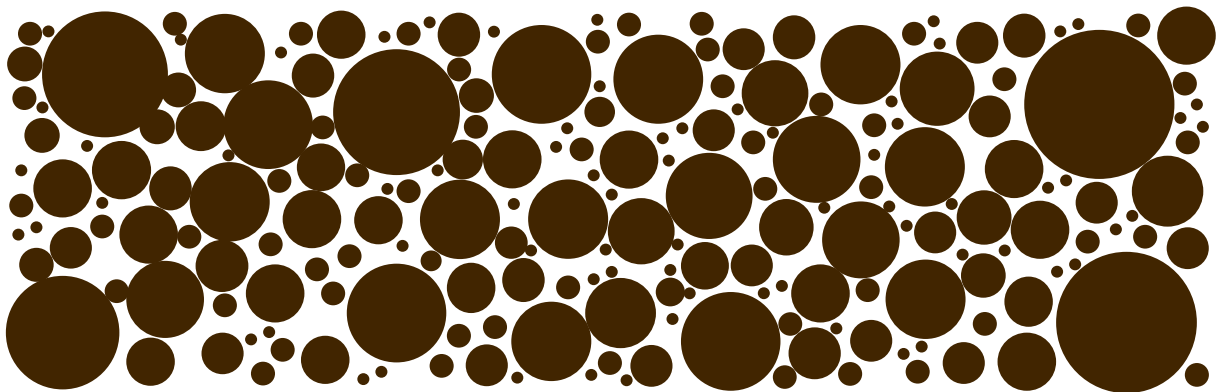
2. HET PLEISTER

Pleistermortel

Naast water bestaat de pleistermortel uit twee essentiële elementen: het **vulmiddel** en het **bindmiddel**.

Het **vulmiddel** bestaat uit korrels waarvan het totale volume identiek is aan het volume van de pleistermortel. Deze korrels vormen het geraamte van het pleister. Tussen de korrels in dit geraamte zijn er leemtes. Het totale volume van deze leemtes varieert naargelang van de korrelgrootte en de verdeling van hun afmetingen (korrelgrootteverdeling).

Het **bindmiddel** bindt de korrels als een lijm aan elkaar door een groot deel van de leemtes tussen de korrels in te nemen. De hoeveelheid bindmiddel dat aan de pleistermortel wordt toegevoegd, wordt bepaald door het volume van de leemtes.



Pleistermortel op basis van leem

Pleistermortel op basis van leem heeft zijn bijzondere eigenschappen te danken aan de leem zelf. Het is de leem die de verschillende elementen van de specie bindt. Leem wordt uit de grond gehaald en kan van zeer verschillende samenstelling en aard zijn. Leem bevat in meerdere of mindere mate oxiden en onzuiverheden zoals aggregaten, organisch materiaal enz. Hun mineralogische aard, hun grootte, de vorm van hun partikels en hun chemische samenstelling hebben een grote invloed op hun gedrag en bepalen de uitbalancerings van de pleistermortel.

Alle leemsoorten hebben de volgende eigenschappen gemeen:

1. hun vermogen om op te lossen in water (omkeerbaar proces),
2. hun vermogen om vastheid en vervormbaarheid te verkrijgen of te verliezen, afhankelijk van de gebruikte hoeveelheid mengwater (plasticiteit),
3. de toename of afname van hun volume, afhankelijk van de gebruikte hoeveelheid mengwater (hydraulische krimp),
4. hun vermogen om een coherente en vaste massa te vormen na afvoer van het mengwater (hydraulische cohesie).

Deze eigenschappen leveren de bovengenoemde voordelen op, maar er zijn ook enkele nadelen die verband houden met punt 1 en punt 3:

- ▶ de omkeerbaarheid van het leempleister maakt het pleister bijzonder gevoelig voor water,
- ▶ de krimp als gevolg van de verwijdering van het mengwater maakt het noodzakelijk om tijdens de uitvoering speciale voorzorgsmaatregelen te nemen.

Uitharding

Het pleister wordt hard door de uitdroging van het leem.

Leem bestaat uit plaatjesvormige korrels kleiner dan 2 micron (0,002 mm).

Het uithardingsproces van een leempleister begint wanneer het mengwater verdwijnt. Het mengwater omhult elke plaatje en houdt ze op die manier op een afstand van elkaar. Dankzij het water dat tussen de plaatjes aanwezig is, kunnen die zich ten opzichte van elkaar verplaatsen (vervormbaarheid). Het water laat hen ook toe om verbonden te blijven dankzij elektrostatische krachten (vastheid). De plasticiteit van een kleipasta wordt bepaald door het evenwicht tussen deze twee fenomenen.

Door het mengwater te verwijderen vermindert de vervormbaarheid en verhoogt de vastheid omdat de plaatjes dichter bij elkaar worden gebracht (krimpt).

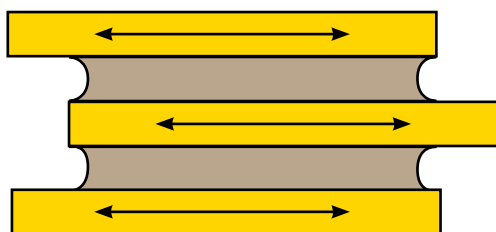


fig.1

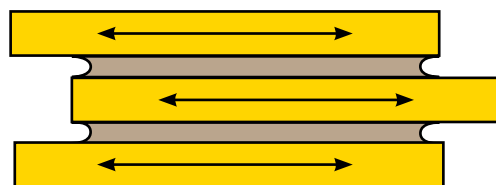


fig.2

Op een andere schaal heeft het leem dezelfde werking op de elementen van het vulmiddel. De aanwezigheid ervan tussen de korrels houdt ze op afstand en laat ze toe om zich ten opzichte van elkaar te verplaatsen. Dezelfde krachten binden het leem aan de korrels, die dichter bij elkaar komen door de afname van het volume van de klei ten gevolge van de verwijdering van het mengwater.

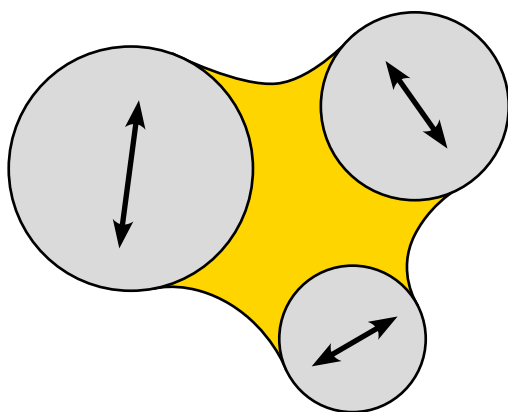


fig.1

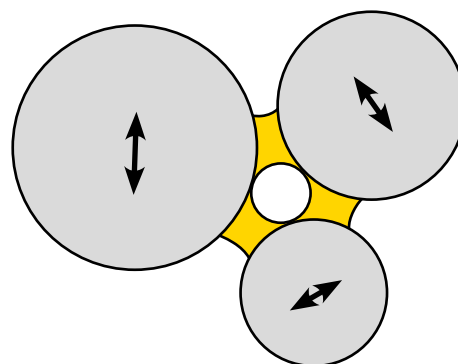
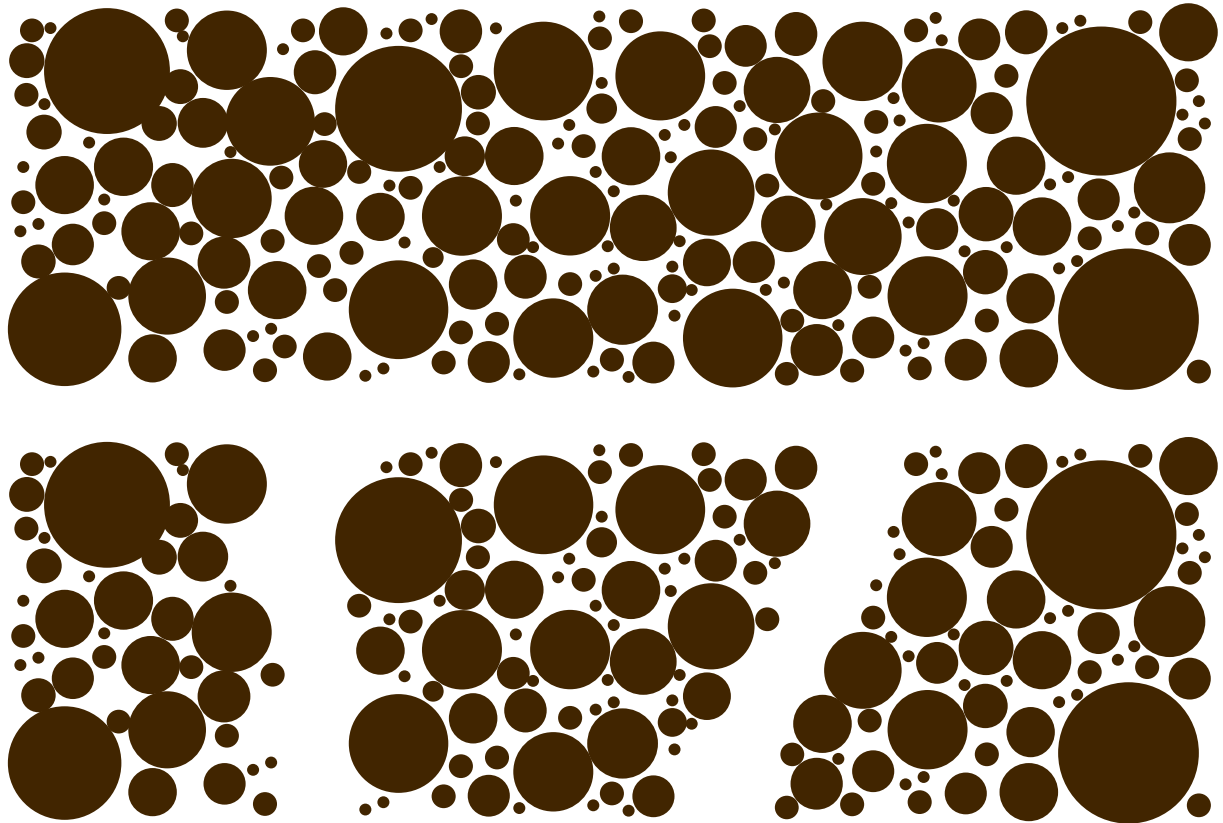


