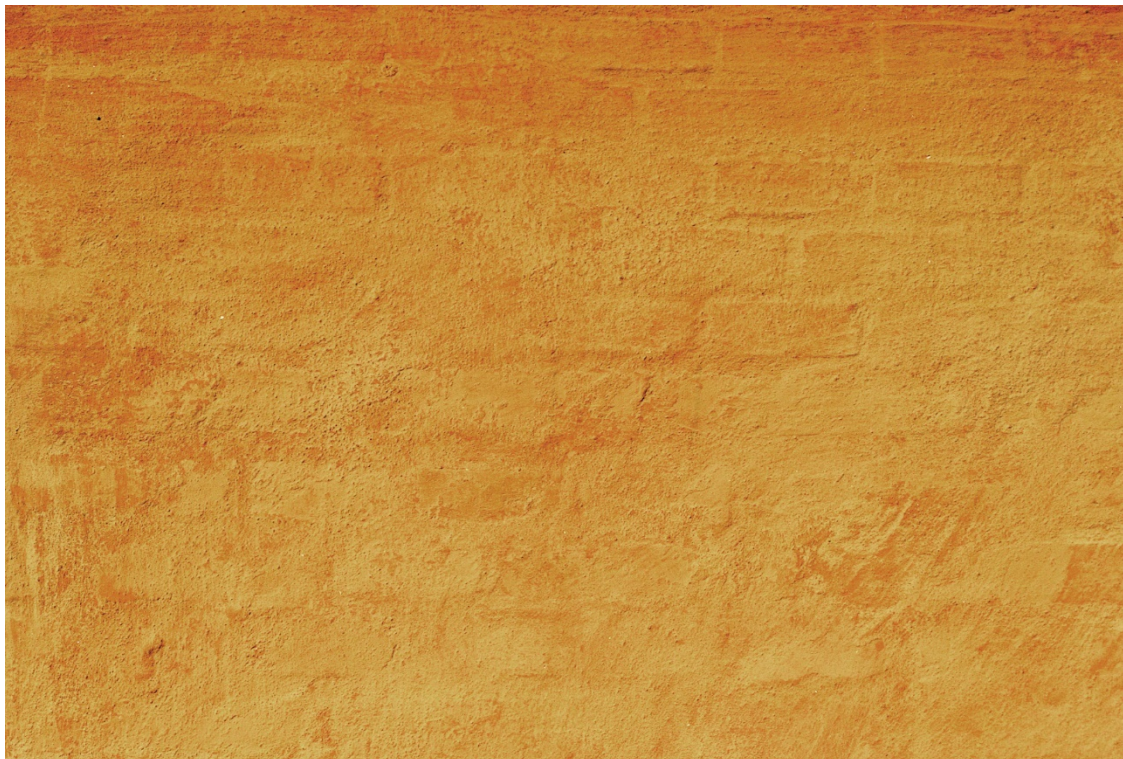


KALKNING med hvidtekalk og kalkfarver på en uens sugende bund.



Af Søren Vadstrup
Arkitekt m.a.a, forskningslektor
e-mail: soren.vadstrup@kglakademi.dk



Uens sugende bund forekommer på næsten alle ældre bygninger, ikke mindst hvis murværket indeholder hygroskopiske mursalte fra opadstigende grundfugt eller salte fra husets brug. Men den uens sugsevne af bunden kan også skyldes tidligere reparationer på puds og murværket med forskellige materialer, en uens grovhed eller finhed i underlaget og overfladestrukturen m.m.

En uens sugende bund er meget svær at kalke, uden at der kommer skjolder og changeringer i farven – også hvis denne er hvid. Der findes dog forskellige metoder og forholdsregler, der skulle kunne afhjælpe problemet.

Først og fremmest skal man både som udførende og rådgiver vide, at hvidtekalk, kalkfarver, og også farvet puds og 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 hærtning giver **mørkere** kalkfarver, og en hurtig hærtning giver **lysere** farver i den færdighærdede kalkfarve eller puds.

Dette fænomen er mærkeligt nok ikke tidligere beskrevet i 'murerlitteraturen' før i 1999, hvor undertegnede gjorde opmærksom på dette i bogen: [*Gode råd om vedligeholdelse og istandsættelse af facader*](#) (Raadvad-Centeret, 1999).

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, og dermed den endelige farve, nemlig på variationer i bundens sugsevne.

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.

Regel nr. 1: Grundig forvanding

For det første vil en grundig forvanding vil mindske denne forskel på bundens sugning, da Forvandings-vandet holder selve murværket fugtigere i længere tid, så overfladerne også får nogenlunde samme, længere tid til at karbonatisere, mere uafhængigt af den uens sugsevne.

