



REVIVAK

ambachtenacademie

CURSUS

**Historische voegtechnieken:
knipvoeg en dagstreep voeg**

MET DE STEUN VAN



Interreg 
EUROPESE UNIE
Vlaanderen-Nederland
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling





Voorwoord

De laatste jaren is er een groeiend bewustzijn en een toenemende waardering voor verfijnd ambachtelijk werk. Deze trend vertaalt zich echter niet in meer instroom binnen de bouw en restauratiesector. Revivak is een nieuw Europees project dat jongeren en werkzoekenden wil stimuleren om te kiezen voor een job als vakman.

Revivak wil ambachtelijk vakmanschap nieuw leven inblazen. Het project wil de ambachtelijke opleidingen aantrekkelijker maken en de belangstelling voor werkgelegenheid binnen de vakmanschapsberoepen op een innovatieve manier stimuleren. Het project richt de aandacht onder andere op de bouw- en restauratiesector. Deze sectoren zijn nu nog relatief onbekend. De kennis die in Vlaanderen en Zuid-Nederland bewaard bleef, wordt vastgelegd door filmpjes of teksten en door middel van vernieuwde opleidingen met internetcolleges, internationale vakmanschapsbeurzen, excursies, bootcamps, stages, leer- en werkplaatsen verder verspreid in Vlaanderen en Zuid-Nederland.

Inhoudsopgave

VOORWOORD	3
INHOUDSOPGAVE	4
HISTORISCHE VOEGTECHNIEKEN:	6
INLEIDING	7
DE ONDERGROND	8
DE VOEGMORTEL	10
KNIPVOEG	11
DAGSTREEP VOEG:	11

Beste cursist,

Eerst en vooral onze dank voor uw interesse in onze opleiding over historische voegtechnieken.

Deze opleiding kwam tot stand dankzij het Project Revivak.

Doel van de opleiding.

Deze opleiding richt zich tot cursisten die zich verder willen specialiseren in bijzondere voegtechnieken die kunnen voorkomen bij restauratiewerken.

Enige voegervaring is hiervoor dan ook een must.

Na een kort theoretisch moment wordt overgegaan tot het praktijkgedeelte waarin de basisvaardigheden worden aangeleerd.

De bedoeling is dat u als cursist na een 1 daagse opleiding in de gekozen voegtechniek, nadat u uw eigen handeling hebt gevonden, dit in de praktijk kan gaan toepassen tijdens restauratieprojecten.

Door in de toekomst meer praktijkervaring op te doen zal u zich hierin verder kunnen gaan ontwikkelen.

Want zoals het spreekwoord zegt: "oefening baart kunst".

Jochen Govaerts.

Historische voegtechnieken:



Inleiding

Men gaat er van uit dat kalkmortel in Europa voor het eerst werd gebruikt rond 500 v.Chr. en zijn eerste toepassingen kende bij de afwerking.

Pas later werd kalkmortel dan echt als metselmortel in gebruik genomen.

Het gebruik van kalk werd vooral door de Romeinen verder ontwikkeld. Zij creëerden hiermee zelfs ook al een soort beton.

De plaats van herkomst bepaalde vroeger ook meer de productnaam, iets wat tegenwoordig veel minder voorkomt bij onze huidige bouwmaterialen.

In tegenstelling tot vroeger is het gebruik van cement de dag van vandaag een vast gegeven in de bouwsector.

Nochtans werden vele monumenten destijds opgetrokken in kalkgebonden mortels.

In de loop der jaren is ook gebleken dat uitgevoerde herstellingen met cementgebaseerde mortels op kalkgebonden ondergronden vaak problemen met zich meebrachten zoals bijvoorbeeld het uitvallen van de cementvoeg, het ontstaan van schade aan de stenen,...

Ook zijn er aan het kalk in de loop der eeuwen wijzigingen ontstaan door de verbeterde productieprocessen.

Het blijkt dus steeds van groot belang voor elk project een passende mortel samen te stellen en deze dan ook correct te gaan verwerken.

De ondergrond

Gebouwen zijn gevoelig aan vele processen.