fig.2

Een ander fenomeen treedt op wanneer de elementen dichter bij elkaar komen: de vorming van deeltjesgroepen.



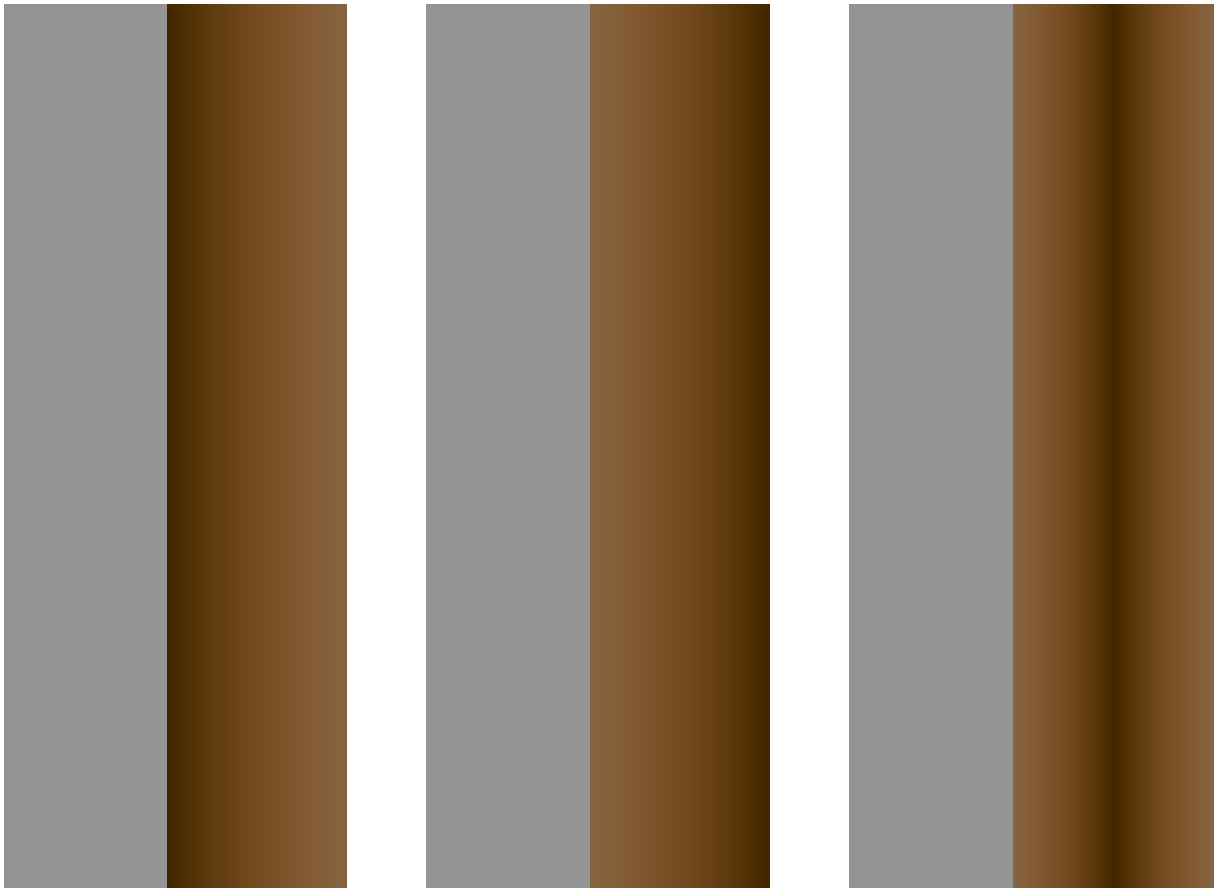
Dat gebeurt onvermijdelijk op de schaal van de kleideeltjes, die zo het capillaire netwerk vormen.

Op schaal van het vulmiddel kan dit vermeden worden of kunnen in ieder geval de effecten ervan worden beperkt, want anders zouden er scheurtjes kunnen ontstaan en/of zou het pleister geheel of gedeeltelijk kunnen loskomen.

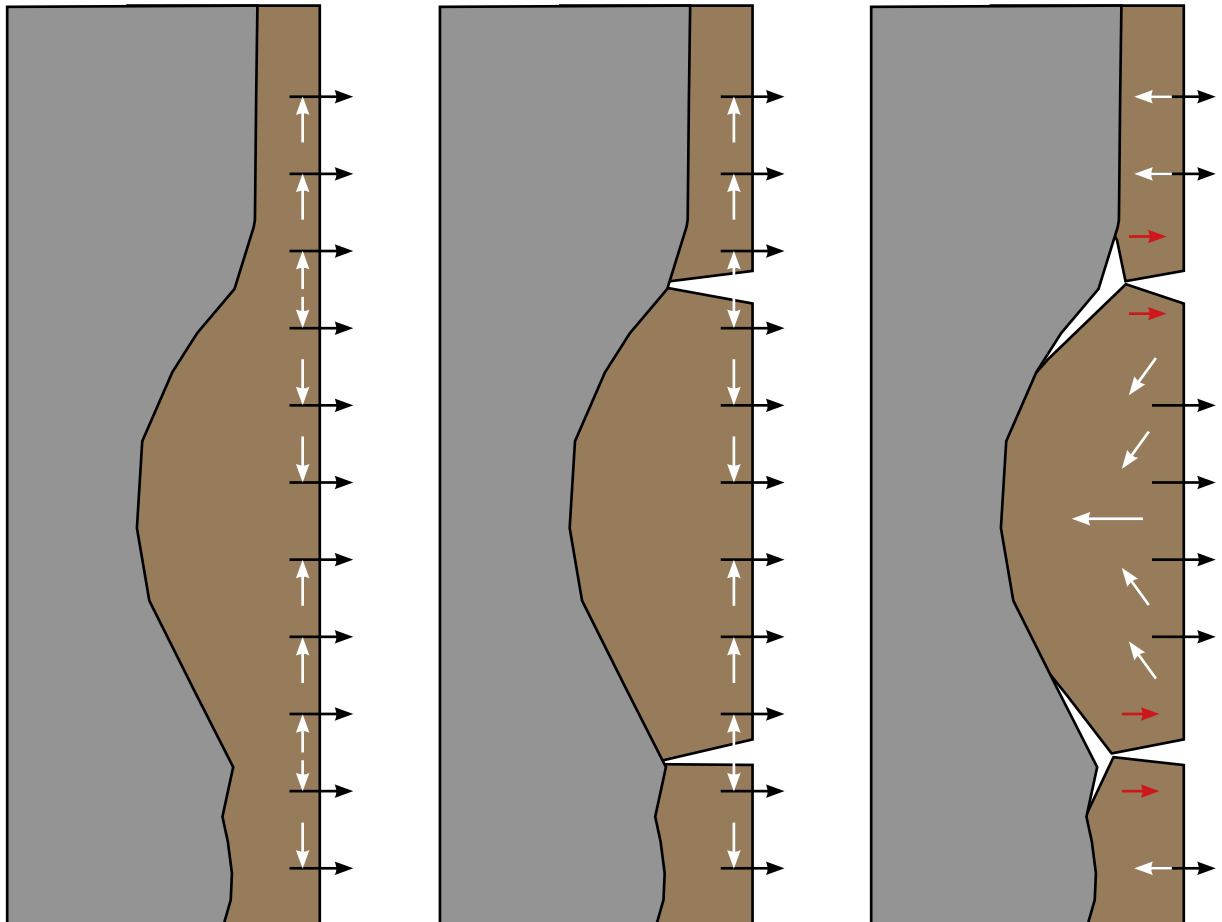
De belangrijkste oorzaak van scheurtjes zijn spanningen ten gevolge van de verschillen in uitdroging binnen de pleistermortel.

