

# OVERFLADEBEHANDLING AF UDVENDIGT MURVÆRK OG PUDS

Udgangspunktet for de råd og anbefalinger, der gives i "Information om Bygningsbevaring", er dels, at man altid bør foretrække de miljø- og energimæssigt mindst belastende materialer og løsninger, og dels at disse samtidig kvalitativt skal være de bedste.

Den næste forudsætning for valg af materialer til udvendig overfladebehandling af murværk er, at det 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 dette informationsblad især retter sig mod ældre, fredede og bevaringsværdige bygninger, vil de anbefalede overfladebehandlinger 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.

## Udvendigt murværk

De fleste murede huse, som dette informationsblad handler om, er opført med ydermure i 1/2-2 stens tykkelse (12-48 cm). Husene står i blank mur eller pudsede og med fremhævelse af gesims, eventuelle vandrette bånd, vinduesindfatninger og sokkel.

I et vist omfang kan vi også møde huse bygget i bindingsværk med tavl, der er muret af brændte mursten og i sjældne



Mange af funktionalismens (1930-1960) murede huse var ikke blot pudset hvide, men okker, grønne, grå og brune, sågar blå facader var ret udbredte, eller som her i grågrøn farvet puds.

tilfælde af soltørrede lersten. Tavlene kan være kalkede eller stå i blank mur og tømmeret står ubehandlet, kalket, malet eller pudset over som tavlene. Se informationsbladene *Mørtel, Kalkning, Afrensningsmetoder ude og inde* og *Malermaterialer I-IV*

## Fugt og salte i murværk

I ældre murværk vil vand fra det omliggende terræn ofte trænge op i murværket gennem porerne i mørtel og mursten. Vandet vil medføre salte fra jorden. På det sted, hvor vandet fordampes på ydersiden eller inder-siden af murværket, vil salte blive efterladt tilbage. Saltene vil dels:

- "holde på" fugt og vand, hvorved murværket vil forekomme konstant fugtigt, hvad der

medfører algedannelse, grimme fugtskjolder m.v.

- Nedbryde murværket, fordi de under visse fugtprocenter krystalliserer, hvorved de vokser, og under andre fugtforhold afkrystalliserer, hvorved de svinder igen, hvad der lige så stille "sprænger" og pulveriserer mursten, mørtel, puds og natursten.
- "Afstøde" en eventuel overfladebehandling.

Det er meget svært, ja nærmest umuligt at fjerne/udtrække salte effektivt fra murværk. Både saltene og problemerne vil derfor næsten altid blive ved at være der.



De optagne mursalte i murværket vil ved bestemte lufttryk og temperaturer udkrystallisere på overfladen af murværket eller lige under denne. Under udkrystalliseringen udvider saltene sig ca. 10 gange deres størrelse fra flydende til fast form. Hvis dette sker mange gange, sprænges og pulveriseres både puds, mursten og fuger.

## Fugtbremsende lag

Det første man skal gøre er at fjerne tilgangen af saltene. Vintersaltningen kan det være svært at undgå visse steder, saltoplagringen er måske for længst af vejen og havgusen må man nok også indstille sig på at leve med. Så er der kun den opadstigende grundfugt tilbage.

Hvis fundamenterne står og sopper i vand, kan man lede dette bort med et omfangsdræn langs facaden samt sørge for at regnvand fra tagnedløb løber bort fra murværket. Dernæst kan man indsætte et fugtstandsede lag i murværket, cirka 30 cm over det højeste punkt på terrænet.

Dette kan gøres på 3 måder, der alle tre er ret besværlige og dyre:

- Udsavning (med maskinsav) af en vandret fuge ca. 30 cm over terræn, 1-1½ meter af gangen, og indlægning af en 5 mm skiferplade, samt efterstopning med hydraulisk kalkmørtel. Dette skal gøres på både ydermur og indermur i samme fugeflugt.
- Indskydning, ved vibrering, af rustfri ”bølgeplader” af jern i en vandret fuge. Denne metode kan medføre uheldige rystelser og revner i muren.
- Injicering af fugtstandsede flydende stoffer gennem skråt borede huller i murværket forskudt i to niveauer med jævne mellemrum.



Indpresning af rustfri plader i murværket kan standse den opadstigende grundfugt, der bl.a. medfører hygroskopiske, vandsugende salte.

### Sokkelpuds – et offerlag

Selv efter indførelsen af et fugtstandsende lag sidder saltene naturligvis tilbage i murværket. Her er der igen tre muligheder for at gøre noget:

- I meget grelle tilfælde er der ikke andet at gøre end at udskifte det saltskadede murværk, sten for sten, gennem udhugning, nedtagning etc. og nyopmuring af nyt murværk, forsynet med effektive fugt- og saltstandsede lag.
- Man kan trække nogle af saltene ud med en ”pakning” af papmache (Japanpapir), mættet i destilleret vand. Pakningen skiftes f.eks. en gang om ugen eller tiere. Denne metode er uhyre langsommelig og benyttes fortrinsvis til særlige facadedetaljer som sandstensdekorationer.
- Man påfører et lag ren luftkalkmørtel på ca. 3 cm tykkelse på de nederste cirka 40-50 cm. på murværket, kastet ud i 2 lag mørtel med et ca. 2 cm tykt lag grovkornet mørtel inderst og et 1 cm, trykt, mere finkornet (med finere sand i) lag yderst. Man vil iagttagende, at saltet automatisk trækker ud i kalkmørtelen, som efter 1- 2 eller 5 år kan fjernes sammen med det udtrukne salt. Behandlingen kan herefter gentages med et nyt lag kalkmørtel, til størstedelen af saltet er trukket ud.

Den sidstnævnte metode/konstruktion til at udtrække eller holde mursaltene i ave på kaldes også for sokkelpuds og er lige så ældgammel her i landet som murværket selv. Ved at give sokkelpuds en anden, ofte mørkere farve end resten af facaden, trukket efter en skarp linje, opnås, at saltskjolderne

for neden i murværket ikke ses så meget. Man har på denne måde ”løst” saltproblemerne både visuelt/æstetisk/kosmetisk og faktisk også teknisk, idet saltskaderne vil begrænse sig til sokkelpuds, der kan fjernes og nypudses med passende mellemrum, hvorved de vitale dele af murværket skånes. Sokkelpuds på ældre bygninger skal derfor betragtes som et regulært ”offer-lag”, der skal skiftes ud med jævne mellemrum.



Sokkelpuds på et hus med muret sokkel har til formål at lade mursaltene, fugt og vand fordampe og udkrystallisere inde i sig, hvorved den nedbrydes – og ofrer sig for selve murværket, idet sokkelpuds jo kan skiftes ud ret nemt. Men hvis sokkelpuds får en gang cement, asfalttjære eller tæt plastikmaling, kan fugten og saltene ikke komme ud her, hvorefter de blot løber højere op i murværket, og anretter fugtskader her. Her ligger tilmed indmurede bjælker og derpå gulvbrædder, der kan blive fugtet op og angrebet af råd.

Det er i denne forbindelse meget vigtigt, at den pudsede sokkel ikke overfladebehandles med en tæt overfladebehandling, f.eks. sokkelasfalt, stenkulstjære, plastmaling eller lign. Så vil saltene blive inde i murværket og anrette skader under den tætte overflade. Sokkelpuds skal derfor kalkes med grå kalkfarve eller males med silikatmaling. Ligeledes er det også vigtigt ikke at anvende cementmørtel som sokkelpuds, der ligeledes vil udgøre en alt for hård, tæt og fugtbremsende skal.

## Blank mur

Huse med facader i blank mur, dvs. synlige, udækkede mursten, får med tiden en patina, der for det meste består af snavs. Mange ejere ønsker derfor at rengøre deres bygninger, hvilket nemmest sker ved afvaskning med vand. Se informationsbladet *Afrensningmetoder*.

Denne type huse er tænkt stående i blank mur efter den stil, der var rådende på opførelsestidspunktet. Det rigtigste er derfor at undlade at give disse huse en overfladebehandling.

## Tyndpudsning af facader i blank mur

Især tyndpudsning af blank mur er meget populært i disse år. Det hævdes fra murerfirmaernes side, at tyndpudsen stort set kan påføres i én proces, at man kan se murværkets struktur igennem tyndpudsen, at den kan "forstærke" ældre murværk under begyndende forvitring, at den kan farves i mange moderne farver, og så påstås tyndpuds at kræve meget lidt vedligeholdelse. Alle fem "fordele" er dog helt forkerte.

Der har gennem de senere år vist sig mange problemer med frostafskalning, mørke og lyse skjolder i overfladen samt generel forkert anvendelse af tyndpuds på murede facader – især på nye bygninger, men også på mange ældre. Ved tyndpudsning skal man derfor være opmærksom på følgende fire forhold:

- Tyndpuds stiller generelt større krav til styrken, kvaliteten og frostfastheden i det underliggende murværk end såvel blank mur som grovpuds. Tyndpuds kan

derfor absolut ikke anvendes til at "forstærke" eller "redde" ældre forvitret murværk. Tværtimod, tyndpudsen vil i de fleste tilfælde fremme forvitringen, bl.a. fordi pudsen i større eller mindre grad vil nedsætte vandets fordampningshastighed fra murværket.

- Er der de mindste rester af salte i murværket, frarådes tyndpudsning, idet saltene skubber tyndpudsen af på få måneder.
- Udførelsen af tyndpuds stiller store håndværksmæssige krav til mureren. Mørtlen skal påføres i et forholdsvis ens tykt lag, max. 0,5-1,5 mm, da for store lagtykkelser øger risikoen for afskalninger og skader. I det underliggende murværk skal mørtelfugerne derfor være fyldt helt ud til stenenes forkanter, inden der tyndpudses. Man skal herudover gennem en meget omhyggelig forvanding sørge for, at det underliggende murværk er ens vådt – og dermed ens sugende, da der ellers vil komme skæmmende farveforskelle og skjolder i pudsoverfladen under hærdningen.
- Tyndpuds kan ikke anvendes på udsat murværk, f.eks. meget forblæste murflader i kystnære områder, på uafdækket murværk, på fritstående mure, samt på murværk af meget glatte

Alt i alt kan man ikke sige, at tyndpuds på facader er en nem og billig løsning, fordi den kan påføres i én proces, at den rent teknisk kan "forstærke" ældre murværk under begyndende forvitring, og at den kræver meget lidt vedligeholdelse. Tyndpuds kan meget vel medføre en grim og skjoldet facade,

der forvitrer hurtigt, kræver større vedligeholdelse og dermed flere penge på langt sigt, end f.eks. blank mur. Det kan herudover være meget vanskeligt og kostbart at fjerne tyndpuds igen fra facaden for kommende ejere af huset, herunder retablering af den oprindelige fugning på murværket.



*En alt for cementsholdig tyndpuds (filtning) på helt nyt murværk bevirker, at fugten ikke kan komme ud gennem pudsens og derfor først presser sig ud gennem fugerne og derefter skyder skaller af murstenene.*

## Pudset murværk

Husenes oprindelige pudslag er sjældent bevaret i sin helhed. Reparationer kan være udført med mørtler, der afviger meget fra den oprindelige puds. Hvor der sidder gammel puds, kan den blive siddende, men de hårdere og tættere pudsreparationer må hugges af.

De nye pudslag udføres i kalkmørtel som de gamle, som de filtses sammen med i den eksisterende puds. Når reparationen er afbundet (hærdet), overfladebehandles den indtil den passer med den tilstødende overfladebehandling.

Hvis pudsens er udført med kvadre, profiler eller andre detaljer, skal reparationer udføres efter samme mønster.



### Skader og reparationer

Skader på pudslaget kan være mere eller mindre omfattende og kan have mange årsager. Før en reparation af skaden bør man prøve at finde årsagen og få den fjernet. Se informationsbladene *Vedligeholdelse af fredede og bevaringsværdige huse*.

Ved en pudsreparation er det vigtigt at alt løstsiddende materiale fjernes, og at et tilstrækkeligt stort areal uden om det skadede sted renses for snavs og maling. Pudsreparationer skal så vidt muligt udføres med samme mørteltype som det eksisterende pudslag.

Revner i murværk reparerer ved udhugning af knækkede sten, der erstattes med nye hele. Løse eller åbne fuger hugges op og fuges med ny mørtel.

Reparationer i pudslag udføres ved, at man filtser med kalkmørtel eller hydraulisk kalkmørtel, hvor kornstørrelsen i sandet afpasses revnestørrelsen.



*Skadet og forvitret facadepuds bør reparerer partielt, dvs. at man kun udskifter og nypudser de områder, der er løst eller skadet, men lader de andre områder være. Der beskæres efter rette linjer. Derudover skal man forsøge at ramme den oprindelige farve bedst muligt, så reparationerne ikke syner så meget.*

Mørtel med en kornstørrelse på 0-1,2 mm vil oftest være anvendelig. Fine revner i de afsluttende pudslag kan opstå, hvis pudsen er tørret for hurtigt. Det er normalt uden betydning, da en afsluttende overfladebehandling vil kunne skjule disse fine revner.

### Nypudsning af murværk

Udvendige pudsarbejder udføres normalt i 2-3 arbejdsgange: udkast, grovpuds og finpuds.

Inden pudsning skal murværket være afrenset, fugerne fyldte og overfladen være gennemvandet. Der påføres som nævnt et eller flere mørtellag, inderst groft og magert (med forholdsmæssigt lidt kalkindhold) udefter finere og federe.

Til udkast kan en hydraulisk kalkmørtel bruges (1 del kulekalk, 1 del hydraulisk kalk og 6 dele grus). Udkastet skal udfylde fordybninger i underlaget og være groft i overfladen. Udkastet

bevirker, at sugeevnen i underlaget bliver ensartet.

Grovpudsen skal give væggen en fuldstændig plan og jævn overflade og kan påføres væggen, når udkastet er næsten tørt. Mørtlen kan f.eks. være en ren kalkmørtel 1:3, 1 del kalk til 3 (eller 2 1/2) dele bakkesand. Grovpudsen, som kastes ud med murske, afrettes med kardeche (langt pudsebredt), til den ønskede overflade og tykkelse er opnået. Grovpuds er 10-15 mm tykt og finpuds 1-2 mm. Alle pudsarbejder kræver fagmæssig kunnen.

Den afsluttende finpuds er et velegnet underlag for en overfladebehandling med hvidtekalk, kalkfarver, kalkvandslasering eller limfarvning af murværket.

Mørtlen, en fed kalkmørtel 1:1 eller 1:2, kan påføres oven på grovpudsen, når denne er et par døgn gammel og stadig lidt fugtig. Hvis fladen er blevet for tør, skal den vandes. Mørtlen trækkes på med et stålbrædt i et tyndt lag. Sandkornene skal være små, ikke større end 0-0,3 mm, for at give den



*Revner i pudsen kan reparerer ved at opkradse revnen til ca. 5-10 mm, evt. med maskinværktøj, og derefter fuge revnerne ud med en mørtel lig den oprindelige, men svagere i styrke. Det vil sige uden Portlandcement-tilslag. Der skal forvandes godt, og ydersiden skal sammenpresses og glattes omhyggeligt.*

glatte overflade. Som afslutning skal vægfladen filtses med et filtsbrædt.

### Andre mørtelbehandlinger

Hvis man ikke ønsker en dækkende behandling med puds, kan man påføre et tyndt mørtellag. Disse behandlinger betegnes som vandskuring, sækkeskuring, filtsning og berapning, der alle holdes fugtige 3-4 døgn efter udførelsen. Ældre huse i blank mur, med synlige mursten, bør ikke tyndpudses, da denne, hvis den indeholder Portlandcement, kan ødelægge murværket, og derudover aldrig fjernes igen.

Vandskuring efterlader murværket med et meget tyndt mørtellag. Efter udkast skures murfladen med en mursten, helt ind til benet, samtidig med at der stænkes vand på med en kalkkost.

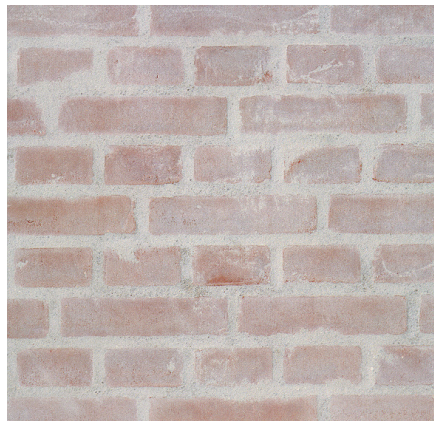
Sækkeskuring efterlader lidt mere mørtel end ved vandskuringen. Efter udkast gnides overfladen over med en grov sæk, samtidig med at der stænkes vand på med en kalkkost.

Berapning er en anden og meget anvendt overfladebehandling. Efter udkast og efter at mørtlen har sat sig, overkastes muren med en våd kalkkost.

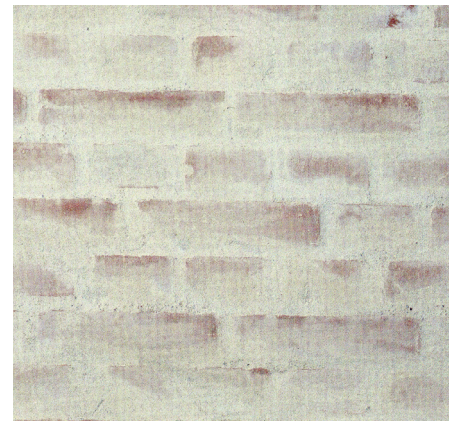
Filtsning udføres ved at gå den udkastede flade over med et filtsbræt (filtbeklædt pudsebræt). Der afsluttes med et skumfiltsbræt.

### Mørtel

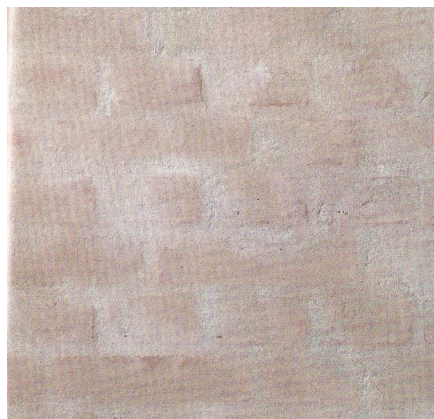
Murermørtel, fugemørtel og pudsemørtel har alle frem til omkring 1900 været kalkmørtler i det almindelige blandingsforhold 1:3 eller federe 1:2½ og 1:2. Til gesimpuds, vandrette bånd og sokkelpuds har som nævnt været benyttet de lidt stærkere



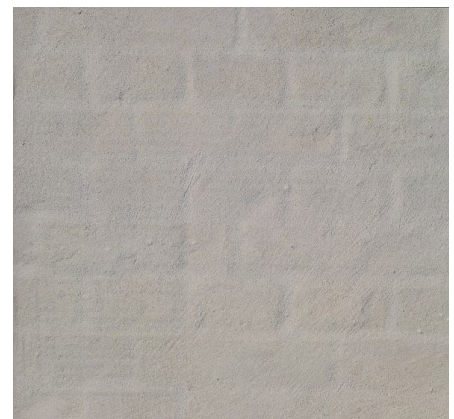
A: Sækkeskuring



B: Vandskuring



C: Filtsning



D: Berapning

De fire mest forekommende tyndpudser – opstillet efter lagtykkelse – på ældre huse i blank mur, med synlige mursten, bør ikke tyndpudses, da denne, hvis den indeholder Portlandcement, kan ødelægge murværket, og derudover aldrig fjernes igen.

hydrauliske mørtler som f.eks. den bornholmske cement.

Som tilslag er benyttet strandsand eller bakkesand. Mørtelfarven kan reguleres ved valg af sandtype eller tilsætning af farve.

Før man i begyndelsen af 1900-tallet begyndte at blande cement i kalkmørtlerne, var et blandingsforhold på 1 del kalk til 3 dele sand som nævnt helt almindelig. Erfaringer fra restaureringsarbejder i de sidste 15-20 år har

vist, at man uden brug af cement kan få en tilstrækkelig stærk og sej mørtel til muring, fugning og pudsning.

Dette betyder, at man i stedet for at styrke en svag nutidig (tørlæsket) kalkmørtel med at tilsætte cement kan styrke den svage mørteltype ved at tilsætte kalk – af kulekalkdej typen – og således få en mere egnet mørtel til restaureringsarbejde. Se informationsbladet *Mørtel og puds*





Såkaldte 'Ildebrandshuse' i København opført bl.a. efter bybranden i 1728, og bl.a. på grund af en udbredt genbrug af sodsværtede mursten, blev facaderne pudset og kalket i forholdsvis mættede eller mørke farver.

## Facadefarver

### Facadefarvernes historie

I dansk byggeskik er murværk i én sten, to sten eller hulmur den mest anvendte facadekonstruktion – og af samme grund en af de mest varierede. Man kan variere stenstørrelser, farver og overflader, forbandter, mønstermurværk, fugeformer og fugefarver m.m. Hertil kommer forskellige former for overfladebehandling af murværket.

I middelalderen stod de murede huse ofte pudsede og kalkede, men upudset murværk, såkaldt blank mur, forekom også. I renæssancen blev det meget almindeligt at overfladebehandle de murede facader i Danmark. Det skete med kalkfarver, hvormed man i stedet for det ofte irregulære murværk, der var præsteret i form af forskelligtfarvede og -formede sten, skæve fuger m.v., malede et regelmæssigt "idealmurværk" på facaden. Det krævede en let tyndpudsning, en slags sækkeskurig, af facaden.

Omkring 1700 vendte pudsede facader tilbage sydfra med barokken og især rokokoen. På mange murede bygninger nøjedes man dog med at pudse underfacaden, evt. tilsvarende lodrette facadeelementer, mens resten stod i blank mur.

Da pudsen tydeligvis skulle illudere sandsten, gjorde man sig meget umage med at give pudsen i en "sandstensagtig" farve, overfladekarakter og detaljering, f.eks. kvaderpuds, refendfugning eller andre mønstre. Ved at variere sandet, der indgår i pudsemørtlen, kunne man skabe grårosa, gulbrune eller kolde grå nuancer. I langt de fleste tilfælde stod facadernes puds med andre ord i pudsemørtlens egen, naturlige, med bevidst valgte farve, i et smukt samspil med murede flader.

Da man dengang ikke brugte at afsyre nyopmuret blank mur, kunne det nye murværk ofte se meget blakket og plettet ud. Derfor gav man det

ofte et "overtræk" af en tynd, rødlig kalkvandslasering, der både skjulte kalkskjolderne og "jævnede" andre eventuelle uregelmæssigheder. I nogle tilfælde forsvandt såvel kalkvandslasering som kalkskjolderne helt af sig selv efter nogle år, og facaden stod som den var tiltænkt, i blank mur. I andre tilfælde fortsatte man, som man var begyndt, med at kalke eller kalkvandslasere facaden.

I forbindelse med større ombygninger, forhøjelser, ændringer af vinduer, døre eller porte var det en nem løsning at kalke, linoliemale eller ompudsede hele facaden – igen for at få den til at stå pæn og ensartet og samtidig skjule indgrebene. Farveundersøgelser vil derfor ofte vise, at en bygning først er blevet kalket og siden blevet malet i forbindelse med facadeændringer eller ombygninger.

I disse, af forskellige grunde, naturpudsede, kalkede eller malede facader, kan man se et vist mønster i modfarverne op gennem tiden, der, selv om det ikke er systematisk undersøgt, antyder, at man ofte brugte forholdsvis umættede røde og gule farver i barokken (1700-1750) og forholdsvis lyse pastelfarver i grå, gul og rød (gammelrosa) i rokokoen og nyklassicismen (1750-1850). Der er dog tydelige egnsforskelle i dette mønster.

Op gennem 1800-tallets nyklassicisme og historicisme, det tidlige 1900-tals "Bedre Byggeskik" og 1930'ernes funktionalisme forblev pudsede facader populære, især da man fik den stærke og lyse Portlandcement. Man fortsatte derfor med at lade overfladerne stå i materialernes egen farve, f.eks. på de københavnske brokvarterers mange cementpudsede underfacader.

I 1920'erne kom de første regulært farvede facadepudser, i en række nye spændende farver, mørkegrå, grønne, teglrøde og helt hvide. Netop til den hvide funktionalisme kom kalkfarverne tilbage igen.

Først fra 1950'erne og århundredet ud forsvandt overfladebehandling af facademurværk som arkitekturelement næsten fuldstændigt.

### Undersøgelser af de eksisterende malingslag

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.



Nørrebro Station i København. Bygget i 1929 og med det meget moderne 'farvede puds' her i grønt, på facaderne. Ved den nyligt udførte reparation har murerne ikke haft det samme styr på at undgå farveskifter og farver, som på det oprindelige farvede puds. Det handler bl.a. om ikke at gnide for meget rundt i materialerne.

Sidder de eksisterende malingslag ordentligt fast, er der revner, afskalninger, rynker, bobler eller krakeleringer? Hvilke materialer og behandlinger består de forskellige lag af? Hvordan har de tidligere farver været? m.m.

### Farveundersøgelser

Farveundersøgelser, i form af strategisk anbragte farvesnit, kan foretages af en faguddannet konservator. Se informationsbladet *Farveundersøgelser*

### Den tekniske tilstand

Den tekniske tilstand af de eksisterende malingslag vil en erfaren maler eller en arkitekt i mange tilfælde kunne vurdere.

De mest almindelige skadetyper er slid eller skrammer i malingsoverfladerne, hyppigst på kanter og hjørner. I værre tilfælde har større partier af malingen og bundbehandlingen løsnet sig fra bunden, hvortil kommer partielle afskalninger.



### Malingstyper

Det kan også være formålstjenligt at undersøge, hvilke malematerialer de forskellige malingslag består af.

For de heldækkende malingslags vedkommende er der i praksis kun fem muligheder. Det kan enten være kalkfarve, silikatmaling, cementpulvermaling, linoliemaling eller plast- eller akrylmaling.

### Aftagning eller ikke aftagning af gammel maling

Det er meget ofte et ønske at fjerne al 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 endelig 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.

### Tekniske krav til overfladebehandling af udvendigt murværk

De tekniske krav til udvendigt murværk og dermed til en overfladebehandling, spænder meget vidt både i forhold til forskellige bygningskategorier og inden for samme bygning. Det siger sig selv, at murværket i staldbygninger, bygninger til opmagasinering af uemballerede varer eller industribygninger med "våde" anvendelser, har helt andre bygningsfysiske vilkår end beboelsesbygninger, kirker,



Her ved indgangsdøren, hvor der ofte tøsøltes, løber saltene op i den nye puds og afskyder denne eller den meget åbne gule kalkning. Her skal huset efterfølgende vedligeholdes hvert år – også selv om man holder op med at salte.

fyrtårne osv. Funderingsforholdene, fugtforholdene, verdenshjørner, fremherskende vindretning m.v. influerer på konstruktion, forvitring og holdbarhed. Alt dette skal vi dog ikke komme ind på her.

Men inden for den enkelte bygning er der også forskel på murværket og dermed overfladebehandlingen, alt efter om der er tale om sokler, underfacader, overfacader, brandkamme, udkragede elementer eller skorstene. Her vil dette informationsblad komme med et bud på mulige overfladebehandlinger i forhold til påvirkninger fra fugt, salte, tøsøltning, slid m.v.

#### Bundens beskaffenhed

En stor del af malerarbejdet på ældre bygninger handler om, hvordan og med hvad man maler på allerede malede overflader, hvordan og med hvad man maler på ældre materialer og overflader, hvor der har fundet en vis grad af nedbrydning sted, samt hvordan og med hvad man opretholder og bevarer

overfladernes oprindelige og tidstypiske karakter. Dette giver nogle lidt andre parametre for produktvalg, malerarbejdets udførelse m.v. i forhold til maling på nyt træ på nye bygninger.

Derudover vil dette informationsblad især fokusere på malematerialernes miljø- og arbejdsmiljømæssige egenskaber samt deres byggetekniske egnethed i forhold til den opgave, de har påtaget sig at løse. Den måske mest afgørende forudsætning for valg af overfladebehandling på udvendigt murværk på ældre bygninger er således, hvilken overfladebehandling der lige nu sidder på overfladen. Er murværket plasticmalet, silikatmalet eller kalket? Indeholder bunden Portlandcement? Er pudslaget eller kalklaget bæredygtigt?

#### Afrensning af snavs og tidligere overfladebehandlinger

Se informationsbladet *Afrensningsmetoder*.

### Overordnede tekniske krav til overfladebehandlingen

På sokler, facader, udkragede elementer og skorstene er der en række fælles tekniske krav til en eventuel overfladebehandling.

Fem overordnede tekniske krav til overfladebehandling på ældre bygninger.

- Evne til at bevare det murværk/puds, den sidder på, mod nedbrydning eller forvitring. Hvilket kræver en diffusionsåben og forholdsvis svag overfladebehandling.
- Evne til at kunne vedligeholdes uden en total afrensning. Hvilket kræver, at diffusions-tætheden ikke øges ved mange lag.
- Holdbarhed samt genbehandlingsmåde og -intervaller. Hvilket kræver lange erfarings-perioder.
- Miljø- og arbejdsmiljøforhold ved fremstilling, vedligeholdelse, nedbrydning og bortskaffelse, herunder MAL-kodning mellem 00-1 og 0-4.
- Overfladens patinering på længere sigt, herunder uheldig tilsmudsning. Lysreflektion, regn-nedvaskning, gipsafsætning, m.v.

### Produkter til overfladebehandling af udvendigt murværk

#### Naturfarvet, dækkende puds og tyndpuds:

Natursandets farve influerer på mørtlens farve, hvorved strandsandsmørtlen bliver kold blågrå, mens bakkesandsmørtlen har en varm



gråbrun farve. Derudover kan sandet fra bestemte grusgrave have yderligere variationer i farven.

### Farvet/indfarvet, dækkende puds og tyndpuds

Man kan herudover indfarve mørtler med kalkægte pigmenter, hvorved man får farvet puds i forskellige nuancer: hvid, gul, brun, rød, grøn, blå, blågrå og sortgrå.

### Silkonebehandling

Som afsluttende facadebehandling på puds gives ofte et overstrøg med silikoner. Det er kemiske forbindelser af høj vandafvisende virkning. Silikonen trænger ind i murværket og afsættes efter fordampning som en usynlig hinde i porer og kapillarrør i ca. 8-10 mm's dybde. Silikonehinden afviser vand fra overfladerne på samme måde, som f.eks. en fedtbehandlet overflade skyr vandet.



*Københavnske 'Ildbrandshuse' – her er vi oppe ved den tredje bybrand i 1807 – har ikke oprindeligt været pudset med farvet puds, men kalket i kraftige farver. Man ville derfor opnå et smukkere, mere holdbart og ensartet resultat, og ikke så ru i overfladen, hvis man kalkede med samme farve oven på den farvede puds.*

Overfladens porøsitet nedsættes ikke væsentligt – der er stadig mulighed for fri passage af vanddamp, så muren fortsat kan ånde. Men ved revner i overfladen af større bredde end 0,3-0,5 mm vil vandet trænge igennem den behandlede overflade, fordele sig i de bagved liggende lag og herfra igen søge ud til overfladen. Fra bagsiden bliver vandet imidlertid tilbageholdt af silikonen og forhindret vand i at trænge ud til overfladen. Først i fordampet tilstand vil vandet kunne slippe igennem de silikonebehandlede overfladelag. Det kan medføre risiko for frostskaader i murværket, ligesom der ved ophobning af salte i murværket med tiden vil komme afsprængninger af muroverfladen. Metoden må derfor frarådes.

### Hvidtekalk og kalkfarver

Udrører man denne kulekalkdej i vand (f.eks. 1:6) fås en hvid væske, der kaldes hvidtekalk eller kalkmælk. Når hvidtekalken kommer i forbindelse med luftens kuldioxid ( $\text{CO}_2$ ), f.eks. når man hvidter/kalker et hus, omdannes den langsom til det oprindelige materiale: calciumkarbonat ( $\text{CaCO}_3$ ), der er uopløseligt i vand og derfor vil 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 overfladebehandling.

Hvidtekalk kan farves med kalkægte pigmenter, dvs. 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 – el-

ler i 4% natronlud i 4 timer. Farven må ikke ændre sig af denne behandling. Oversigten over de klassiske pigmenter skulle angive, hvilke af disse der er kalkægte.

Der er grænser for, hvor meget pigment hvidtekalken kan binde, før pigmenterne både svækker kalkens styrke og smitter af. Der må højst blandes 10 volumenprocent pigment i kalken – men ofte vil 7% være passende.

Man kan også farve kalken med jernvitrinol (jernsulfat  $\text{FeSO}_4$ ), der ikke er et pigment, men et vandopløseligt metalsalt, der går kemisk i forbindelse med kalken og danner en rød-orange farve. 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. På en gammel, 100-årig cementpuds, er overfladen ofte så dekomponeret, at kalkning godt kan finde sted.

### Kalkvandslasering

Hvidtekalk er som nævnt både binde-middel og hvid farve i ét. Dette påvirker imidlertid mulighederne for at opnå mættede farver, uden hvidt indslag.

Vil man undgå kalkens hvide farve, skal man benytte kalkvand som binde-middel. Kalkvand fremstilles ved at røre læsket kalk ud i vand i en over-mættet blanding 1:5 eller 1:6 (en mættet kalkopløsning (calciumhydroxid) i vand indeholder 1 del kalk til 730 dele vand). Når bundfaldet efter et døgn's 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/overfladebehand-



Den såkaldt 'hvide' internationale funktionalisme (1930-1940) har oprindeligt været kalket med hvidtekalk, og burde kalkes igen, da det er hvidere og teknisk bedre end plasticmaling eller silikatmaling. Bellavista i Klampenborg.

ling, men da kalkvandet ikke har nogen stor bindekraft, bliver behandlingen altid laserende – dvs. halvgennemsigtig. Man kan derfor ikke tale om kalkvandsfarve, men om kalkvandslaserering.

### 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, skarpkantede sandkorn, vil man forbedre kalkens vedhæftning og holdbarhed. Sandkornene 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.

### 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 og tegl. Ved silikatmalings indtrængning i underlaget sker der en forstærkningsproces. Der opstår en uopløselig

kemisk forbindelse mellem farven og underlaget, hvorved stor holdbarhed opnås. Rene silikatmalinger er ikke filmdannende. De er diffusionsåbne (vanddampgennemtrængelige), er 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 laserings teknikker 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.

### Cementpulvermaling

Cementpulvermaling består af fint formalet cement, dvs. brændt kalk og ler, tilsat fyldstoffer og pigmenter. Før brugen røres malingen op med vand og skal derefter anvendes inden for en nærmere angiven tid. Da vand er en forudsætning for cementens hærdning, skal murværket forvandes grundigt, inden påførelsen – 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 hærdner betydeligt hurtigere end kalk og er derfor langt mere følsom over for fugt- og temperaturforholdene under hærdningen. Man skal derfor færdiggøre en hel facade eller et omkranset område på





*Silikatmaling har ikke kalkens lysende overfladekarakter, men det er et teknisk og holdbarheds-mæssigt et udmærket produkt – i ren form, dvs. uden plast- eller akrylbindere.*

facaden, vådt i vådt, på én og samme dag. Dette gøres ved at sætte tilstrækkeligt med vand 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, hvortil kommer, at det kan ændre på fugtdynamikken i murværket. Cementpulvermaling er ikke nær så diffusionsåben over for vanddamp som f.eks. kalk.

### Linoliemaling

Linoliefarve/linoliemaling består af kogt linolie irevet fintmalede pigmenter. Man kan også fremstille linolie-

farve af rå linolie og pigmenter, men denne maling vil hærde langsommere og være teknisk svagere end linolie-maling 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 linoliens 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

rumfangsførelsen medføre rynker i overfladen, mens den underliggende olie stadig er flydende eller blød. Da den hærdede overflade samtidig forhindrer, at iltten kan hærde resten af malingen, har denne håndværksmæssigt forkerte udførelse, formentlig af amatører, givet linoliemalingen det ”skudsmål”, at den aldrig tørrer.

Linoliefarver blev tidligere anvendt på en del på facader med murværk og puds. Nyopmurede bygninger kan først linolie males, efter at kalkmaterialerne er hærdet fuldstændigt af, dvs. 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 linolie males. 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 fugt påvirkninger indefra eller udefra. Så falder linoliefarverne hurtigt af.

Under alle omstændigheder skal man forsøge at ”neutralisere” eller nedsætte kalkmaterialernes alkaliske virkning over for linoliemalingen mest muligt.

Et af de materialer, der har vist sig at kunne ”spærre” for murværkets alkalier er kinesisk træolie, der er en naturolie, udvundet af nødderne fra det kinesiske tungtræ (aluriitis fortii).



Herregården Llanerchaeron i Wales, tegnet af den londonske arkitekt John Nash i 1795, var pudset og linoiemalet i en kraftig engelskrød farve, der efter 200 år var noget blegnet i 1995.



Denne olie tørrer ekstremt hurtigt (3-4 timer) og er både vandafvisende og alkalifast. Den kan blandes med andre olier, bl.a. linolie.

I ældre hjemlige opskrifter ser vi også flydende fyrre-harpiks (såkaldt "balsam"), i malingsopskrifterne til denne "grundning" af murværket. Dette produkt har haft nogenlunde samme egenskaber som kinesisk træolie.

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

Mørke linoiefarver får en ret uens patinering i løbet af nogle år, idet de regnskyllede områder bleges og de ikke-regnskyllede mørkner. Det samme gælder linoiemalede flader, der ligger

i skygge eller mørke. De gulner. Til gengæld forsvinder gulningen, når malingsfilmen får lys.

Det er vigtigt at anvende fagtermen linoiemaling om linoiemaling og ikke malerfagets gamle betegnelse oliemaling eller hybriden "gammeldags oliemaling". For det første eksisterer en del forvirring, ikke mindst indenfor malerfaget selv, om hvad "oliemaling" er. Hos mange er "oliemaling" nemlig den gængse betegnelse for alkydmaling, der ikke har ret meget med linoiemaling at gøre, så man kan desværre ikke altid regne med, at de, der bruger ordet "oliemaling", mener linoiemaling. For det andet var det gamle begreb "oliemaling" heller ikke særligt entydigt. Det kunne også i forrige århundrede være flere ting.

#### Temperafarver

Temperafarver, også kaldt kompositionsfarver, emulsionsfarver eller olieemulsionsfarver, ja endda "oliefar-

ver", for at gøre forvirringen fuldendt, består af linoiemaling 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 temperafacadmaling. Mest almindelig var linoiemaling 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.

### Akrylplastmaling

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

Plast- og akrylmaling 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 akrylmalinger har dog den uheldige egenskab, specielt i forbindelse med maling på udvendigt træ eller murværk, at de i våd tilstand, dvs. mens det regner, lukker forholdsvis meget vand udefra og ind kapillært (gennem små fine porer) gennem malingsfilmen. Det skyldes de hydrofile (vandelskende) sammenflydningsstoffer i akrylplastmalingen.

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 kapillær transport end ved diffusion, kan der hobe sig meget vand op inde under malingsfilmen, selv om



Roskilde Station. De farvede facadedekorationer over vinduer, de vandrette bånd og de blå søjler ved indgangen er malet med temperafarver – for ikke at skade bygningen med plastic eller silikat og fordi kalkfarver ikke kan stå så mættede i farven

malingen i og for sig er relativt diffusjonsåben (z-værdi ca. 3-5).

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

### Olieemulsionsmaling

Olieemulsionsmaling minder, trods sit navn, meget om akrylplastmaling. Bindemidlerne består af en blanding af akrylpolymerer, vand, olie og alkyd (kunstharpiks). Akrylpolymererne er dispergeret (som et findelt fast stof) i vandet, mens olien og alkydterne 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



Temperafarver har i modsætning til kalkfarver og linoliemaling ofte en ret tyk konsistens, men i forhold til kalken kan en temperafarve males i kraftigt mættede farver. Foto: Anne Lindegaard

trænge nævneværdigt ind i bunden og sikre en bedre vedhæftning end den gængse akrylplastmaling.

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 akrylplastmaling. Olieindholdet gør, at malingen ikke kan anvendes på ny puds, da de alkaliske stoffer heri dekomponerer olien.

### Kunstgummimaling

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 akrylplast- eller plastakrylmaling.

### Skema

hensigtsmæssige produkt, får man nedenfor viste skematiske oversigt:

Sætter man ovennævnte ti facadebehandlingsprodukter til udvendigt murværk ind i et skema med de fem overordnede kriterier til en god facadebehandling på ældre bygninger og vurderer produkterne efter en skala fra A-E, hvor A står for det mest



Den anden uheldige egenskab er, at malingsfilmen bliver tættere og tættere, jo kraftigere akrylplastlaget er – dvs. at fugtproblemerne forværres ved flere efterfølgende behandlinger. En række af de tidligere nævnte traditionelle malematerialer bliver ikke nævneværdigt mindre diffusionsåbne ved flere lag.

Facadeprodukter / Tekniske krav	Bygnings- evne	Vedligehold -evne	Genbehandl- intervaller	Miljø og arb. miljø	Patinerings- Æstetik
Hvidtekalk og kalkfarver	A	A	B	D	A
Kalkvandslasering	A	A	B	C	A
Sandkalk	A	A	A	D	A
Silikatmaling	A	A	A	D	C
Cementmaling	B	C	A	D	C
Linolieemulsion	A	A	B	B	A
Temperafarver	A	A	B	A	A
Akrylplastmaling	C	C	B	A	C
Olieemulsionsmaling	C	C	B	A	C
Kunstgummimaling	C	B	B	D	D

## LITTERATUR OG LINKS

### Litteratur

Byhuset, byggeskik i købstaden. Curt von Jessen, Niels-Holger Larsen, Mette Pihler & Ulrik Schirinig. Gyldendal 1980.

Gode råd om vedligeholdelse og istandsættelse af facader. Søren Vadstrup. Raadvad-Centeret 1999.

Gode råd om maling med traditionelle malingstyper. Søren Vadstrup.

Raadvad-Centeret, 2000. Bygningsbevaring.

Skandinavisk Jurakalk ApS. Seneste version 1998.

Husbygningsmaterialer. E. Møllerup. København 1974.

Huse med sjæl. Søren Vadstrup. Gyldendal 2004.

Københavns Farver. Bente Lange. København 1997.

Landhuset. Byggeskik og egenspræg. Curt von Jessen, Niels-Holger Larsen, Mette Pihler og Ulrich Schirinig, Gyldendal, 3.udg. 1986.

MBK. Malerfagligt Behandlings-Katalog. Teknologisk Institut (Opdateres løbende).

Om byggeskik og vedligeholdelse. Jørgen Ganshorn og N. Erik Jensen. Miljøministeriet 1983.

### Links

Information om bygningsbevaring: [www.kulturstyrelsen.dk/information-om-bygningsbevaring/](http://www.kulturstyrelsen.dk/information-om-bygningsbevaring/)

- Malermaterialer I
- Mørtel
- Kalkning
- Afrensningsmetoder ude og inde



Anvisninger til Bygningsbevaring.  
Center for Bygningsbevaring i  
Raadvad

[www.bygningsbevaring.dk](http://www.bygningsbevaring.dk)

- Facadeafrensning
- Tyndpuds på facader
- Reparationer og nyt puds på facader
- Farvet puds på facader, uden skjolder
- De klassiske pigmenter – jordfarveskalaen
- Farvesætning af facader
- Spørgsmål og svar om overfladebehandling på facader
- Kalkning med hvidtekalk og kalkfarver på facader
- Kalkvandslasering af murværk
- Maling med silikatmaling på murværk og puds
- Linoliemaling på puds

### **Yderligere oplysninger**

Kulturstyrelsen  
H.C. Andersens Boulevard 2  
1553 København V  
Telefon 33 73 33 73

---

## **KOLOFON**

### **Titel**

Overfladebehandling af udvendigt murværk

### **Oplæg**

Tekstoplæg: Curt von Jessen, arkitekt m.a.a., Tegnestuen Kvisten og Søren Vadstrup, arkitekt m.a.a.

Foto: Hvor intet andet er nævnt, Søren Vadstrup, arkitekt m.a.a. Center for Bygningsbevaring

### **Copyright, redaktion og udgiver**

Kulturstyrelsen, Kulturministeriet

### **Opdateret**

Juni 2012 Søren Vadstrup, arkitekt m.a.a., Center for Bygningsbevaring