

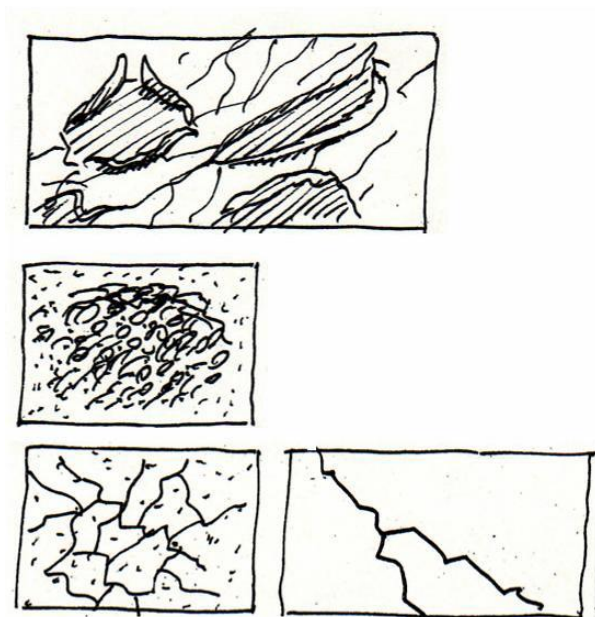
Center for Bygningsbevaring i RAADVAD
ANVISNINGER til Bygningsbevaring

**SPØRGSMÅL OG SVAR OM OVERFLADEBEHANDLING
PÅ FACADER**

Hvad skal man vælge af produkter til overfladebehandling
af murværk og puds?

af Søren Vadstrup

Dato: Januar 2010



Hvad skal man lægge vægt på ved valg af overfladebehandling af udvendigt murværk ?

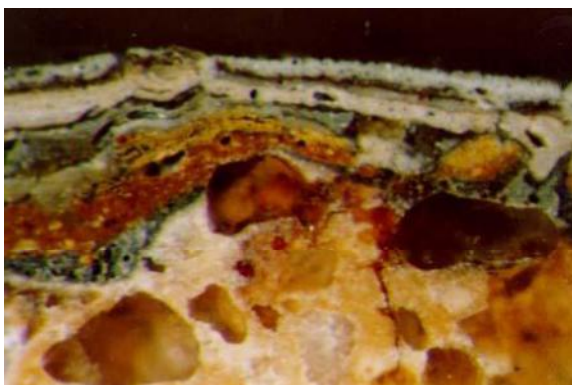
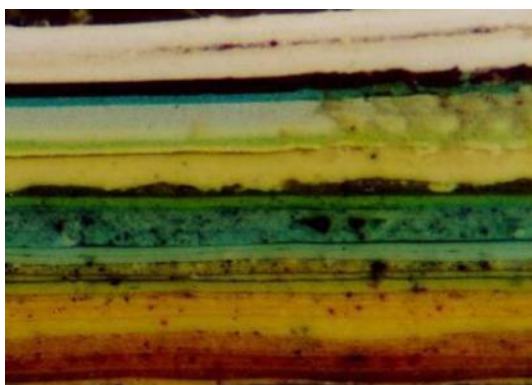
Man bør som udgangspunktet altid foretrække de miljø- og energimæssigt *mindst* belastende materialer og løsninger, dels at disse samtidigt skal være de kvalitativt bedste.

Den næste forudsætning for valg af malemateriale til udvendigt murværk bør være, at de skal *bevare* det bagvedliggende murværk længst muligt. På grund af de store fugt- og temperaturpåvirkninger fra regn, sol, frost og sne, stilles der krav om en meget smidig og diffusionsåben maling, der har godt fast i bunden.

Da Center for Bygningsbevaring beskæftiger sig med bevarelsen af ældre bygninger, vil de anbefalede malerbehandlinger fortrinsvis omhandle en række traditionelle malematerialer og -metoder, som oprindeligt har været anvendt, da disse huse blev bygget. Derved kan man bevare en vigtig sammenhæng mellem husets alder og det udvendige murværks farver, overfladekarakterer, slidmønstre og patinerings.

Hvordan har de tidligere farver på huset været?

Farveundersøgelser, i form af strategisk anbragte farvesnit, kan foretages af en faguddannet konservator. Der foretages såkaldte farveafdækninger eller farvesnit strategisk valgte steder, hvor konservatoren erfaringsmæssigt ved, at der kan sidde originale farverester eller farvespor fra tidligere facadebehandlinger. Derved kan man fastslå såvel de tidligere farver forskellige steder på facaden, ofte også hvilke farvelag, der er samtidige og derudover kan man undersøge, hvilken slags overfladebehandlinger, facaden har haft – kalkning, linoliemaling, temperafarve.



Farvesnit fra københavnske facader, h.h.v. Nyboder og Amaliegade 3, hvor man kan se både de oprindelige farver, antallet af farvelag og snavslag mellem farvelagene, der viser noget om, hvor længe der tidligere er gået mellem facadebehandlingerne. Fra hjemmesiden: 'Restaureringslaboratoriet.dk'.

Hvilken slags maling sidder der på facaden nu?