Niet enkel het weer (water, wind, temperatuur,...) of de vervuiling (atmosferisch, biologisch,...) maar ook de uitvoering van destijds, de gebruikte materialen, vroegere herstellingen of wijzigingen kunnen mee een oorzaak van een schadebeeld gaan vormen.

Een regelmatige controle van een gebouw kan vaak problemen voorkomen of tijdig opsporen.

Kalkmortels kenden vele toepassingen.

Daar deze opleiding historische voegtechnieken omvat richten we ons verder op de toepassing van de voegen.

In de restauratie dienen we er steeds van uit te gaan voor een maximal behoud zodat de authenticiteit behouden blijft.

Herstellingen zullen dan ook in vele gevallen merkbaar zijn. Hoe goed de nieuwe voegmortel ook werd samengesteld.

Het is vooral technisch en historisch belangrijk om de delen te behouden die in goede conditie verkeren.

Indien het esthetisch toch niet haalbaar blijkt, kan eventueel in overleg overwogen worden om toch een vlak of het geheel te vervangen.

Vooraleer tot het herstellen van het voegwerk kan worden overgegaan, dient de ondergrond ook veelal gereinigd te worden en het slechte voegwerk te worden verwijderd.

Een effectieve gevelreiniging kan hierbij overwogen worden maar is niet altijd noodzakelijk.

De oppervlaktelaag zou hierdoor beschadiging kunnen oplopen.

Als er gereinigd wordt, is het aan te raden om voor een zachte reiniging te kiezen (bijvoorbeeld natte verzadigde stoom) zodoende de goede geveldelen zo weinig mogelijk te gaan beschadigen.

Slecht voegwerk kan met deze wijze misschien ook al deels verwijderd zijn.

Tijdens deze fase van het verwijderen van het slechte voegwerk kan men intussen ook verweerd of beschadigd metselwerk herstellen of vervangen.

Voor het verwijderen van voegwerk dient men met de nodige precisie en zorg te werken.

Lintvoegen worden meestal ingeslepen en uitgekapt.

Stootvoegen worden veelal enkel uitgekapt.

Het uitkappen kan manueel of pneumatisch gebeuren.

Voor de voegwerken kunnen worden aangevat dienen de voegen steeds stofvrij te zijn.

Hiervoor kan het geheel nogmaals worden afgespoeld met zuiver water. Dit al dan niet onder lichte druk.

Dit heeft het voordeel dat het geheel dan intussen is voorgenat voor de aanvang van de voegwerken. De volgende dag kunnen de voegwerken meestal worden aangevat als de uitvoeringsomstandigheden dit toelaten.

In sommige gevallen kan ook nabevochtigen de verdere uitharding stimuleren.

Eens de voegwerken zijn uitgevoerd en uitgehard, kan men nadien eventueel overwegen om de gevel nog te gaan hydrofoberen.

Het is aan te raden dat de noodzakelijkheid hiervan vooraf onderzocht wordt want dit kan een invloed hebben op de vochtuithouding van de muur.

Schilderen of kaleien kan eventueel ook als afwerkingslaag achteraf worden toegepast.

Bij een dergelijke uitvoering dient men dan ook met verschillende factoren rekening te houden.

Denk hierbij onder andere aan de wijziging van uitzicht, de damp-openheid, regelmatig te hernemen,...

De voegmortel

Oorspronkelijk werd vol en zat gemetseld en vlak afgestreken, pas later begon men te werken met een verschil tussen leg- en voegmortels.

Om dan het voegwerk te kunnen toepassen werd hiervoor dan de legmortel tot op een diepte uitgekrabd.

Voegmortels vormen op zich een zichtbaar gedeelte en bepalen dan ook met hun invloed van kleur en vorm deels mee het uitzicht van het bouwwerk maar ze dienen ook als een bescherming bijvoorbeeld ter bescherming van de legmortel, het beperken van waterindringing, voor verdamping,...

Een voegmortel dient te worden samengesteld uit:

- een aggregaat bvb. zand (fijn zand, middelgrof zand, grofzand)
 - Het zand bepaalt ook deels mee de textuur en de kleur.