De krimp, die leidt tot de uitharding van het leempleister, treedt nooit tegelijkertijd op over het volledige pleister. De krimp vordert sneller op die plaatsen waar een snelle afvoer van het mengwater mogelijk is.

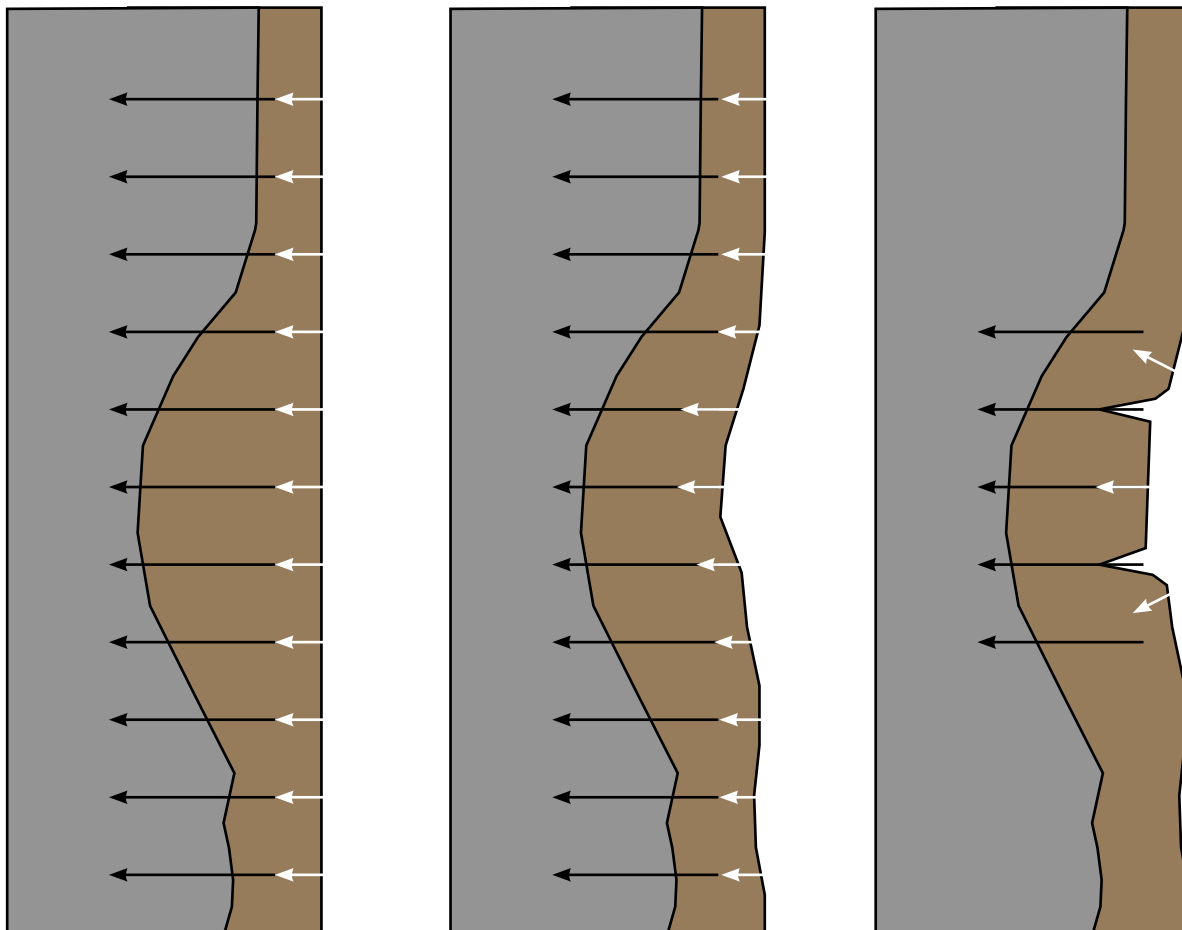
Dat kan door verdamping in het oppervlak dat in contact staat met de lucht, of door diffusie naar het oppervlak dat in contact staat met een onverzadigd capillair materiaal. Meestal is het een combinatie van beide.



Wanneer de uitdroging te onregelmatig verloopt, bestaat het risico dat het pleister begint te scheuren. Het oppervlak krimpt, spant op en scheurt. De specie verschuift lateraal en veroorzaakt scheuren, waardoor het pleister dreigt los te komen (actieve scheuren).



Bij een snelle uitdroging door de aantrekkingskracht van de ondergrond wordt de specie transversaal verschoven ten opzichte van de ondergrond. De scheuren die op het zichtbare oppervlak van het pleister kunnen ontstaan, bevinden zich in het midden van het dikke gedeelte en wijzen op een uitholling van de ondergrond. Deze scheuren hebben geen invloed op de stabiliteit van het pleister.



Het grootste risico op scheurvorming en onthechting als gevolg van de krimp houdt dus verband met de laterale verschuiving van de specie tijdens de afvoer van het mengwater. Deze laterale verplaatsing is te wijten aan de samentrekking van het pleisteroppervlak.

Deze samentrekking wordt veroorzaakt door de ongelijktijdige uitdroging van het oppervlak en de kern van de specie. Hoe groter het verschil, hoe groter de samentrekking.

Die verschillen kunnen worden beperkt of tegengegaan door tijdens het aanbrengen van de specie de juiste keuzes te maken.

Uitdroging

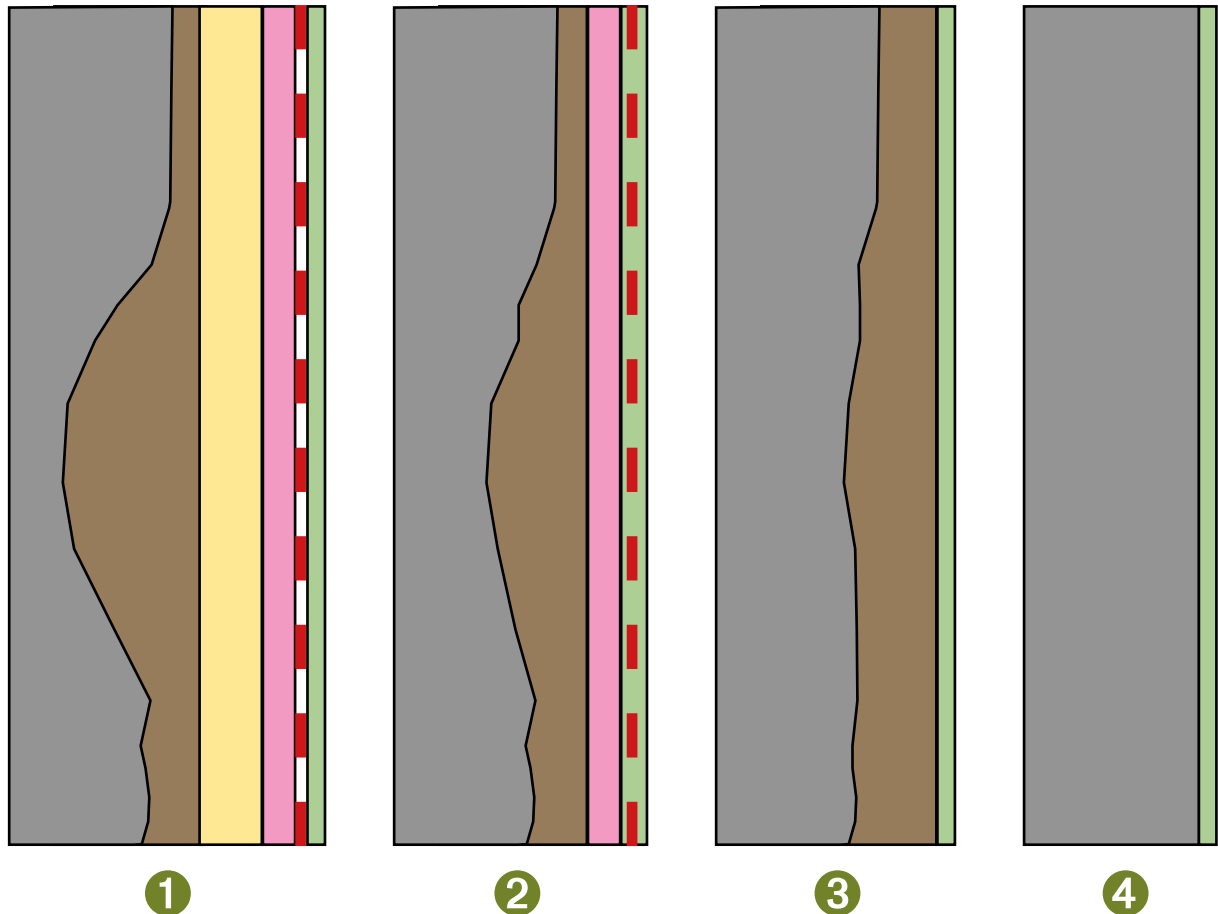
Het droogproces is een evolutief proces dat erop gericht is een evenwicht te bekomen tussen de luchtvochtigheid en de vochtigheid van het pleister. Tijdens de convectiebewegingen absorbeert de lucht het vocht uit het pleister. Het drogen kan op natuurlijke of op mechanische wijze gebeuren. Het leem-pleister moet relatief snel en volledig uildrogen om schimmelvorming te voorkomen.