Inden man eventuelt går i gang med at nykalke, nymale eller istandsætte husets facader, bør man foretage en række undersøgelser af de eksisterende malingslag, for at kunne fastlægge, den fremgangsmåde og behandlingsform, der er mest hensigtsmæssig og ønskelig. Sidder de eksisterende malingslag ordentligt fast, til at man kan behandle videre på den eller sal den fjernes, er der revner, afskalninger, rynker, bobler eller krakeleringer? Hvilke materialer og behandlinger består de forskellige lag af?

Den tekniske tilstand af de eksisterende malingslag vil en erfaren maler eller en arkitekt i mange tilfælde kunne vurdere. [Center for Bygningsbevarings Bygningssyn](#) er også specialuddannet til at vurdere dette.

I Center for [Bygningsbevaring's ANVISNING 'Bestemmelse af eksisterende malingslag'](#) er der givet en metode til en bred bestemmelse af de tidligere malingslag på en facade.

Aftagning eller ikke aftagning af gammel maling.

Det er meget ofte et ønske at fjerne alt den gamle maling, når man skal i gang med at nymale. Men dels er dette meget besværligt og kostbart, dels er det ofte unødvendigt og dels fjerner man et vigtigt stykke af husets (farve)historie. Man ødelægger simpelthen de kommende ejeres og beboers muligheder for i fremtiden at finde frem til husets oprindelige farver.

Man bør derfor kun gribe til en totalafrensning, hvis de gamle malingslag er løse, afskallede eller forvitrede for 80-90% vedkommende eller hvis de indeholder mange skæmmende revner, der ikke kan spartles ud.

Hvad er kalk?

Ordet 'kalk' dækker over mange forskellige ting, hvorfor det egentlig ikke bør benyttes uden én eller anden præcisering.

- Kridtsten, kalksten, limsten og kridt kaldes ofte for 'kalk'. Men man må i så fald præcisere, at der er tale om calciumkarbonat (CaCO_3) eller 'ubrændt kalk'.
- Ved fremstilling af 'kalk' brændes calciumcarbonaten eller den ubrændte kalk i en kalkovn ved ca. 900 grC, hvorved man får 'brændt kalk' (CaO), eller calcium-ilte.
- Når den brændte kalk i næste trin læskes, d.v.s. tilføres vand, reagerer den til 'læsket kalk', calciumhydroxid, Ca(OH)_2 , også kaldt 'kulekalk', hvis det er en 'vådlæsket kalk', lagret i en kalkkule. Dette produkt kaldes også for 'kalk'.
- Læsket kalk, Ca(OH)_2 , er et bindemiddel, der dels anvendes til at fremstille 'kalkmørtel' (en blanding af sand + læsket kalk) eller overfladebehandlingen 'hvidtekalk' (en blanding af vand og læsket kalk). Dette sidste produkt kaldes også for 'kalk'.
- Den læskede kalk hærder ved hjælp af luftens kuldioxid (CO_2) til kridtsten (CaCO_3) igen, i form af det tynde hvide lag på murværket. Dette kalder man også for 'kalk'.

Som man ser, er der i høj grad behov for en begrebsafklaring, indenfor murerfaget:

- Man bør i stedet sige 'kalksten', om den ubrændte 'kalk', der er grundmaterialet.
- Man bør sige 'brændt kalk' om den brændte kalksten.
- Man bør sige 'luftkalk' eller 'læsket kalk' om den læskede kalk.
Hvis de læskede kalk er vådlæsket kan man også kalde den for 'kalkdej'.
- Man bør sige 'hvidtekalk' eller 'kalkmælk' om det produkt man kalker med.
- Man bør sige 'farvet kalk' eller 'kalkfarve', hvis der er farvestoffer i kalkmælken
- Og så kan man godt kalde det hvide eller farvede stof, der sidder på væggen efter en kalkning for 'kalk'.

Hvad er hvidtekalk og kalkfarver?

Udrører man læsket kalk også kaldt kalkdej i vand (f.eks. 1:6) fås en hvid væske, der kaldes hvidtekalk eller kalkmælk. Når hvidtekalken kommer i forbindelse med luftens kuldioxid (CO_2), f.eks. når man hvidter/kalker et hus, omdannes den langsomt til det oprindelige materiale: Calciumkarbonat (CaCO_3). Der sker samtidig en kemisk binding til bunden, hvis denne er 'mineralsk', eksempelvis af mursten eller kalkpuds. Calciumkarbonat er uopløseligt i vand og dette stof vil derfor blive siddende som et hvidt kridtlag - en hvid farve - på murværket. Dette består af små fine kalkkrystaller, der vil binde sig godt fast til en bund, der har kalkkrystaller i sig, nemlig kalkmørtel og kalkpuds.

Hvidtekalk danner således, rigtigt udført, ikke en "pålimet" malingsfilm på murværket, som vi er vant til fra andre malematerialer, men en kemisk sammengroet "forlængelse" af murmaterialerne ud i overfladebehandlingen.

Hvidtekalk kan farves med *kalkægte pigmenter*, d.v.s. pigmenter, der ikke nedbrydes af kalkens basiske miljø. Dette kan afprøves ved at blande en lille smule pigment med en lille smule læsket kalk og lade det stå et døgn - eller blandet med 4% natronlud i 4 timer. Farven må ikke ændre sig af denne behandling.