Zandtypes:

duinzand, rijnzand, rivierzand, witzand, vetzand

- een bindmiddel bvb. kalk, cement
 - Het bindmiddel bepaalt veelal de sterkte van de mortel.

Kalktypes:

-luchtkalk is een luchthardende kalk die langzaam uithardt met het CO₂ uit de lucht (carbonatatie). Dit kalktype wordt opgedeeld in calciumhoudende kalk (CL), die bijna uitsluitend uit calciumoxide en calciumhydroxide bestaat, en dolomitische kalk (DL), waarin ook magnesiumoxide en magnesiumhydroxide aanwezig zijn. Met een bijkomende aanduiding kan tevens aangegeven worden of het ongeblutste kalk (-Q) of geblutste kalk (kalkhydraat) (-S) betreft.

-hydraulische kalk (HL): bevat op zijn beurt kleiachtige elementen die de uitharding in contact met water bevorderen. Wanneer deze elementen oorspronkelijk in de kalksteen aanwezig zijn, spreekt men van natuurlijke hydraulische kalk (NHL).

Cementtypes:

witte portlandcement: CEM II/A-LL 42,5 N

- water : soort water (leidingwater, putwater, regenwater)
 - Water kan ook een invloed hebben op de mortel.
- eventueel een aanvulling van toeslagstoffen (hechtingsverbeteraar, luchtbelvormer,...).
 - Deze toeslagstoffen kunnen ook een effect op de mortelsamenstelling hebben.

Door de mengverhouding aan te passen naar de situatie kan men de eigenschappen van de mortel bepalen om zo een stabiel geheel te bekomen.

Kalkmortels zijn op zich zachter dan cementmortels maar daardoor niet minder duurzaam. Ze hebben een hogere vervormbaarheid en wat zelfherstellend vermogen.

Oude mengverhoudingen zijn vaak onbekend of niet meer bestaand of toepasbaar.

Een echte standaard mengverhouding is dan ook niet vast te leggen.

Maar in het algemeen kan bij uitvoering worden uitgegaan van:

- met hydraulische kalk (waterhardend)
 - 1 deel bindmiddel op 3 tot 4 delen aggregaat
- met luchtkalk (luchthardend)
 - 1 deel bindmiddel op 2 delen aggregaat

Door de trage uitharding wordt hierbij soms tot 20% van het kalk door cement vervangen.

Let wel, dit is niet altijd toepasbaar.

Herstel

Vooraleer tot herstelling van de voegmortel wordt overgegaan dient te worden nagegaan of er al dan niet herstellingen aan het bestaande voegwerk moeten gebeuren.

Bij een lichte verpoedering van het voegoppervlak kan meestal nog van een voldoende goede conditie van de voeg worden uitgegaan.

Bij diep onsamenvhangend voegwerk moet ongetwijfeld worden ingegrepen.

Eens men hier een duidelijk beeld over heeft, kan worden bepaald als er met plaatselijk herstel wordt gewerkt of als er wordt overgegaan naar het volledig vernieuwen van het voegwerk.

Tijdens restauratiewerken opteert men zoveel mogelijk voor het plaatselijk herstel.

Het is raadzaam om van de bestaande mortels minimaal een mortelanalyse te maken.

Soms kunnen ook bijkomende analyses nodig blijken bvb. vocht, mechanisch, thermisch,...

Op deze wijze kan men de originele mortels zo goed als mogelijk proberen te benaderen voor een restauratie. Proefvlakken kunnen eventueel geplaatst worden.

Een voegmortel dient zelfopofferend te werken.

De eigenschappen van de herstelmortel moeten verenigbaar zijn qua samenstelling, textuur, kleur en compatibiliteit met het origineel.

De restauratie van historische voegen moet met het nodige vakmanschap en respect voor het gebouw kunnen gerealiseerd worden.

Uitvoering

Voegwerk binnen in een gebouw is veelal technisch onbelangrijk.

Maar de rol van het buitenvoegwerk mag niet onderschat worden.

Bij mortelonderzoek zal in veel gevallen de uitslag van een mortelanalyse resulteren in een gegeven om een voegmortel te kunnen samenstellen.