Om een laag te kunnen bewerken, moet men voorkomen dat deze te snel droogt. Om een ruimte optimaal af te werken, houdt men best de luchtvochtigheid op 70% tijdens het uitvlakken van het leem-pleister.

		Voordelen	Nadelen
Natuurlijke droging	In uitstekende omstandigheden kunnen we uitgaan van een droging van het equivalent van 2 mm dikte/dag.	Minder kans op scheurvorming door een te snelle droging.	Natuurlijke droging vereist een permanente luchtstroom en een grote hoeveelheid lucht.
Mechanische droging	Mechanisch drogen gebeurt met een ventilator of een ontvochtiger.	Deze apparaten zorgen voor een hogere convectiestroom.	De lucht moet het gebouw binnenkomen en verlaten.
Condensatiedroger	Het water condenseert op de koude oppervlakken van een koelcompressor.	De extractiecapaciteit van dit toestel schommelt tussen 10 en 30 liter water per 24 uur. Het voordeel van de droger is dat deze een trage en gelijkmatige droging mogelijk maakt.	
Warmtekanon	Een warmtekanon produceert warme lucht.	De warmte verhoogt het vochtopnamevermogen aanzienlijk.	Zeer vochtige lucht moet worden afgevoerd en verse lucht moet voor de zuurstof zorgen die nodig is voor de verbranding.

3. UITVOERINGS- MOGELIJKHEDEN

Dikte



Dikte:	1 Meer dan 6 cm	2 Tussen 4 en 6 cm	3 Tussen 2 en 4 cm	4 Tussen 1 en 2 cm
Basislaag		✓	✓	
Contactpleister	✓			
Structurerende laag		✓		
Tussenlaag	✓			
Grondlaag	✓	✓	*	*

* Afhankelijk van de eigenschappen van de ondergrond kan een wapening voor de grondlaag nodig zijn.

Legende

-  Grondlaag
-  Tussenlaag
-  Wapening
-  Afwerkingslaag
-  Afwerkingslaag



Concrete toepassing

Essentiële parameters:	Inrichting	Gebruik	Kosten en uitvoeringstermijnen	Geplaatste materialen
	Koude muren nemen meer vocht op dan muren op kamertemperatuur.	Oppervlakken die worden blootgesteld aan frequente passage, kunnen onderhevig zijn aan overmatige botsingen en wrijving.	Ondergronden die veel handelingen impliceren en grote volumes specie vereisen, zorgen voor hoge kosten en lange uitvoeringstermijnen.	Er kunnen vochtgevoelige afwerkingsmaterialen aanwezig zijn in de te bepleisteren ruimte (vloeren, houtwerk enz.)
	Poreuze buitenmuren die worden blootgesteld aan neerslag, zullen vocht absorberen dat zich via het pleister verder kan verspreiden.	De oppervlakken rond waterpunten dreigen regelmatig bespat te worden.	Plafonds, hellende vlakken of andere complexere oppervlakken zullen extra kosten met zich meebrengen.	In de te bepleisteren ruimte kunnen materialen gebruikt zijn die niet bestand zijn tegen meer dan 80% relatieve luchtvochtigheid.
Implicaties				
	Deze muren moeten het water dat ze bevatten, door middel van diffusie vrij kunnen geven. Er moet een ruimte van 5 cm gelaten worden tussen deze muren en de meubels, kaders enz.	Deze oppervlakken moeten worden afgewerkt met behulp van een sponsspaan of met een resistenter pleister Deze oppervlakken moeten in de was worden gezet of met een waterbestendig systeem worden uitgevoerd.	Deze oppervlakken moeten als laatste aan de klant worden voorgesteld, in het geval van een leembepoelstering die om budgettaire of tijdsgebonden redenen beperkt is.	Bij aanwezigheid van vochtgevoelige elementen moeten alle nodige voorzorgsmaatregelen genomen worden tijdens het aanbrengen en het uisdrogen van het pleister. De plaatsing van een systeem met droge pleisterplaten kan noodzakelijk blijken.

Vorbereiding van de ondergrond

Consolidatie	Stabilisatie	Egalisatie	Reiniging
Versterking van de structurele elementen (metselwerk, geraamte enz.). Vervanging van beschadigde elementen. Ondergronden met capillaire opstijging of muurzout (muuruitslag) moeten op voorhand behandeld worden volgens de regels van de kunst, om een verslechtering van het pleisterwerk te vermijden.	Verwijdering van de onstabiele elementen. Bevestiging van de onstabiele elementen. Het aan elkaar bevestigen van elementen, panelen, koppelingen tussen wanden enz.	Verwijdering van elementen die uitsteken uit de te realiseren vorm. Het vullen van gaten, groeven of holtes.	Verwijdering van overtollig stof. Verwijdering van verf of andere ongewenste coatings. Verwijdering van brokstukken. Verwijdering van migrerende stoffen.

Capillaire dissociatie

Door het capillaire netwerk van de specie verplaatsen zich bepaalde oplosbare of vette elementen die aan het oppervlak van het pleister kunnen verschijnen. Dat is het geval voor roet of andere vetten die zich in de specie verspreiden (zonder vochtbronnen). De pigmenten die ontstaan door de corrosie van metalen onderdelen of de oplosbare zouten kunnen zich verspreiden via onzichtbaar vocht (hygroscopisch water).

Capillaire dissociatie bestaat erin de ondergrond te scheiden van de specie om overdracht door capillariteit te voorkomen. Er kunnen verschillende middelen worden gebruikt om het gewenste resultaat te bekomen.

A. De ondergrond is bedekt met een waterdicht membraan.

In dit geval is enkel een lokale behandeling mogelijk (max. 10 cm breed). Een wapening (gaas van vlas, hennep of glasvezel) zal in de eerste laag worden ingewerkt. Deze wapening dekt de ruimte die door het membraan wordt ingenomen en steekt 10 cm buiten de omtrek ervan uit.

B. De ondergrond wordt behandeld tegen corrosie.

Deze oplossing is geschikt voor kleine metalen voorwerpen die niet kunnen worden verwijderd. Dit werk moet met grote zorg worden uitgevoerd, waarbij men de aanbevelingen die bij het gebruikte product zijn gevoegd, zorgvuldig moet opvolgen. Bij het aanbrengen van de eerste laag is het raadzaam om de bevochtiging van de ondergrond in de buurt van het behandelde voorwerp zoveel mogelijk te beperken en is het cruciaal om wrijving van het gereedschap te vermijden.

C. De ondergrond is afgescheiden van de afwerkingsspecie door de tussenplaatsing van een niet-capillair, ademend en vochtbestendig materiaal (rietpaneel enz.).

Dit materiaal wordt mechanisch bevestigd (roestvrijstalen bevestigingsmiddelen) aan de vooraf geëgaliseerde ondergrond. Dit systeem is bijzonder geschikt voor ondergronden die veel oplosbare zouten bevatten en voor frequent vochtige (maar niet weekgemaakte) ondergronden. De zouten zullen migreren naar het oppervlak van de oorspronkelijke ondergrond en daar worden afgezet na verdamping van het water. Deze waterdamp dringt door het tussenliggende materiaal en wordt vervolgens geadsorbeerd, opgeslagen, getransporteerd en verspreid door de verschillende pleisterlagen die het tussenliggende materiaal bedekken.

D. In het geval van een met water verzadigde (weekgemaakte) ondergrond,

moet een nieuwe grondlaag gecreëerd worden waarbij een geventileerde leemte wordt voorzien. De grondlaag van die leemte moet de afvoer van het water mogelijk maken. De nieuwe ondergrond wordt beschermd tegen capillaire opstijging en blijft dankzij de genomen voorzorgsmaatregelen droog genoeg voor een goed gedrag van de pleisterlagen.