Man kan også farve kalken med jernvitriol (jernsulfat FeSO_4), der ikke er et pigment, men et vandopløseligt metalsalt, der går kemisk i forbindelse med kalken og danner en rød-orange farve. Jernvitriolkalk er særlig holdbart og 'rensere' sig selv for snavs o.l.



To såkaldte 'ildebrandshuse', kalket med jernvitriolkalk i det indre København. Farven mørkner mere og mere med tiden, fordi jernvitriolen 'ruste' og afgiver rød farve. Det forreste hus har således stået længere, måske 10-15 år, i forhold til det bageste.

Man kan almindeligvis *ikke* kalke på en bund, der består af ny cementpuds, da gipsen i dette materiale afviser kalken. Man kan i stedet påføre *sandkalk*, der holder udmærket. I sandkalk blandes der en smule meget fint sand i hvidtekalken eller kalkfarven, så selve kalklaget bliver lidt kraftigere. På en gammel, 100-årig cementpuds, er overfladen ofte så dekomponeret, at kalkning godt kan finde sted.

I øvrigt er hvidtekalk og kalkfarver den mest diffusions(damp)åbne overflade-behandling til murværk, der eksisterer. Det har bl.a. vist sig at murværket tørrer hurtigere ud, hvis det er påført hvidtekalk end selv ubehandlet murværk. Endda med 10-15 lag kalk, har overfladebehandlingen samme gode egenskaber for murværket. Derudover er en kalket mur meget smuk at se på, fordi kalken reflekterer lyset som intet andet materiale, bl.a. fordi de små skarpkantede kalkkrystaller bryder lysstrålerne mange gange.

Kan man forbedre kalken ved at blande lim, kærnemælk, æg eller andet i.

Læsket kalk hærder som bekendt ved en kemisk proces hvor kuldioxid fra luften forbinder sig med den læskede kalk og danner det hårde stof calciumcarbonat. Det sker både i kalkmørtel og i hvidtekalk.

Men der er tre problemer i dette. For det første er carbonatiserings-processen en ret langsommelig og besværlig proces, der starter i overfladen og kun langsomt bevæger sig videre ind i materialet. For det andet går det galt, hvis hærdningen sker for hurtigt – f.eks. i for tørt og varmt vejr - eller hvis 'bunden', man kalker på, er for tør. For det tredje binder hvidtekalken sig 'kemisk' til bunden, men kun til en 'mineralsk' bund, ikke til træ og granit.

Et bindingsværkshus indeholder både en del træ og granit, så her kan man ikke bruge den billige og gode 'kalk' til overfladebehandling. Kalken regner lige så stille af. Men hvis man blander lidt lim i hvidtekalken forbedrer man bindeevnen til bunden, og så kan det godt lade sig gøre at 'kalke' på træ og granit.

Den lim, man kunne fremstille før i tiden var enten kaseinlim eller animalsk lim. Kasein er mælkens ostestof, der trækkes ud af mælken ved hjælp af syre. Kasein kan hærde til en meget stærk lim ved hjælp af et basisk stof - f.eks. læsket kalk. Derfor kan man blande kærnemælk, der netop er syrebehandlet mælk med et stort indhold af kasein, i hvidtekalk, og dermed dels forbedre bindeevnen til f.eks. bindingsværkstømmer, dels gøre, at kalken ikke smitter af. Men man skal være klar over, at man ændre hvidtekalkens kemiske binding fra at være en kemisk binding v.h.a. kuldioxid til at være en limbinding, hvilket kan være udmærket på træ, men knapt så hensigtsmæssigt på murværk og puds. Man ældre hvidtekalken fra hvidtekalk til en limfarve.

Animalsk lim har siden oldtiden været fremstillet ved at lægge huder, sener, kød, fedt sågar ben og knogler fra dyr i læsket kalk. Den basiske påvirkning herfra omdanner langsomt de animalske stoffer til det meget klæbende stof glutin. Glutinen får også hvidtekalken eller kalkmørtelen til at klæbe bedre til bunden og blive uafsmittelig.

Så er vi fremme ved det store mysterium, som mange mennesker spekulerer på og spørger om, nemlig om og hvorfor man smed døde katte, smågrise, høns og kyllinger ned i den læskede kalk i kalkkulerne. Animalsk lim (glutin) var tidskrævende og besværlig at fremstille, og selvfølgelig også dyr. Hvorfor skulle man først "spilde" læsket kalk til at fremstille lim, til blande i hvidtekalk eller mørtel, når man kunne rationalisere processen og bare komme de animalske stoffer i kalkkulen, efter læskningen. Det sparede en besværlig proces og gav formentlig også et bedre lim-produkt, da processen varede flere år, og derfor kunne omdanne alt det animalske stof til glutin. Derfor er der intet magi, heksekunst eller trolderi over fundet af disse stoffer i den læskede kalk. Mennesket har altid været ressourcebevidst og rationaliseret, hvor der kunne rationaliseres.

Æg har iøvrigt den samme effekt, ligesom fedt, linolie, m.m., der kan blandes direkte i kalk - ligesom kasein/kærnemælk/skummetmælk/kvark eller animalsk lim (glutin). Igen må man sige, at iblanding af lim i hvidtekalk eller kalkfarve skal ske i absolut begrænsede mængder, da man som sagt ændre den kemiske binding med CO₂ til en decideret limbinding. Men på f.eks. bindingsværkstømmer er det en god ide, f.eks. når der skal anvendes kalkfarver.

Skal man kalke en facade hvert år?



Det er ikke rigtigt, at kalkede facader ikke egner sig til byhuse fordi de skal kalkes så tit og fordi farverne snavser meget til. Man skal genkalke cirka hvert 8.-10. år – eller mere, også i byerne og kalken snavser ikke mere end andre materialer, tvært imod. På dette hus ved 'Søerne' i København har den kalkede facade stået siden 1987 – uden yderligere vedligeholdelse, og den er stadig lige smuk.

Det er ikke rigtigt, at en kalket facade skal nykalkes hvert år. En holdbarhed på 8-15 år før en ny genkalkning er erfaringsmæssigt ikke unormalt. Da kalkning derudover er meget billig i materialer og udførelse, og da der ikke skal foretages omfattende og kostbare totalrensninger, hverken før eller efter kalkningen, kan hvidtekalk eller farvet kalk sagtens konkurrere med alle andre mere moderne overfladebehandlinger - teknisk, prismæssigt og æstetisk.

Hvorfor skjolder farvet kalk, farvet puds m.m. nogle gange?

Kalkfarver, og dermed også farvet puds og sågar puds i materialernes egne farver, har den ganske særlige egenskab, at den færdige nuance er meget afhængig af kalkens eller mørtelens *hærtningshastighed*. Det, man kan iagttage er, at en langsom hærkning giver **mørkere** kalkfarver, og en hurtig hærkning giver **lysere** farver i den færdighærdede kalkfarve eller puds.

Dette er en iagttagelse, der mærkelig nok ikke før har været beskrevet i litteraturen om murværk, kalk og mørtel – før i 1999 i bogen 'Gode råd om vedligeholdelse og istandsættelse af facader' af Søren Vadstrup.

Det er så meget mere mærkeligt, som at denne empiriske iagttagelse kan gøres på næsten alle facader, der er overfladebehandlet med kalkfarver, farvet puds eller puds i materialernes egne farver. For i sidste ende beror hærtningshastigheden nemlig på variationer i bundens sugeevne.

Man kan således ofte iagttage at *fugerne* fra det bagvedliggende murværk står som lyse striber/netværk i den farvede puds-overflade, hvad der helt klart ikke kan accepteres som et ordentligt, professionelt stykke arbejde. Andre områder i overfladen vil ofte stå konstant mørkere i farven, bl.a. som følge af fugtabsorberende salte i murværket. Dernæst kan man iagttage, at de tilsatte farvepigmenter visse steder nedbrydes eller udvaskes, især på regnskyllede områder.

Hvad er kalkvandslasering?

Hvidtekalk er som nævnt både bindemiddel og hvid farve i eet. Dette påvirker imidlertid mulighederne for at opnå *mættede farver*, uden hvidt indslag. Vil man undgå kalkens hvide farve, skal man benytte *kalkvand* som bindemiddel. Kalkvand fremstilles ved at røre læsket kalk ud i vand i en overmættet blanding 1:5 eller 1:6 (en mættet kalkopløsning (kalciumhydroxid) i vand indeholder 1 del kalk til 730 dele vand). Når bundfaldet efter et døgn tid har sat sig, tappes den overskydende helt klare, men kalkmættede væske af. Denne væske kaldes for *kalkvand*.

Kalkvandet kan bl.a. anvendes til bindemidler for farvepigmenter, og dermed til maling/overfladebehandling, men da kalkvandet ikke har nogen stor bindekraft, bliver behandlingen altid *laserende* - d.v.s. halvgennemsigtig. Man kan derfor ikke tale om kalkvandsfarve, men om kalkvands-lasering.

Se Center for Bygningsbevaring's ANVISNING: 'Overfladebehandling af facader med kalkvandslasering'

Hvad er sandkalk og sandkalkfarve?

Da både hvidtekalk og kalkfarve har visse begrænsninger i forhold til den *bund* der kan kalkes på, har man gjort den erfaring, at hvis kalken blandes med små, fine, skarptkantede *sandskorn*, vil man forbedre kalkens vedhæftning og holdbarhed. Sandskornene fylder bl.a. mellemrummene mellem kalkens krystalstruktur op.

Overfladen bliver derved tættere og stærkere, og behandlingen kan erfaringsmæssigt hænge godt fast på cement, granit, mursten, ru træ m.v. Man kalder dette produkt *sandkalk*, eller hvis der er farvepigmenter i: *Sandkalkfarve*.

Se Center for Bygningsbevaring's ANVISNING: 'Overfladebehandling af facader med sandkalk og sandkalkfarve'

Hvad er silikatmaling?

Under betegnelsen silikatmaling forhandles en række produkter af forskellig sammensætning. Man skelner mellem ren silikatmaling, som består af en blanding af flydende kaliumsilikat (vandglas) og alkalibestandige mineralfarvestoffer, og silikatmaling med tilsætning af større eller mindre mængde plastbinder eller andre harpiksprodukter.

Den rene silikatmaling er af ældre oprindelse. Allerede tilbage i begyndelsen af 1700-tallet blev de første forsøg med blanding af pigmenter i vandglas udført. Men først i 1874 blev metoden videreudviklet og de første silikatmalinger sat i produktion.

Silikatmaling anvendes på mineralske overflader som f.eks. puds, beton, tegl. Ved silikatmalings indtrængning i underlaget sker der en forsteningsproces. Der opstår en uopløselig kemisk forbindelse mellem farven og underlaget, hvorved stor holdbarhed opnås. Rene silikatmalinger er ikke filmdannende. De er diffusionsåbne (vanddampgennemtrængelige), meget vejrbestandige og slidstærke.

Til facader bør anvendes den rene silikatmaling. Ved speciel fortynding og med en særlig teknik kan den anvendes som silikatlasur. Herved opnås en transparent laserende overfladebehandling, som får facaden til at virke mere levende. Ved anvendelse af lasereringsteknikker er det af altafgørende betydning for behandlingens holdbarhed, at den laserende overflade får en afsluttende fiksering.

Ren silikatmaling kan også anvendes på indvendige vægge, men kravet er her nypudsede flader. Maling med rene silikatmalinger kræver god håndværksmæssig kunnen. For at opnå et fuldt tilfredsstillende resultat skal leverandørernes vejledning nøje følges.

Hvad er cementpulvermaling?

Cementpulvermaling består af fint formalet cement, d.v.s. brændt kalk og ler, tilsat fyldstoffer og pigmenter. Før brugen røres malingen op med vand og skal derefter anvendes indenfor en nærmere angiven tid. Da vand er en forudsætning for cementens hærdning, skal murværket forvandes grundigt, inden påførslen - og endvidere også i tiden umiddelbart efter, helst i nogle døgn. Malingen påføres bedst med pensel (anstryger), vådt i vådt. Påføring med rulle kan til tider give skjolder.

Cementpulvermalingen hærder betydeligt hurtigere end hvidtekalk og kalkfarver, og er derfor langt mere følsom overfor fugt- og temperaturforholdene under hærdningen. Man skal derfor færdiggøre en hel facade, eller et omkranset område på facaden, vådt i vådt, på én og samme dag. Dette gøres ved at sætte tilstrækkeligt med mand på stilladset, således at også stilladsovergangene kan udføres vådt i vådt - uden at der ses tydelige skjolder og overgange. Disse må ikke forekomme.

Cementpulvermaling er udviklet til brug på beton, men produktet kan også anvendes på murværk og puds. Facader, der er skabt til at stå i blank mur - synlige mursten - bør ikke males med cementpulvermaling, da det er næsten umuligt at fjerne igen, plus at det kan ændre på fugtdynamikken i murværket. Cement-pulvermaling er ikke nær så diffusionsåben overfor vanddamp som f.eks. kalk.

Kan man male facader med linoliemaling?

Linoliefarve/linoliemaling består af *kogt linolie*, iveret fintmalede pigmenter. Man kan også fremstille linoliefarve af *rå linolie* og pigmenter, men denne maling vil hærde langsommere og være teknisk svagere end linoliemaling af *kogt linolie*. Den anvendes derfor fortrinsvis til udvendig brug, f.eks. på ru træ. Til facademaling skal der anvendes *kogt linolie* til malingen.

Linoliefarve tørrer/hærder ikke ved fordampning eller lignende, men ved en kemisk proces, hvor olien optager ilt fra luften. Ved denne såkaldte oxidation udvider malingen sig samtidigt i vægt og rumfang. Oxidationen er afhængig af lys og tager relativt lang tid.

Linoliemaling har god indtrængning i f.eks. træ, når den påføres i relativt tynde opstrøg.

Under linoiens tørring/iltning sker der en rumfangsudvidelse, hvorved olien presses ind i underlagets hulheder. Herved opnås en god vedhæftning til underlaget. For tykt påførte opstrøg kan som følge af rumfangsforøgelsen medføre rynker i overfladen, mens den underliggende olie stadig er flydende eller blød. Da den hærdede overflade samtidigt forhindrer, at ilten kan hærde resten af malingen, har denne håndværksmæssigt forkerte udførelse, formentlig af amatører, givet linoiemalingen det "skudsmål", at den *aldrig* tørrer.

Linoliefarver blev tidligere anvendt en del på facader med murværk og puds. Nyopmurede bygninger kan først linoiemales efter at kalkmaterialerne er hærdet fuldstændigt af, d.v.s. efter 1-1½ år. For at det nye hus ikke skulle se alt for kedeligt ud, *kalkede* man før i tiden ofte facaderne i dette tidsrum.

Ældre bygninger med nye pudslag skal tilsvarende "afhærde" i 1½-2 måneder, før man kan male dem med linoliefarve, afhængig af pudslagets tykkelse, årstiden og pudsmaterialerne.

Ældre bygninger med intakte gamle pudslag kan uden videre linoiemales. Mindre pudsreparationer skal dog afhærde i 3-4 uger.

Malebunden skal være helt tør, under 18% RF, på påførelstidspunktet, og murværket må ikke være permanent fugtigt som følge af hygroskopiske salte eller vand- eller fugtpåvirkninger indefra eller udefra. Så falder linoliefarverne hurtigt af.

Se Center for Bygningsbevaring's ANVISNING: 'Linoliemaling af facader'



Linoliemalet facade, malet sidst i 1950 på en villa fra 1795 af arkitekten John Nash LLanerchaeron i Vest Wales

En af linoiemalingens største forcer er at de nedbrydes og patinerer så smukt. F.eks. blegner linoiemalede flader i de regnskyllede og solbeskinnede områder, mens de mørkner i de ikke-regnskyllede og skyggefulde områder.

En anden af linoiemalingens lige så smukke egenskaber er at den med tiden krakelerer i overfladen.

I dag er een af linoliemalingens meget store fordele, at den er helt miljøvenlig, idet den ikke skal eller må tilsættes nogen former for forurenende (unedbrydelige) plastikstoffer, endsige farlige opløsningsmidler eller konserveringsmidler m.v. Linoliefarve har således malerkodningen 00-1.

Mørke linoliefarver får en ret uens patinerung i løbet af nogle år, idet de regnskyllede områder bleges og de ikke-regnskyllede mørkner. Det samme gælder linoliemalede flader, der ligger i skygge eller mørke. De mørkner.

Hvad er temperafarver til facader?

Temperafarver, også kaldt kompositionsfarver, emulsionsfarver eller olieemulsionsfarver, ja endda "oliefarver", for at gøre forvirringen fuldendt, består af linoliemaling iblandet forskellige vandige lime, f.eks. hud- eller benlim, kaseinlim, melklister m.m. Man har derved gjort malingen meget billigere, men også mere diffusionsåben, holdbar og smukkere patinerende. Denne maling har derfor før i tiden ifølge gamle beskrivelser været et ret almindeligt brugt overfladebehandlingsprodukt til malede facader i byerne, både på de kvaderpudsede underfacader og på hele pudsede eller murede facader i flere etager. I 1880-erne og frem blev det almindeligt at anvende cementpuds, som det var umuligt at kalke på med et holdbart resultat.

Hver malermester havde sin egen opskrift på en god og billig tempera-facademaling. Mest almindelig var linoliemaling og hudlim, men også kalkfarver iblandet æg, kogt linolie eller kaseinlim (kalkkasein) nævnes.

Farven holdt godt i 5-10 år og regnede gradvist af, hvad der dels holdt facaden ren, dels gjorde genbehandlingen lettere. Man vaskede snavs og løs maling af facaden med varmt vand med soda, skyllede efter med rent vand, og nymalede efter et par dages tørring. Her skal bunden være forholdsvis tør, så der skal ikke forvandes.

Hvad er acrylplastmaling til facader?

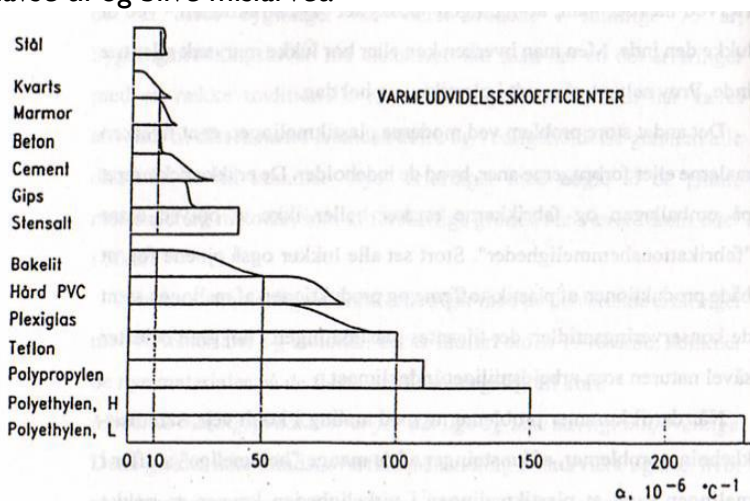
Bindemidlet i acrylplastmaling er dispersioner (findelt fast stof) i vand af forskellige plast- eller acrylpolymerer. Hertil er føjet farvestoffer/pigmenter og en række andre konserverings- og sammenflydnings- og antiskumstoffer m.m. Når vandet fordamper, smelter plast- eller acrylstofferne sammen til en sej "malingsfilm".

Plast- og acrylmaling kan fremstilles med meget varierede egenskaber, idet polymererne kan sammenlignes med "byggesten", der kan danne tætte, åbne, løse, faste, hårde, bløde egenskaber - alt efter hvad producenten ønsker.

Alle plast- og acrylmalinger har dog den uheldige egenskab, specielt i forbindelse med maling på udvendigt træ eller murværk, at de i våd tilstand, d.v.s. mens det regner, lukker forholdsvis meget vand udefra og ind *kapilært* (gennem små fine porer) gennem malingsfilmen. Det skyldes de hydrofile (vandelskende) sammenflydningsstoffer i acrylplastmalingen. Når malingsfilmen efterfølgende tørrer, og vandet skal ud igen, har porerne lukket sig igen, således at vandet nu skal passere indefra og ud ved *diffusion* - molekyle for molekyle. Da der flyttes meget større vandmængder ved kapilær transport end ved diffusion, kan der risikere at hobe sig meget vand op, inde under malingsfilmen, selv om malingen i og for sig er relativt diffusionsåben (z-værdi ca. 3-5).

Den anden uheldige egenskab er at malingsfilmen bliver tættere og tættere, jo kraftigere acrylplastlaget er - d.v.s. at fugt-problemerne forværres ved flere efterfølgende behandlinger. En række af de tidligere nævnte traditionelle malematerialer bliver ikke nævneværdigt mindre diffusionsåbne ved flere lag.

Acrylplastmaling anbefales derfor ikke som facadebehandling på ældre bygninger, herunder fredede og bevaringsværdige huse. Overflade-karakteren harmonerer heller ikke med de kalk-, lim- eller temperafarver, facaderne er "født" med, hvorfor det æstetiske facadeudtryk på huset ændres uacceptabelt. Hertil kommer at acrylplastmaling er meget tilbøjelig til at snavse til og blive misfarvet.



Varmeudvidelseskoefficienter for en række materialer, ordnet i grupper. Bemærk de meget store værdier for flere plastmaterialer. Dette er bl.a. baggrunden for, at plastikmaling arbejder relativt dårligt sammen med murværk og træ (Efter Anders Nielsen: "Porøse materialers struktur og egenskaber" i MATERIALENYT nr 1:94, side 16)

Hvad er olieemulsionsmaling?

Olieemulsionsmaling minder, trods sit navn, meget om acrylplastmaling. Bindemidlerne består af en blanding af acrylpolymerer, vand, olie og alkyd (kunstharpiks). Acrylpolymererne er dispergeret (som et findelt fast stof) i vandet, mens olien og alkyderne er emulgeret (som en findelt væske) i vandet - som i øvrigt udgør mellem 50-60 % af malingen. Den emulgerede olie er imidlertid ikke, som det ofte hævdes, i stand til at trænge nævneværdigt ind i bunden og sikre en bedre vedhæftning, end den gængse acrylplastmaling.

Andre navne for denne maling er *vandig alkyd*, *plastalkyd*, *alkydplastmaling*, idet der her ses bort fra de mere malende navne som *murmaling*, *murværn*, *murforstærker*, *murprotector*, men selv om der er meget stor forskel fra produkt til produkt, afviger egenskaberne i forhold til fugt, overfladekarakter, patinering m.m., ikke voldsomt fra den ovennævnte acrylplastmaling. Olieindholdet gør, at malingen ikke kan anvendes på ny puds, da de alkaliske stoffer heri dekomponerer olien.



Det snyder tit både husejere, deres rådgivere, materialeproducenter og sågar håndværksfirmaer at ældre murværk ikke egner sig til maling med acrylplastmaling, kunstgummimaling eller 'olieemulsionsmaling' (i praksis plastikmaling).

Æstetisk og arkitektonisk er det en katastrofe, men også teknisk, holdbarhedsmæssigt og i forhold til at bevare det gamle murværk, er det en lige så stor katastrofe. Murværket bliver som det ses her ødelagt af fugt og afskaldninger.

Hvad er kunstgummimaling til facader?

Bindemidlet i kunstgummimaling er en syntetisk gummi eller et termoplastisk materiale, opløst i terpentin eller et andet organisk opløsningsmiddel.

Netop indholdet af terpentin gør det vanskeligt at bruge denne maling til facademaling i dag. Man vil, hvis man er ovre i de syntetiske materialer, nok foretrække acrylplast- eller plastacrylmaling.

Hvad skal man vælge som overfladebehandling på facaden?

De fem overordnede tekniske kriterier til valg af overfladebehandling af udvendigt murværk på ældre bygninger bør være:

- 1: Bevaringsevne:** Evne til at bevare det murværk eller puds, som overfladebehandlingen sidder på mod nedbrydning eller forvitring. Det kræver en diffusions-åben og forholdsvis svag overfladebehandling.
- 2: Vedligeholdelse:** Evne til at kunne vedligeholdes uden totalafrensning. Det kræver, at diffusionstætheden ikke øges ved mange lag.
- 3: Genbehandlingsinterval** Holdbarhed samt genbehandlingsmåde og -intervaller. Det kræver lange erfaringsperioder.
- 4: Miljø- og arbejdsmiljøforhold** ved fremstilling, vedligeholdelse, nedbrydning og bortskaffelse, herunder MAL-kodning mellem 00-1 og 0-4.
- 5: Patinering og æstetik** Overfladens patinering på længere sigt, herunder uheldig tilsmudsning. Lysreflektion, regn, gipsafsætning m.v.

Ud fra disse kriterier kan man indsætte de ovenfor beskrevne 10 overfladebehandlingsprodukter i følgende skema, hvor produkterne vurderes efter en skala fra A-E, hvor A står for det mest hensigtsmæssige produkt:

Overfladebehandling På udvendigt murværk	Bevarings- evne	Vedlige holdelse	Genbehand- lingsinterval	Miljø- og Arbejds miljø	Patinerings Æstetik	Samlet vurdering
Kalkfarver	A	A	B	B	A	A
Sandkalk	A	A	A	B	A	A
Farvet puds	A	A	A	C	B	B
Silikatmaling	A	A	A	C	C	B
Linoliemaling	A	A	B	B	A	A
Temperafarver	A	A	B	A	B	A
Cementmaling	B	C	A	D	C	C
Akrylplastmaling	C	C	B	A	D	C
Olieemulsion	C	C	B	A	C	C
Kunstgummi	C	B	B	D	D	C

A: God

B: Acceptabel

C: Mindre god

D: Ikke acceptabel

Anbefalede overfladebehandlinger på udvendigt murværk på ældre bygninger:

Hvidtekalk og kalkfarver (på mursten og kalkpuds)

Sandkalk og farvet sandkalk (på kalkpuds, cementpuds samt sokler)

Farvet puds (på bygninger opført efter 1930)

Silikatmaling (på bygninger opført efter 1930)

Linoliemaling (Kogt linolie, harpiks og pigment) (Byhuse ca. 1800-1900 - kun gammel puds)

Temperafarve (Linoliemaling iblandet benlim) (Byhuse ca. 1800-1900 - kun gammel puds)

Ikke anbefalede overfladebehandlinger på udvendigt murværk på ældre bygninger:

Acrylplastmaling

Olieemulsionsmaling (det lyder som en 'oliemaling', men det er en plastmaling)

Kunstgummimaling



En kalket facade står smuk og med en fantastisk lysrefleksion i mange år. Den genbehandles efter 5-8 år.

ANVISNINGER til Bygningsbevaring Brug af Center for Bygningsbevarings ANVISNINGER

Center for Bygningsbevaring

Center for Bygningsbevaring er et uafhængigt viden-center, der arbejder med bevaring og udvikling af den byggede kulturarv via forskning, kurser og efteruddannelse, samt projekter og handlingsplaner på historiske bygninger. Centeret løser opgaver for statslige styrelser, kommuner, fonde, ejendomsselskaber samt ikke mindst for private ejere af fredede og bevaringsværdige ejendomme. Centeret er desuden tilknyttet Det Kongelige Bygningsinspektorat II som rådgiver omkring blandt andet bygningssyn.

Brug af Center for Bygningsbevarings ANVISNINGER

Center for Bygningsbevarings anvisninger er fortrinsvist rettet mod private husejere, men må gerne benyttes, citeres fra og "klippes i" af tegnester, håndværksfirmaer eller andre til professionelle formål, f.eks. til arbejdsbeskrivelser til restaureringsarbejder. Det er **ikke tilladt** at bringe uddrag fra, klippe i eller viderebearbejde/rette i Center for Bygningsbevarings anvisninger i trykte publikationer, på internettet eller anden offentlig formidling uden skriftlig tilladelse fra Center for Bygningsbevaring.

Forbehold

Der gøres opmærksom på, at brug af Center for Bygningsbevarings anvisninger altid og i hvert enkelt tilfælde vil bero på en konkret vurdering på stedet. Centeret kan derfor ikke påtage sig noget ansvar for anvendelsen af beskrivelser, anvisninger m.m. i de tilfælde, hvor Centeret ikke selv har et aftalt ansvar for bedømmelsen.

Center for Bygningsbevaring kan bestilles til at udarbejde ARBEJDSBESKRIVELSER.

Center for Bygningsbevarings anvisninger kan suppleres med detaljerede arbejdsbeskrivelser, der er en punktopstillet udførelsesvejledning, inklusiv materialespecifikationer og udfaldskriterier. Arbejdsbeskrivelser udarbejdes af Center for Bygningsbevaring efter aftale og med honorar.

Bygningssyn og rådgivning

Center for Bygningsbevaring i Raadvad har etableret en landsdækkende rådgivning, der påtager sig at udføre uvildige bygningsundersøgelser. Specialuddannede fagfolk gennemgår hele huset eller dele af det, og udfærdiger en rapport over bygningens tilstand, problemer og anbefalede indgreb, listet op i en prioriteret plan og vedlagt anvisninger på selve udførelsen. De konkrete arbejder udføres af håndværkere efter husejerens eget valg.

Koordinering

Center for Bygningsbevarings anvisninger på www.bygningsbevaring.dk er koordineret med Kulturstyrelsens 'Information om Bygningsbevaring' på www.kulturarv.dk samt Velfærdsministeriets vejledning: 'Bevaringsværdige bygninger – sikring af bevaringsværdier' www.sm.dk (søg i publikationer Bevaringsværdige bygninger, 2006)

Rådgivning

Centeret tilbyder i perioder gratis rådgivning via E-mail eller telefon. Gældende regler for at benytte denne service fremgår af hjemmesiden www.bygningsbevaring.dk, hvor man også kan finde aktuell E-mailadresse og telefonnummer.

Tak til

Center for Bygningsbevarings anvisninger opdateres og redigeres løbende, og de viste blade erstatter alle tidligere informationsmaterialer fra Raadvad-Centeret vedrørende praktisk bygningsstandsættelse og bevaring. Center for Bygningsbevarings anvisninger er opdateret og udbygget i 2009-10 med støtte fra Åse og Ejnar Danielsens Fond, Sonning-fonden, samt Margot og Thorvald Dreyers Fond og igen i 2011-12 med støtte fra Åse og Ejnar Danielsens Fond.