Som regel vil dette være indgreb nok, men ved høje temperaturer omkring eller over 18-20 grader C, men også af andre årsager, kan der ske en uens udtørring, der vil medføre forskelle i hærtningshastigheden.

Her kommer den beskrevne 'forhalede' hærkning, eller efterdouchning af vand med en håndsprøjte med spred, ind. Den erfarne murer vil følge hærkningen af kalkfarven eller pudsen i det første halve til hele døgn – i dagtimerne naturligvis – og lægge mærke til, hvor overfladen begynder at 'tørre' lysere op. På disse områder kan man forsigtigt douche vandspray på, og derved forhale hærkningen, så farven ikke bliver lysere her, men samme farve som de øvrige flader.



Man kan forvande med en spand vand og en kalkkost. Men det bedste er en vandslange med en 'blød' spred, som her. Der skal stå 'blankt vand' i nogle sekunder, når strålen fjernes. Så er muren vandet grundigt nok. Billedet viser forvanding af blank mur, men normalt ved kalkning forvander man den eksisterende puds, der skal kalkes på.

På denne måde kan man faktisk styre den endelige farve ret meget – og også mindske de meget mørke misfarvninger ved mursalte, ved at undlade forvanding og eftervanding her.

Det siger sig selv, at denne metode virker bedst ved hvidtekalk – og lyse kalk- og pudsfarver, hvor nuanceforskellene i forvejen er ret små. De mørke farver er noget sværere at få ensartet. Men det er ikke umuligt. Hvis murerne følger den fremsendte beskrivelse, også hvad angår selve påstrygningen, og derudover også er opmærksom på og gør sig umage med at 'udjævne' områder på underfacaden, der suger meget, med en 'efterdouch' med vand, i døgnet efter kalkningen, så er det det vigtigste, i forhold til udfaldskravene om at 'der kan forekomme enkelte skjolder og nuanceforskelle på facaderne, som følge af bundens uensartede sugsevne'

Changeringer i kalkfarven

Årsagerne til de forekommende changeringer i kalkfarven kan være flere, og sammenfaldende.

Mørke skjolder i kalkfarven ved indmurede jern og pudsreparationer

En del af de mørke skjolder kan man dog nemt forklare, nemlig hvor disse forefindes på de områder, hvor der er foretaget pudsreparationer. Eksempelvis ved indlæggelsen af jern over de øverste vinduer på nr. 6-8, samt på diverse andre reparationsområder. Se foto:



Skjolder efter nyere pudsreparationer, t.v. efter indmurede jern. T.h. alm. pudsreparation

Mørke og lyse skjolder, der skyldes en uens forvanding af bunden.

Den ene årsag til de lyse skjolder på facaden, eller rettere på de meget synlige changeringer mellem lyse og mørke områder, skyldes efter min vurdering en uens forvanding af bunden med almindeligt vand, før kalkningen. Derved har bunden været våd, og dermed uens sugende og dermed uens hærdende og dermed uens 'farvende'. Se foto.



Manglende konstant oprøring af kalkfarven

Den anden årsag til de meget synlige changeringer mellem lyse og mørke områder på underfacaden, skyldes efter min vurdering manglende *konstant* oprøring af kalkfarven fra håndværkernes side.

Ved kalkning med kalkfarver vil farvepigmenterne hele tiden bundfælde sig i spanden, fordi de er tungere end selve bindemidlet, calciumhydroxiden. Derfor skal man dels røre i spanden efter hvert strøg, og dels må man aldrig 'tømme' kalkspanden helt ned til bunden, men påfylde nyt kalkfarve, når der er en tredjedel tilbage. Ellers bliver kalkfarven kraftigere og kraftigere. Dette gælder ikke mindst ved sandkalkfarver, hvor pigmenterne bl.a. er bundet til de forholdsvis tunge kvartskorn.

Ved en manglende *konstant* omrøring kommer typisk de lyse områder, hvor pigmenterne har bundfældet sig og der derfor er en lysere kalkfarve i toppen af spanden – og de mørke områder, hvor man enten lige har omrørt, eller har fortsat med en mørkere og mørkere farve i spanden.



Cirklen viser, at der først har været strøget op med en meget lys kalkfarve – fra toppen af en ikke tilstrækkeligt omrørt spand – og oven på dette et strøg af en mørkere kalkfarve - efter en grundigere omrøring af kalkfarven.

Manglende 'ensretning' af kostestregene på facaden

Den tredje og mest fremhærskende årsag til de meget synlige changeringer mellem lyse og mørke områder på underfacaden, skyldes efter min vurdering en manglende 'ensretning' af kostestregene på facaden, lige efter påførslen af kalkfarven indenfor et afgrænset facadefelt, mens farven endnu er våd.