N.B.: De hierboven voorgestelde oplossingen zijn van toepassing voor zover er geen alternatief mogelijk is (zie pagina 21 "Vorbereitung van de ondergrond").

Aanpassingen

Ondergrond

Voor de aanhechting	Voor de afscheiding	Voor de stabiliteit
De primer: op gladde of slecht absorberende ondergronden die een laag van maximaal 1 cm dik moeten dragen.	Niet-capillaire plaat: op ondergronden die migrerende stoffen bevatten die schadelijk zijn voor het pleister.	Raaplaag: op brokkelige of verzwakte ondergronden.
Rietscherm: voor ondergronden waarop geen primer aangebracht kan worden. Voorbeeld: ondergronden die dimensionale variaties kunnen ondergaan, ondergronden die een laag van meer dan 1 cm dik moeten dragen, fragiele, stofvormige of onstabiele ondergronden, gladde en ondoordringbare ondergronden.	Membranen: voor ondergronden met een kleine oppervlakte die migrerende stoffen bevatten die schadelijk zijn voor het pleister.	Hechttingslaag: op onstabiele ondergronden waarvan het reliëf de doordringing van het pleister mogelijk maakt.
Bespijking: op houten ondergronden met een kleine oppervlakte.	Roestwerend middel: op oxideerbare metalen elementen.	

Grondlaag

Tegen scheurvorming	Tegen onthechting	Tegen krimp
Wapening: op het volledige oppervlak van de flexibele en zachte ondergronden en ondergronden die bestaan uit onafhankelijke elementen (panelen). Loodrecht op uitstekende elementen. Loodrecht op niet-aanhechtende of onstabiele elementen.	Structuur: in de dikke stukken van de grondlaag (vanaf 4 cm).	De basislaag: op ondergronden met een uitgesproken oneffen reliëf (oneffenheden van meer dan 1,5 cm).

4. AANBRENGEN

Aanbrengen van een basislaag met afgeronde troffel

Doelstellingen

- ▶ Een zeer oneffen ondergrond egaliseren en/of een ondergrond een eerste keer bestrijken met een grote hoeveelheid specie.
- ▶ Een ondergrond bekomen die geschikt is voor het aanbrengen van een grondlaag.

Vóór het aanbrengen

De voorbereidingen van en aanpassingen aan de ondergrond uitvoeren (zie pagina 21 “Voorbereiding van de ondergrond”, pagina 22 “Capillaire dissociatie” en pagina 23 “Aanpassingen”).

Voortgang

De basislaag kan lokaal of over het volledige oppervlak worden aangebracht. Dit wordt bepaald door het reliëf en/of de vorm van de ondergrond. De specie moet niet continu worden aangebracht. Omwille van de droogtijd is het wel belangrijk om de specie systematisch op de hele werf aan te brengen.

De uitvoerder begint aan de linkerkant en werkt naar rechts toe als hij rechtshandig is, of vice versa als hij linkshandig is.

Materiaal

▶ Pulverisator ▶ Mortelrecipiënt ▶ Afgeronde troffel

Aanbrengen

De basislaag moet in één handeling worden aangebracht wanneer de specie een zachte pasta is.

Het pleister wordt met een afgeronde troffel aangebracht en uitgestreken.

Indien nodig wordt de ondergrond vlak voor het aanbrengen van de specie bevochtigd.

Een eerste hoeveelheid mortel wordt met de troffel links bovenaan op het te bestrijken oppervlak geworpen (de ondergrond wordt bestreken per strook van 1 m of 1,5 m breed). Een tweede hoeveelheid mortel wordt vervolgens onder de eerste lading geworpen, en de volgende aangebrachte hoeveelheden zullen hierrond een cirkelboog vormen. Daarna wordt een nieuwe hoeveelheid specie onder de tweede lading geworpen en wordt een nieuwe cirkelboog gevormd naast de eerste. Op die manier wordt voortgewerkt tot rechts onderaan. Vervolgens wordt een nieuwe strook, rechts van de eerste, bevochtigd en wordt de handeling volgens hetzelfde principe herhaald.

De specie werpen en uitstrijken

1. Schep uit het recipiënt de gewenste hoeveelheid specie op de troffel.
2. Houd de troffel op de gepaste afstand van de muur zodat de specie met de juiste beweging tegen de ondergrond geworpen kan worden. De specie wordt zo geworpen dat ze mooi aansluit bij de reeds aanwezige specie (niet bovenop de specie).
3. Strijk de specie uit met de achterzijde van de troffel (onderrand), van beneden naar boven toe, en verwijder de overtollige specie. Hierbij is het belangrijk dat het oppervlak voldoende oneffen blijft.
4. Werp de overtollige specie met een abrupte beweging in het recipiënt.

De beschreven toepassingsmethode kan gehanteerd worden bij het aanbrengen van aanzienlijke hoeveelheden op een ondergrond met grote oneffenheden. De gefaseerde beschrijving laat de uitvoerder toe alle bewegingen te leren, waarbij de fysieke inspanningen maximaal beperkt worden.

Aanbrengen van grondlaag zonder geleider

Doelstellingen

- ▶ De gewenste vorm bekomen.
- ▶ Een ondergrond bekomen die geschikt is voor het aanbrengen van de afwerkingslaag.

Vóór het aanbrengen

De voorbereidingen en aanpassingen van de ondergrond uitvoeren (zie pagina 21 “Vorbereitung van de ondergrond”, pagina 22 “Capillaire dissociatie” en pagina 23 “Aanpassingen”).

Voortgang

Het te bepleisteren oppervlak wordt begrensd door de naar binnen en naar buiten gebogen randen of enkel door de naar binnen gebogen randen wanneer de naar buiten gebogen randen afgerond zijn.

De uitvoerder begint aan de linkerkant en werkt naar rechts toe als hij rechtshandig is, of vice versa als hij linkshandig is. De uitvoerder werkt per strook van 1,5 tot 2 m breed over de volledige hoogte van de wand. Hij werkt op deze manier tot het oppervlak volledig bepleisterd is.

Materiaal

▶ Pulverisator ▶ Mortelrecipiënt ▶ Pleistertroffel in roestvrij staal ▶ Hoekige troffel in roestvrij staal ▶ Pleisterlat

Aanbrengen

De grondlaag moet in twee fasen worden aangebracht wanneer de specie een zachte pasta is:

1. De ondergrond bestrijken en de specie uitstrijken
2. Het pleister uitvlakken

Het pleister wordt met een pleistertroffel en een hoekige troffel in roestvrij staal aangebracht en uitgestreken.

Indien nodig wordt de ondergrond vlak voor het aanbrengen van de specie bevochtigd.

De specie wordt in boven elkaar liggende rijen (ongeveer 5 rijen) aangebracht die de ondergrond op een hoogte van ongeveer 1 m en een breedte van ongeveer 1,5 m bedekken. Deze specie wordt naar boven toe uitgestreken tot men de gewenste dikte bekomt. Op die manier kan men een oppervlakte van ongeveer 2 m hoog bestrijken.

Een nieuwe lading specie wordt bovenaan dit oppervlak aangebracht in 2 tot 3 rijen. Met deze uitgestreken lading specie kan men het hoogste punt van een 2,5 m hoge wand bereiken. De spreading van de specie wordt met behulp van de pleistertroffel afgewerkt met een horizontale beweging.

Het pleister wordt uitgevlakt met behulp van een pleisterlat.

De pleisterlat wordt verticaal tegen het bepleisterde oppervlak gehouden en de invalshoek bedraagt ongeveer 45°. De lat wordt zijdelings verplaatst. Door de druk die op de pleisterlat wordt uitgeoefend, kan de overtollige specie worden overgebracht naar de zones die te weinig specie bevatten. Door de pleisterlat herhaaldelijk zijdelings te verschuiven, komen de zones aan het licht waar er een tekort aan specie is. Die zones worden dan opgevuld met behulp van de pleistertroffel. Deze handeling is voltooid als er geen leemtes meer aan het licht komen wanneer het oppervlak verticaal wordt afgestreken met de pleisterlat.



De lat wordt vervolgens horizontaal tegen het oppervlak gehouden onder een invalshoek van ongeveer 45°. De lat wordt nu van onderen naar boven verschoven. Door deze handeling te herhalen, kan men de zones met een tekort aan specie lokaliseren en opvullen. Deze handeling is voltooid als er geen leemtes meer aan het licht komen wanneer het oppervlak horizontaal wordt afgestrekken met de pleisterlat.

Na een laatste verticale beweging met de pleisterlat wordt een homogeen ruw oppervlak bekomen.