Het is natuurlijk ook voorkomend dat geen mortelonderzoek werd gedaan.

Als er een architect in het project betrokken is, kan die eventueel een voegmortelsamenstelling voorschrijven ofwel is de kunde van een gespecialiseerde vakman vereist.

Soms kan men gebruik gaan maken van een kant en klare voegmortel maar in vele gevallen dient men rekening te houden dat in deze mortelspecies van andere bestanddelen wordt uitgegaan dan vroeger.

De restauratievoegmortel wordt het vaakst op de werf samengesteld daar het restauratievoegwerk het authentieke voegwerk dient te benaderen om het uitzicht van het gebouw te bewaren.

Het nieuwe voegwerk moet op voldoende diepte kunnen worden aangebracht.

De voegmortel moet voldoende worden aangedrukt zodat deze contact maakt met de legmortel.

Het is belangrijk om de (ver)werking en de uitharding van de leg- en voegmortels te respecteren.

Bij het opvoegen dient rekening gehouden te worden met de weersomstandigheden zodat de gebruikte samenstelling op een natuurlijke wijze kan gaan uitharden.

Vermijd te hoge temperatuur, werken in volle zon, windbelasting, (nacht)vorst,..

Gebruik waar mogelijk de nodige beschermings- of afdichtingsmaterialen.

Breng de voegmortel aan met het voor de situatie gepaste gereedschap.

Voeg best van boven naar onder. Begin met een reeks lintvoegen en vul dan de stootvoegen in.

Niet alle voegwerk dient er tijdens of na de restauratie als nieuw uit te zien.

Soorten voegen

In de loop der tijd kwamen allerlei soorten voegen in gebruik.

Men kan deze gaan indelen in 3 categorieën: platvoeg, uitpuilend en achteruitliggend.


















Er bestaan vele voegtypes en er zijn vele benamingen ontstaan voor soms dezelfde type van voeg.

Sommige voegtypes worden bijvoorbeeld gebruikt om de onregelmatigheden van de bakstenen weg te werken of het geheel van het gevelmetselwerk er strakker te laten uitzien.

Veel voorkomende voegtypes:

- De platvolle voeg (glad of geborsteld)
- De (licht) verdiepte voeg
- De afgeschuinde voeg (schaduwvoeg)
- De holle voeg
- De bolle voeg
- De gesneden voeg (snijvoeg)
- De knipvoeg

VOEGTYPES:

VOEGTYPES			
Doorgestreken voeg	De legmortel wordt doorgetrokken tot aan de rand. De overtollige mortel wordt weggenomen of over het metselwerk uitgestreken. Er wordt niet nagevoegd met een voegmortel.		
Platvolle voeg	De voegmortel wordt glad afgestreven.		
Voeg met dagstreep	Bij onregelmatige of brede voegen werd een dagstreep getrokken om het metselwerk regelmatig te laten lijken.		
Holle voeg	De voegen werden gladgestreken met een bolle voegspijker.		Komt weinig voor in Vlaanderen.
Bolle voeg	Een holle voegspijker zorgt voor een bolle voeg.		
Verdiepte voeg	De legmortel wordt na het metselen diep uitgekrabd en al dan niet nagevoegd.		
Schaduwvoeg	De voegmortel wordt in delintvoegen schuin afgestreven. Het water kan zo vlot aflopen en het horizontale karakter wordt benadrukt.		
Geknipte voeg	De uitpuillende voeg wordt boven- en onderaan schuin of recht afgesneden. De voeg wordt benadrukt.		
Gesneden voeg	Vergelijkbaar met de knipvoeg, maar dan gelegen in het gevelvlak.		

© Monumentenwacht

Gereedschap

Voegers



Voegbord



Knipvoegbeugels



Mixer

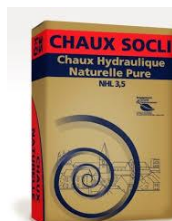


Dwangmenger



Materiaal

Hydraulische kalk



Luchtkalk



Knipvoeg



Gereedschap Knipvoeg

Mortelkuip

Emmers

Mixer of dwangmenger

Metsertruweel

Poliertruweel

Voegers

Handborstel

Snijlat

Snijmes

Knipvoegbeugel

De geknipte voeg

Dit type voegwerk steekt buiten het zichtvlak van de steen uit en is een zeer arbeidsintensieve voeg die van de vakman precisie vraagt.