Her skal der foretages et såkaldt 'tørt opstrøg', forsigtigt med spidsen af kosten, og med lange parallelle strøg, for dels at 'ensrette' strøgene, hvilket giver en smukkere facade, end de 'rundkørende'/rundtværende' strøg, der ses på denne facade.

Strøgenes retning bør følge den retning, det facadefelt har, som man kalker på. Ved refendfugning som her, skal strøgene være vandrette, ikke på kryds og tværs.

Det 'tørre opstrøg' vil også kunne jævne farven i overfladen, før den hærder.



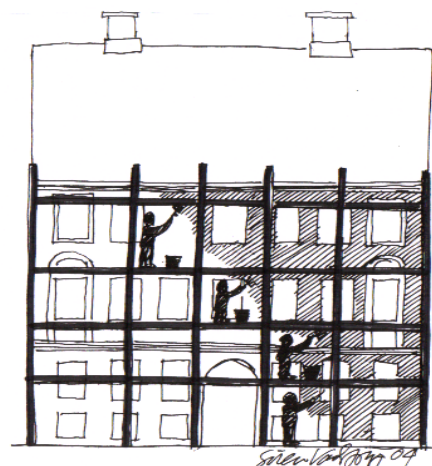
Kostestregene på facaderne er afsluttet 'på må og få', uden den autoriserede 'ensretning' af de sidste strøg gennem et 'tørt opstrøg' med let hånd i parallelle strøg.

Stilladsskel

Når man kalker en hel facade fra sokkel til gesims, må der ikke forekomme *stilladsskel* i farven. Dette undgår man ved at kalke alting på samme dag, da lufttemperatur og -fugtighed påvirker farven. Så det er formentlig nødvendigt at have 5-10 mand i sving på een gang, eksempelvis ved at hyre andre firmaer ind til hjælp til opgaven.

Dernæst skal man kalke *skråt ned over facaden*, fra 'alle' stilladsbroer på én gang, og ikke i vandrette arbejds gange. Se også side 7. Dette gælder også kalkning fra en mobil kran.

Det er muligt at opdele facaden og gøre ophold ved vandrette eller lodrette facadebånd, nedløbsrør ved fremspring eller lignende.





Udførelse af farvet kalk på uens sugende bund

Fremstilling

Der anvendes en færdigblandet kalkfarve fra firmaet kalk.dk. eller tilsvarende. Så ved man at farven er ens fra dag til dag, idet blanding af kalkfarver også påvirkes farvemæssigt af lufttemperaturen, den pågældende dag. Farven godkendes af tilsynet gennem et helt afhærdet prøveopstrøg på facaden, på et forvandet område.

Krav til vejr og temperatur

Lufttemperaturen under selve kalkningen skal minimum være +5 grader C og max +18-20 grader C. Der må aldrig kalkes i direkte solskin, eller på murværk, der er varmet op over 20 grader C af solen.

Krav til redskaber m.m.

Til kalkning af store flader anvendes en bred kalkkost med svinebørster. Til detaljer anvendes mindre pensler, ligeledes med svinebørster. Koste og pensler med nylonbørster, der er spaltet i enderne, kan dog også anvendes med et godt resultat.

Forbehandling af bunden

- a Inden kalkningen skal bunden forvandes godt med almindeligt vand. Dette kan gøres med en kost eller en vandslange med spredner. Når da står *blankt* vand et kort stykke tid efter et strøg, er bunden passende våd. Der må ikke forvandes så meget, at vandet bliver stående, "blankt" på murværket. Så må man vente med kalkningen, til dette er udtørret.
- b Umiddelbart efter forvandingen bundbehandler man murværket med kalkvand, overalt, hvor der skal kalkes.

Kalkning med kalkfarve

- a Umiddelbart efter forvandingen og bundbehandlingen med kalkvand, foretager man den første strygning med kalkfarve. Kalken skal være blandet dagen før og tages i brug efter en grundig oprøring. Der forvandes eventuelt igen med rent vand efterhånden som kalkningen skrider frem. Murværket skal fornemmes vådt, der hvor man kalker.
- b Kalkfarven påføres med kalkkost i et tyndt lag. Påføringen skal ske på kryds og tværs, hvor kalken presses godt ind i bunden.

Efter at et passende stykke er kalket, trækkes overfladen op med vandrette parallelle strøg med kalkkosten. Dette sker ved et såkaldt 'tørt opstrøg', forsigtigt med spidsen af kosten, og med lange parallelle strøg.

Strøgenes retning bør følge den retning, det facadefelt har, som man kalker på. På sokler oftest vandret, på underfacader oftest vandret og på overfacader oftest lodret.

- c Der skal røres i kalken hver gang man påfører et opstrøg. Kalkkosten skal "stænkes" let af i spanden, så der ikke påføres så meget kalk på murværket, at væsken løber i lange "tove", der måske tørrer op inden det pågældende område overkalkes.
- d Det er vigtigt, at kalkfarven stryges på "vådt i vådt" på en gang, uden ophold. Man må først stoppe ved hushjørner, sokler, gesimser, evt. eller andre naturlige afgrænsninger. Der må ikke ses skel eller ophold ved stilladsgangbroer etc.

Forhalet hærdning.

- a Hvis kalkningen udføres i temperaturer over 20 grader C, skal man sørge for at murværket ikke tørrer for hurtigt ud. Dette gøres ved at douce/sprøjte murværket sagte over med en vandsprøjte med spredner 1-2 gange i døgnet i 1-2 dage efter påstrygningen, således at overfladen holdes fugtig i længere tid.

Murværket må ikke "sejle" med vand ved douceringen / oversprøjtningen. Der skal blot tilføres lidt vand, så hurtig udtørring af mørtelen undgås.



Her ses en facade, der kalkes med jernvitriolkalk, vådt i vådt, skråt ned over facaden med folk på 'alle' stilladsbroer. Man skal især arbejde 'vådt-i-vådt' ved overgangene mellem etagerne, som det ses, så der ikke kommer vandrette skel her. Dette kræver, som det også ses på billederne, at stilladsbroerne rykkes 30-40 cm ud fra facaden, så håndværkerne dels kan se, hvor de andre – under og over – arbejder, dels kan stryge overgangen på samme tid.

Udfaldskrav

- a Kalkfarven skal stå helt dækkende og ensfarvet, uden skjolder, hvide udslag, misfarvninger etc. Lettere ændringer i farven som følge af bundens forskellige sugsevne kan accepteres.
- b Kalken må ikke smitte af.
- c Strøgene må godt være svagt synlige, men disse skal stå parallelle i den retning, der er naturlig eller aftalt (som regel vandret)
- d Der må ikke ses skel eller ophold ved stilladsgangbroer, og stilladsgangene må i det hele taget ikke markere sig i den færdige kalkning.



Litteratur

Murværk og mørtel:

Brøgger, Poul m.fl.: *Kirkens mørtel og kalk*. Kirkeministeriet, København 1990

Brøgger, Poul m.fl.: *Kirkens murværk*. Kirkeministeriet, København 1990

Skandinavisk Jura-kalk Aps: *Bygningsbevaring*. 3. udg. 1995

SBI-Anvisning 223: *Murværk, materialer og egenskaber* (1992 og 1997)

Information om Bygningsbevaring: *Mørtel*. Kulturstyrelsen 2014 (Søren Vadstrup)

Murerbogen 1. Murerfaget. Erhvervsskolernes Forlag, Odense 1996

Murerbogen 2. Materiale lære. Erhvervsskolernes Forlag, Odense 1996

Murerfaget. Puds - før og nu. Erhvervsskolernes Forlag og MURO, Odense 1999.

Vadstrup, Søren: *Huse med sjæl*. Gyldendal 2004

Vadstrup, Søren: *Bevaringsværdige bygninger – sikring af bevaringsværdier*. Socialministeriet 2008

Overfladebehandling af murværk:

BYG-ERFA 910415: *Maling af pudsede facader*.

BYG-ERFA 930901: *Kalkning og maling af ældre facader*.

Information om Bygningsbevaring: *Kalkning*. Kulturstyrelsen 2014 (Søren Vadstrup).

Information om Bygningsbevaring: *Overfladebehandling af murværk*. Kulturstyrelsen 2014 (Søren Vadstrup)

Jessen, Curt von, m.fl.: "Landhuset" Gyldendal, København 1975. (side 110-118)

Jessen, Curt von, m.fl.: "Byhuset" Gyldendal, København 1980. (side 203-224)

Vedligeholdelse af murværk

BYG-ERFA 860415: "Forvitring af murværk fremkaldt af krystalliserende salte".

BYG-ERFA 871218: "Saltudblomstringer på murværk"

MURO: "Vejledning i vedligeholdelse af murværk og tegltage" København 1991.

Larsen, Poul Klenz: *Saltskader på ældre murværk*. ARKITEKTEN, nr. 26, 1997, side 7-13.

Teknologisk Institut Murværk: *Renoveringshåndbogen. Mur & Tag*. Forlaget Tegl, 1999.

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

Andet

Lange, Bente (1996): *Københavns Farver*. København 1996

Vadstrup, Søren: *Klassiske pigmenter til facadefarver*. 24 håndopstrøgne farvekort i den klassiske jordfarveskala. Raadvad-Centeret 1999.

Vadstrup, Søren: *Huse i farver*. Forlaget Book Lab, 2021