Deze toepassingsmethode kan gehanteerd worden bij de creatie van een vlak zonder geleiders. De gefaseerde beschrijving laat de uitvoerder toe alle bewegingen te leren, waarbij de fysieke inspanningen maximaal beperkt worden.

Aanbrengen van een afwerkingslaag van ongeveer 1 cm dik

Doelstelling

Een esthetisch en resistent oppervlak bekomen.

Vóór het aanbrengen

De voorbereidingen en aanpassingen van de ondergrond uitvoeren (zie pagina 21 “Voorbereiding van de ondergrond”, pagina 22 “Capillaire dissociatie” en pagina 23 “Aanpassingen”). Eventuele correcties aan de grondlaag uitvoeren (zie pagina’s 35 tot 37 “Herstellingen en corrigerende interventies”).

Voortgang

Het te bepleisteren oppervlak wordt begrensd door de naar binnen en naar buiten gebogen randen of enkel door de naar binnen gebogen randen wanneer de naar buiten gebogen randen afgerond zijn. De uitvoerder begint aan de linkerkant en werkt naar rechts toe als hij rechtshandig is, of vice versa als hij linkshandig is. De uitvoerder werkt per strook van 1,5 tot 2 m breed over de volledige hoogte van de wand. Hij werkt op deze manier tot het oppervlak volledig bepleisterd is.

Materiaal

- Pulverisator ► Mortelrecipiënt ► Pleistertroffel in roestvrij staal
- Hoekige troffel in roestvrij staal ► Pleisterlat ► Pleistermes ► Emmer en borstel
- Sponsspaan* ► Verfborstel* ► Strijkbord*

* afhankelijk van het type afwerking

Aanbrengen

Het afwerkingspleister wordt met drie handelingen aangebracht.

De eerste handeling omvat 3 fasen en wordt uitgevoerd wanneer de specie een zachte pasta is:

1. De ondergrond bestrijken en de specie uitstrijken,
2. Het pleister uitvlakken,
3. Het egaliseren.

Daarna volgt een tweede handeling wanneer de specie half-zacht, half-plastisch is: het voorgladden.

De derde handeling bepaalt de afwerkingsstructuur van het oppervlak.

Eerste handeling

Het pleister wordt met een pleistertroffel en een hoekige troffel in roestvrij staal aangebracht en uitgestreken. Indien nodig wordt de ondergrond vlak voor het aanbrengen van de specie bevochtigd.

De specie wordt in boven elkaar liggende rijen (ongeveer 5 rijen) aangebracht die de ondergrond op een hoogte van ongeveer 1 m en een breedte van ongeveer 1,5 m bedekken.

Deze specie wordt naar boven toe uitgestreken tot men de gewenste dikte bekomt. Op die manier kan men een oppervlakte van ongeveer 2 m hoog bestrijken. Een nieuwe lading specie wordt bovenaan dit oppervlak aangebracht in 2 tot 3 rijen. Met deze uitgestreken lading specie kan men het hoogste punt van een 2,5 m hoge wand bereiken.

De spreiding van de specie wordt met behulp van de pleistertroffel afgewerkt met een horizontale beweging. Het pleister wordt uitgevlakt met behulp van een pleisterlat.

De pleisterlat wordt verticaal tegen het bepleisterde oppervlak gehouden en de invalshoek bedraagt ongeveer 45°. De lat wordt zijdelings verplaatst. Door de druk die op de pleisterlat wordt uitgeoefend, kan de overtollige specie worden overgebracht naar de zones die te weinig specie bevatten. Door de pleisterlat herhaaldelijk zijdelings te verschuiven, komen de zones aan het licht waar er een tekort aan specie is. Die zones worden dan opgevuld met behulp van de pleistertroffel. Deze handeling is voltooid als er geen leemtes meer aan het licht komen wanneer het oppervlak verticaal wordt afgestreken met de pleisterlat.

De lat wordt vervolgens horizontaal tegen het oppervlak gehouden onder een invalshoek van ongeveer 45°. De lat wordt nu van onderen naar boven verschoven. Door deze handeling te herhalen, kan men de zones met een tekort aan specie lokaliseren en opvullen. Deze handeling is voltooid als er geen leemtes meer aan het licht komen wanneer het oppervlak horizontaal wordt afgestreken met de pleisterlat.

Het pleister wordt geëgaliseerd met behulp van de pleisterlat en het pleistermes. De lat wordt gewassen en bevochtigd. Deze wordt verticaal tegen het oppervlak gehouden en de invalshoek bedraagt ongeveer 30°. De lat wordt zijwaarts verplaatst en begint het pleister glad te strijken (pas op voor vervorming door overmatige druk). Het natte mes wordt vervolgens verticaal en horizontaal verplaatst met een invalshoek van ongeveer 20° (pas op voor vervorming door overmatige druk).

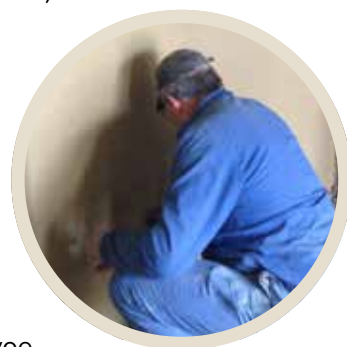
Tweede handeling

Het voorgladden gebeurt met behulp van het pleistermes.

Het oppervlak van het pleister wordt bevochtigd tot verzadiging van het pleister en vervolgens wordt het pleister met het mes in een invalshoek van ongeveer 20° uitgevlakt (de specie onttrekt zich niet meer aan het mes). Het mes maakt hierbij snelle, brede en gekruiste bewegingen.

Derde handeling

Zie pagina 30 "Uitvoering van een gladde afwerkingslaag" en pagina 31 "Uitvoering van een pleisterlaag gevlakt met een sponsspaan".



Aanbrengen van een afwerkingslaag van ongeveer 2 mm dik

Doelstelling

Een esthetisch en resistent oppervlak bekomen.

Vóór het aanbrengen

De voorbereidingen en aanpassingen van de ondergrond uitvoeren (zie pagina 21 “Voorbereiding van de ondergrond”, pagina 22 “Capillaire dissociatie” en pagina 23 “Aanpassingen”).

Eventuele correcties aan de grondlaag uitvoeren (zie pagina’s 35 tot 37 “Herstellingen en corrigerende interventies”).

Voortgang

Het te bepleisteren oppervlak wordt begrensd door de naar binnen en naar buiten gebogen randen of enkel door de naar binnen gebogen randen wanneer de naar buiten gebogen randen afgerond zijn.

De uitvoerder begint aan de linkerkant en werkt naar rechts toe als hij rechtshandig is, of vice versa als hij linkshandig is. De uitvoerder gaat zonder onderbreking verder met aanbrengen en uitstrijken van het pleister, waarbij hij erop toeziet het aantal pauzes tijdens het aanbrengen te beperken. Hij werkt op deze manier tot het oppervlak volledig bepleisterd is.

Daarbij houdt hij de toestand van de specie in het oog om het voorgladden snel uit te voeren.

Materiaal

- Pulverisator ► Mortelrecipiënt ► Pleistertroffel in roestvrij staal
- Hoekige troffel in roestvrij staal ► Pleisternes ► Emmer en borstel ► Sponsspaan*
- Verfborstel* ► trijkbord*

* afhankelijk van het type afwerking

Aanbrengen

Het afwerkingspleister wordt aangebracht in drie handelingen. De eerste handeling wordt uitgevoerd wanneer de specie een zachte pasta is. Tijdens deze handeling wordt de ondergrond bestreken en de specie uitgestreken.

Daarna volgt een tweede handeling wanneer de specie half-zacht, half-plastisch is: het voorgladden.

De derde handeling bepaalt de afwerkingsstructuur van het oppervlak (Zie pagina 30 “Uitvoering van een gladde afwerkingslaag” en pagina 31 “Uitvoering van een pleisterlaag gevakt met een spons-spaan”).

Eerste handeling

Het pleister wordt met een pleistertroffel, een hoekige troffel in roestvrij staal en een pleistermes aangebracht en uitgestreken.

Indien nodig wordt de ondergrond vlak voor het aanbrengen van de specie bevochtigd.

De specie wordt met de pleistertroffel op het oppervlak aangebracht en wordt onmiddellijk in de gewenste dikte uitgestreken. Na het bestrijken van 2 tot 3 m² wordt de specie geëgaliseerd met het pleistermes, dat een invalshoek van ongeveer 30° heeft. Het mes maakt langzame, gekruiste bewegingen en oefent een kracht uit op de specie die de dikte ervan bepaalt.

Deze handeling wordt zonder onderbreking uitgevoerd over het gehele te bepleisteren oppervlak (opletten voor de hernemingen).

Tweede handeling

Het voorgladden gebeurt met behulp van het pleistermes.

Het oppervlak van het pleister wordt bevochtigd tot verzadiging van het pleister en vervolgens wordt het pleister met het mes in een invalshoek van ongeveer 20° uitgevlakt (de specie onttrekt zich niet meer aan het mes). Het mes maakt hierbij snelle, brede en gekruiste bewegingen.

Derde handeling

Zie hierna “Uitvoering van een gladde afwerking” en pagina 31 “Uitvoering van een pleisterlaag gevlakt met een sponsspaan”.

Uitvoering van een gladde afwerkingslaag

De derde en laatste handeling bij het aanbrengen van een gladde afwerkingslaag wordt uitgevoerd wanneer het materiaal “half-plastisch, half-vast” is: het gladden.

Derde handeling

Het gladden van een afwerkingslaag gebeurt met een borstel en een strijkbord.

Het oppervlak van de bepleistering wordt met een borstel over 2 tot 3 m² bevochtigd en vervolgens onmiddellijk gladgestreken met een strijkbord. Het strijkbord duwt het pleister goed aan waardoor er speciemelk naar boven komt die ervoor zorgt dat het werktuig goed kan glijden en dat de poriën van de specie gedicht worden.

Deze handeling wordt zonder onderbreking uitgevoerd over het gehele oppervlak.

Uitvoering van een pleisterlaag gevlakt met een sponsspaan

De derde handeling bij het aanbrengen van een uitgevlakte afwerkingslaag wordt uitgevoerd wanneer het materiaal “vochtig-vast” is: het uitvlakken.

De vierde en laatste handeling wordt uitgevoerd wanneer de specie droog is: het bestrijken met een spons of borstel.

Derde handeling

Het uitvlakken van een pleister gebeurt met een sponsspaan.

Het oppervlak van het pleister wordt volledig bevochtigd en vervolgens geschuurd met de natte sponsspaan. De uitvoerder maakt cirkels of achten met de sponsspaan. Het vocht en de druk van de spons leggen de bovenste laag van het pleister bloot en corrigeren eventuele oneffenheden.

Vierde handeling

Het afstrijken met een spons of borstel.

Het volledige oppervlak wordt met een spons of borstel afgestroken om losse zandkorrels te verwijderen.

Toepassingsmethoden

Consistentie	Zachte pasta			Half-zacht half- plastisch	Half- plastisch half-vast	Vochtig vast	Droog
Fasen	bestrijken	uitvlakken	egaliseren	voorgladden	gladden	uitvlakken	afwerken
Details	bestrijken uitstrijken	verticaal horizontaal	platte lat pleisternes	besprenke- ling	borstel strijkbord	besprenke- ling spons	spons
Grondlaag	✓	✓					
Gladde af- werkingslaag 1 cm	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Uitgevlakte afwerking- slaag 1 cm	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Gladde af- werkingslaag 0,2 cm	✓			✓	✓		✓
Uitgevlakte afwerking- slaag 0,2 cm	✓			✓		✓	✓
Tijd	3 min / m ²	6 min / m ²	1 min / m ²	1,5 min / m ²	3 min / m ²	3 min / m ²	3 min / m ²

5. VERKRIJGING VAN EEN VLAK

Met behulp van dunne planken en latte

Plaatsing van diktegeleiders

De geleiders worden in de eerste plaats ter hoogte van de uitstekende hoeken geplaatst (raam- en deurkozijnen, muuruiteinden enz.). Ze worden loodrecht of volgens de helling van de ondergrond geplaatst, maar in ieder geval op hetzelfde oppervlak.

De geleiders van de uitstekende randen kunnen rechte planken zijn die met pinnetjes, schroeven of een ander systeem worden bevestigd. Ze worden bevestigd op de zijde die loodrecht staat op het te bepleisteren oppervlak en het uitstekende deel ervan bepaalt de dikte van de specie.

Op het te bepleisteren oppervlak kunnen andere geleiders geplaatst worden. Dit kunnen houten latten zijn met een dikte die afhankelijk van de situatie wordt gekozen. Deze latten moeten zeer goed bevestigd worden, met een van de zijden ter hoogte van de randgeleiders en in het verlengde daarvan. Deze geleiders kunnen worden verplaatst tijdens het aanbrengen van de specie. Bij de bevestiging ervan dient men hiermee dus rekening te houden. Indien mogelijk steken ze niet uit ten opzichte van het oppervlak.

Opmerking: het kan interessant zijn om in bepaalde situaties eerst de geleiders aan de uiteinden van het oppervlak te plaatsen en tussen beide geleiders een koord te spannen. Het koord geeft dan het vlak aan en maakt het mogelijk om de extra geleiders te plaatsen.

Aanbrengen van de specie

De specie wordt tussen de geleiders aangebracht, idealiter zonder deze aan te raken, en wordt geëgaliseerd met de pleisterlat, die hierbij rust op de geleiders. Onmiddellijk na deze handeling worden de geleiders verwijderd, de gaten opgevuld en de specie geëgaliseerd met de pleisterlat die op de omliggende specie steunt.

Met behulp van ingewerkte geleiders*

Plaatsing van geleiders en profielen

De geleiders en hoek- of stopprofielen zijn gemaakt van roestvrij metaal of PVC. Ze worden ingewerkt in de specie en zijn geschikt voor verschillende soorten pleisters, situaties en diktes. Het is dan ook belangrijk om, afhankelijk van de situatie, de juiste geleiders en profielen te kiezen.

De hoekprofielen, waarvan de neus zichtbaar blijft ter hoogte van het afgewerkte oppervlak (alle lagen inbegrepen), worden, afhankelijk van de situatie, stevig vastgezet met gips, kalk of op mechanische wijze. Ze worden geplaatst op de ondergrond of op de grondlaag (de lengte van de neus wordt in functie hiervan gekozen). Ze kunnen dus niet als diktegeleider voor de grondlaag worden gebruikt, maar fungeren als stopprofiel voor de specie en creëren een visueel ijkpunt.

De stopprofielen blijven, net als de hoekprofielen, gedeeltelijk zichtbaar. Ze worden op dezelfde manier geplaatst, creëren eveneens een visueel ijkpunt voor de dikte en vormen een barrière voor de specie. De geleiders worden stevig op de ondergrond bevestigd, op minder dan één latlengte van elkaar.

Aanbrengen van de specie

De specie wordt op het oppervlak en op de geleiders aangebracht en wordt geëgaliseerd met de pleisterlat, die hierbij rust op de geleiders. Onmiddellijk na deze handeling wordt op elke geleider een gaas van ongeveer tien cm breed (glasvezel, vlas, jute enz.) met open mazen geplaatst en met behulp van een sponsspaan in de specie ingewerkt.

* Deze methode is meer geschikt voor effen oppervlakken.

6. HERSTELLINGEN EN CORRIGERENDE INTERVENTIES OP GRONDLAGEN

Correctie van de vlakheid en oneffenheid

Wanneer het oppervlak van een grondlaag vlakheids- en/of oneffenheidsgebreken vertoont, dan kan dit na het uitdrogen nog worden gecorrigeerd.

Hiervoor kan een niet-geschaafde plank (of een ander voorwerp met de volgende kenmerken) worden gebruikt: een vlak, schurend oppervlak, met een lengte van min. 80 cm en een breedte van min. 10 cm (hoe langer het voorwerp, hoe beter voor de vlakheid).

Het te corrigeren oppervlak moet worden bevochtigd om de interventie te vergemakkelijken en de productie van stof te beperken (opgelet: te veel water kan schadelijk zijn voor de grondlaag en het werk bemoeilijken). De schurende zijde van het voorwerp wordt dan tegen de grondlaag geplaatst en krachtig in alle richtingen over het gehele te corrigeren oppervlak bewogen.

Op die manier worden oneffenheden en golvingen afgeplat en wordt het oppervlak voldoende ruw met het oog op het aanbrengen van de volgende laag. Deze handeling biedt ook de mogelijkheid om uithollingen te lokaliseren die met een kleiner schuurwerktuig zullen worden bewerkt. Deze uithollingen worden vervolgens ontstoft, bevochtigd, met specie bestreken en geëgaliseerd met behulp van een pleisterlat. Het oppervlak moet volledig uitdrogen en moet tevens worden geveegd of, beter nog, gestofzuigd voordat de volgende laag wordt aangebracht.

Herstelling na het loskomen van pleister

Na het uitdrogen kan de grondlaag scheuren van verschillende grootte vertonen. Sommige scheuren, meestal van grotere omvang, kunnen ervoor zorgen dat bepaalde stukken pleister loskomen. In dat geval klinkt de specie rond de scheur hol. Als het te herstellen oppervlak groter is dan 20 cm², moet het worden verwijderd en vervangen.

Dit oppervlak, iets ruimer afgetekend, moet uitgesneden worden met behulp van een punttroffel of een ander geschikt werktuig. De uitsnijding moet afgeschuind zijn zodat er een groter oppervlak ontstaat voor het verlijmen van de toegevoegde specie met de reeds aanwezige specie. Op die manier kan de te herstellen specie netjes worden verwijderd (zonder het risico te lopen meer specie dan nodig te verwijderen). De ondergrond en de omringende specie moeten vervolgens bevochtigd worden. De uitholling wordt opgevuld en geëgaliseerd met een of meerdere lagen, afhankelijk van de diepte van de uitholling.

Tussen elke handeling moet de specie volledig uitgedroogd zijn en is de eerste laag dikker dan de volgende lagen. Voor alle leemtes in de grondlaag zal op dezelfde manier te werk worden gegaan. Het pleister kan ook loskomen ten gevolge van een overstroming, waterinfiltratie of waterverzadiging afkomstig van welke bron ook. Het kan ook loskomen door een ongeschikte of slecht voorbereide ondergrond. In die gevallen zullen er niet noodzakelijkerwijs scheuren zijn, maar enkel hol klinkende oppervlakken.

Correcties naar aanleiding van de migratie van oplosbare elementen (muuruitslag)

Oplosbare elementen zoals ijzeroxide, pigmenten, zouten enz. kunnen aan het oppervlak verschijnen tijdens het uitdrogen van de grondlaag. Dit gebeurt door verdunning in het mengwater dat naar het oppervlak migreert om te verdampen. Omdat ze niet zelf kunnen verdampen, scheiden deze oplosbare elementen zich van het water en blijven ze op het oppervlak kleven. Om actie te kunnen ondernemen, is het belangrijk de herkomst ervan vast te stellen.

De volgende elementen kunnen in de ondergrond aanwezig zijn:

1. Minerale zouten in metselwerkmortel.

- ▶ **Manifestatie:** verschijning van een wit poeder ter hoogte van de metselwerkvoegen (zeer lokaal of verspreid, afhankelijk van het type metselwerk en de dikte van de aangebrachte specie).
- ▶ **Interventie:** vegen of afkrabben.

2. Oxideerbaar voorwerp dat over het hoofd werd gezien bij de voorbereiding van de ondergrond.

- ▶ **Manifestatie:** verschijning van een vlek die dezelfde kleur heeft als het desbetreffende oxide. De grootte en de vorm ervan zijn afhankelijk van de grootte van het voorwerp en de uitdrogingstijd (in geval van grote migratie kan het zuivere oxide in poedervorm op het oppervlak van de vlek verschijnen).
- ▶ **Interventie:** de omtrek van de specie wegsnijden en de specie vervolgens losmaken en verwijderen of het voorwerp verwijderen en de uitholling opvullen (zie “Herstelling na het loskomen van pleister”).

3. Minerale zouten die door een activiteit (stalling, slagerij enz.) in de ondergrond terechtkomen.

- ▶ **Manifestatie:** verschijning van een wit poeder op het oppervlak.
- ▶ **Interventie:** vegen of afkrabben. NB: naar gelang van de ernst van het probleem kan een zwaardere interventie worden uitgevoerd (zie punt 3.4. Capillaire dissociatie).

4. Minerale zouten afkomstig uit de bodem door waterdoorlaatbaarheid of capillaire opstijging.

- ▶ **Manifestatie:** verschijning van een wit poeder op het oppervlak, meestal ondergronds en op een hoogte tussen 1 en 1,5 m boven de grond.
- ▶ **Interventie:** vegen of afkrabben.

NB : naar gelang van de ernst van het probleem kan een zwaardere interventie worden uitgevoerd (zie punt 3.4. Capillaire dissociatie).

5. Pigmenten of zouten in resten van een oude coating of in de hechtprimer.

- ▶ **Manifestatie:** de pigmenten vormen vlekken die de specie kleuren; de zouten verschijnen op het oppervlak in de vorm van wit poeder.
- ▶ **Interventie:** de gepigmenteerde vlekken worden verwijderd, de ondergrond wordt gereinigd en de uitholling wordt opgevuld (zie “Herstelling na het loskomen van pleister”). De zouten worden weggeveegd of afgekrabd.

De volgende elementen kunnen in de specie aanwezig zijn:

1. Leem bevat altijd minerale zouten (een minerale stabilisator kan voor nog meer minerale zouten zorgen).

- ▶ Manifestatie: verschijning van een wit poeder op het oppervlak.
- ▶ Interventie: vegen of afkrabben.

2. Pyriet (natuurlijk ijzersulfide) in het zand of het leem waaruit de specie is samengesteld.

- ▶ Manifestatie: verschijning van ronde vlekken of kringen van verschillende grootte, afhankelijk van de plaats, de grootte en de uitdrogingstijd (in geval van grote migratie kan het zuivere oxide in poedervorm op het oppervlak van de vlek verschijnen).
- ▶ Interventie: het pyriet eruithalen, de bevlekte specie verwijderen en de eventuele uitholling opnieuw opvullen.

Herstelling naar aanleiding van een continue aanwezigheid van water in de ondergrond

Hierbij is het belangrijk om de oorzaak van het probleem op te sporen en te verhelpen. Raadpleeg indien nodig pagina 22 “Capillaire dissociatie”. Wanneer men een herstelling uitvoert, moet de ondergrond volledig uitgedroogd zijn. Het soort interventie zal afhangen van de aard van het probleem (loskomend pleister, muuruitslag, schimmel enz.).

Herstelling naar aanleiding van een stabiliteitsprobleem

- ▶ Manifestatie: ontstaan van scheuren in de probleemzone (van variabele grootte, afhankelijk van de oorzaak van de instabiliteit). Soms kan het oppervlak rondom de scheur onder lichte druk bewegen.
- ▶ Interventie: de scheur openwerken tot aan de ondergrond over een breedte van ongeveer 10 cm, het probleem verhelpen en de uitholling opvullen (zie “Herstelling na het loskomen van pleister”).

Bibliografische bronnen

Deze technische brochure is het resultaat van onderzoek, tests en experimenten met bestaande leempleisters, en is gebaseerd op de syllabus die werd uitgewerkt in het kader van een opleiding over leempleisters, georganiseerd door het BRC Bouw.

Voor de opstelling en compilatie van dit document werd niet enkel een beroep gedaan op de knowhow van onze bedrijven en producenten, maar werden eveneens verschillende bronnen geconsulteerd. Er wordt van uitgegaan dat de werken worden uitgevoerd door professionals met ervaring in het vak.

Er wordt verondersteld dat de technische tekeningen en stabiliteitsberekeningen door een architect of ingenieur worden uitgevoerd. Elk project is uniek en vereist supervisie ter plaatse. De aannemer zal handelen volgens de regels van de kunst.

Boeken

- ▶ ***Construire en terre crue***, RÖHLEN, U., ZIEGERT, Ch., (vert. Anne Mochel), Parijs, Edition du Moniteur, 2013.

Publicaties

- ▶ ***Opleiding “Leempleisters”***, BAUDIN, M., BRC Bouw.
- ▶ ***Prescriptions argile - Cahier des charges pour architecte***, Argibat, versie 28 juni 2016.
- ▶ ***Richtlijn voor de juiste droging van LEEMPLEISTER***, Claytec, juni 2007.
- ▶ ***Leempleister***, werkblad 6.1, Claytec.
- ▶ ***Fiche enduit base LY R5***, FLAMENT, P., Lebailly S.A., juli 2015.
- ▶ ***Produits à base d’argile pour l’écoconstruction***, Briques de terre crue et enduits intérieurs, Matériaux naturels Produits authentiques, FLAMENT, P., Lebailly S.A., oktober 2014.

Websites

- ▶ DVL : Dachverband Lehm: Uitwerking van DIN-normen www.dachverband-lehm.de
- ▶ www.earthbuilding/info/
- ▶ www.claytec.be
- ▶ http://www.bbri.be/antenne_norm/beton/fr
- ▶ http://www.argibat.com/sites/default/files/produits/fiche_technique_complete_argiline_0.pdf (25 juli 2016)
- ▶ http://www.argibat.com/sites/default/files/produits/fiche_technique_complete_argibase.pdf (25 juli 2016)
- ▶ <http://www.ecoconso.be/fr/L-energie-grise-des-materiaux-de> (25 juli 2016)
- ▶ <http://www.swl.be/cahier-general-des-charges-clauses-techniques> (“T5 PARACHEVEMENT INTERIEUR” le 25 juli 2016)
- ▶ http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/DGALN_Rapport_final_ACSNI_novembre_2011.pdf (25 juli 2016)

In samenwerking met:



Met de financiële steun van:



Met de steun van het Europees Fonds
voor Regionale Ontwikkeling