Een prestatie van 5 m² hiervan in vergelijking met 25 m² normaal voegwerk is dan ook niet verwonderlijk.

Het voegwerk wordt maximum enkele millimeters buiten de stenen opgelegd en aangedrukt.

Afhankelijk van de samengestelde voegmortel en de uitvoeringscondities kan het voorkomen dat de aangebrachte voegmortel nog wat dient uit te harden voordat dit kan “geknipt” worden.

Een proefvlak kan hiervoor eventueel gebruikt worden.

Voer steeds eerst de lintvoegen uit, daarna pas de stootvoegen.

Belangrijk is rekening te houden met de rechtlijnigheid bij dergelijke uitvoering.

Met een knipvoegbeugel of met een regel of lineaal kan dan de knipvoeg gemaakt worden.

Een knipvoegbeugel zal normaal gezien iets makelijker werken (zeker voor de lintvoegen) daar hierlangs steeds dezelfde dikte kan worden gesneden.

De stootvoegen kunnen ook met een beugel worden uitgevoerd maar dit kan ook langs een lineaal of dergelijke.

De voeg wordt steeds mooi recht gesneden. Dit kan met een voeger en snijmes.

Tijdens uitharding kunnen eventueel voorzichtig nog wat kleine overtolligheden worden bijgesneden of zacht weggeborsteld.

De knipvoeg werd veelal gebruikt om de onregelmatigheden van de stenen weg te werken en de strakheid te benadrukken.

Eens de knipvoeg werd uitgevoerd, dient een vlakke rechtlijnige voeg wat buiten de stenengevel uit te steken.



Dagstreep voeg:



Gereedschap: dagstreep voeg

Mortelkuip

Emmers

Mixers of dwangmenger

Metsertruweel

Poliertruweel

Voegers

Handborstel

Snijlat

Snijmes

Voeg met dagstreep

Voor deze uitvoering gaat men best vanuit van een platvol doorgestreken voeg.

Eens de voeg zo glad als mogelijk werd gestreken is ook de overtollige voegmortel verwijderd.

Afhankelijk van de samengestelde voegmortel en de omgevingsfactoren en uitvoeringscondities kan het voorkomen dat de aangebrachte voegmortel nog wat dient uit te harden vooraleer men de dagstreep kan aanbrengen.

Een proefvlak kan hiervoor eventueel gebruikt worden.

De dagstreep wordt rechtlijnig aangebracht in het midden van de voegen.

Meestal loopt de belijning zowel in de lint- en de stootvoegen.

Begin steeds met de lintvoegen vooraleer met de stootvoegen uit te voeren.

Maak gebruik van rechte regels of linealen bestaand uit een voldoende hard materiaal, meestal heb je ook verscheidene lengtes nodig.

Maak hierop dan uw belijning van ongeveer 1 à 2 mm diepte door gebruik te maken van een voeger of snijmes.

Soms kan het nodig zijn om na uitharding voorzichtig even zacht na te borstelen.

De dagstreep werd veelal toegepast om het metselwerk rechter te laten lijken niettegenstaande er zich onregelmatige of brede voegen voordeden.

Soms werd zelfs een dubbele dagstreep uitgevoerd.



Vragen?

Bedankt voor uw aandacht.

Veel succes in het praktijkgedeelte ...!

Bronvermelding:

- Monumentenwacht "Onderhoud en herstel van voegen".
- WTCB.
- Rijksdienst voor het Cultureel erfgoed.
- Voegtypen en voegkeuze door ir. Kooren, arch bna.
- RACM nl.
- Het kalkboek.

REVIVAK

ambachtenacademie

www.revivak.eu

Contactgegevens partner

Interreg
Vlaanderen-Nederland
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Provincie Noord-Brabant



Stichting Behoud Monumenten Brabant

Met de steun van:

