



# SILIKATMALING PÅ PUSS

Tekst: Magnus Freberg, STS – Surface Treatment Systems AS

Foto: Keimfarben

Puss har i generasjoner vært et anerkjent og holdbart bygningsmateriale. I løpet av noen få tiår har vi så plutselig stilt oss slik at store brukergrupper vender den ryggen, puss er blitt dyrt, uhensiktsmessig, lite holdbart og kommet i miskreditt.

Pussens dårlige rykte må nok i hovedsak tilskrives moderne måter å håndtere den på, og i mindre grad egenskaper ved pussene i seg selv. Sur nedbør og milde vintre med hyppige nullpunktpasseringer betyr økte pusskader. Men viktigst er nok vår hang til enkle løsninger, der gamle, anerkjente prinsipper både for håndverksmessig utførelse, materialsammensetning og funksjonsriktig overflatebehandling vrakes.

En god, korrekt utført puss kan stå ubehandlet over lengre tid uten å ta skade av klimamessig påvirkning. Puss som uhindret kan oppta og avgis vann blir sjelden skadet som følge av normal værpåkjønning i vårt klima. Opptak og avgivelse av vann regnes også som en naturlig del av pussens normale livsbetingelser. Skader oppstår som regel først når pussene pga. ytre forhold kommer i fuktmessig ubalanse (fuktakkumulering).

Like sikkert som at det regner, vil vann, uansett overflatebehandling, opptas i en bygningskonstruksjon. Den viktigste egenskapen med enhver overflatebehandling må derfor være at fuktigheten også slipper ut igjen.

En korrekt oppbygget puss har store, grove porer innerst og de fineste porene ytterst. Dette gir en naturlig fuktvandring ut mot overflaten, samtidig som de ytterste, fine porene beskytter mot vannopptak ved nedbør.

Ved bruk av mineralske overflatebehandlinger videreføres dette prinsippet, kalkmaling og pigmenterte kalk- og

sementmalinger vil normalt gi finere porestruktur enn den underliggende pussene, og de aller fineste porene dannes ved påføring av silikatmalinger. Bruken av slike produkter vil altså både redusere vannopptaket og akselerere opptørking i forhold til en ubehandlet puss. Fenomenet omtales i litteraturen som kapillær opptørking.

Legger vi en organisk maling på puss blir dette som å legge et lokk på porene, og porestrukturen brytes. Kapillær opptørking er ikke lenger mulig, de organiske malte pussfasadene tørker kun ved soloppvarming og svak diffusjon av vanndamp.

Ved vind blir forskjellene virkelig store; kapillær opptørking øker i takt med vinden, mens opptørkingshastigheten gjennom den organiske filmen påvirkes minimalt. Et teknisk tall for en malings diffusjonsegenskaper, målt inne i en liten, lukket kopp i et laboratorium, sier derfor lite om de faktiske opptørkingsforholdene i en fasade.

Ser vi på kalkholdige pussmaterialers krav til fysisk miljø fremkommer en annen viktig forskjell. Kalk opprettholder sin styrke gjennom kontinuerlig tilgang på CO<sub>2</sub> fra luften. Både høy fukt og tette organiske filmer reduserer CO<sub>2</sub>-nivået i pussene, og resultatet er at pussens bindemiddel omdannes til vannløselig gips. Et våkent øye vil lett registrere fenomenet i fasader der pussene sprenses av og den ytterste skurehinnen buler ut som funksjon av volumøkningen ved gipsdannelsen. Puss i denne tilstanden må som oftest anses totalskadet, og må byttes ut.

For mange vil dette også være bekræftelsen på kalkpussens dårlige egenskaper. Interessant er det derfor å registrere at på en klassisk, dekorert gård, malt med organisk maling, og med ovennevnte skadebilde, finnes ofte en bakgård, mindre påkostet; den har aldri vært malt, og pussene er tilnærmet uskadet.



### En fasade i fuktmessig balanse

Fuktmessig balanse er nøkkelen til god holdbarhet og fornuftige vedlikeholdskostnader.

En feilfri, teknisk godt oppbygget puss, tilpasset den klimasonen bygget står i, representerer sjelden et problem. Men hvor ofte ser vi en slik fasade? I dagens oppjagede byggesituasjon fremstår ofte helt nyoppførte konstruksjoner i en tilstand som gjør at fasaden rent teknisk må betraktes som et rehabiliteringsprosjekt. Og gamle pussfasader har nesten alltid skader som påvirker fuktbalansen.

Rent generelt kan hevdes at jo dårligere et innfargings-system fungerer mht. opptørking, desto større vekt må det legges på å kartlegge og utbedre pussfeil som øker vannopptaket. Det beskrivende ledds standard-formulering «seis og to strøk maling type XX eller tilsvarende» fanger ikke opp noen problemstillinger i fasaden. Det gir sikkert den laveste anbudsprisen, og jeg vil hevde; ganske sikkert også det dyreste vedlikeholdet på sikt.

Dersom det beskrivende ledd var villig til å beskrive overflatebehandlingen gjennom tekniske funksjoner i forhold til fasadens spesifikke mangler og problemer, ville vi kommet et godt stykke videre. Dette krever selvfølgelig bedre teknisk innsikt og observasjonsevne, og fører kanskje også til større ansvar. Og her trykker skoen, det er ansvaret man er redd for. Dertil kommer problemer med å beskrive en slik utførelse iht. de standarder man ønsker å anvende.

Det er mange faktorer som påvirker fuktbalansen i en fasade, men de viktigste er grovt som følger:

- fuktabsorberende riss og sprekker
- fuktabsorberende pore/pusstrukturer
- for tynn puss
- for få pusslag i forhold til aktuell nedbørseksposering
- horisontale og skråstilte murflater
- oppstigende fukt fra grunnen
- tilstedeværelse av salter, hygroskopiske og krystallinske

### Riss og sprekker

Fuktabsorberende riss, sprekker og porestrukturer kan behandles under malingkapittelet, og som oftest bedre her enn under murkapittelet.

Som utgangspunkt må vi imidlertid ha at slike strukturer er aktivt absorberende, dvs. at vann renner ikke passivt inn i et riss, det suges inn med stor kraft. Nøkkelen ligger altså i å gjøre noe med rissets form og struktur, hvilket igjen vil si at en film trukket over risset bare unntaksvis kan forhindre nytt vannopptak.

Risset må på en eller annen måte fylles og legges kapillært dødt.

Tørre materialer som sparkel og mørtel er ofte lite egnet. Pga. sin konsistens og ofte for grove korngradering lar de seg vanskelig arbeide inn i den absorberende strukturen.

Et vått materiale som maling tilsatt egnet rissfyllende materiale vil derimot fylle risset som en funksjon av absorpsjon og innarbeiding av materialet i underlaget. Arbeidet krever egnet penselverktøy, påføring med malerrulle gir samme utenpåliggende «lokk» som sparkel og puss, også selv om det etterstrykes med pensel.

En funksjonell fyllstoffblanding til en silikatmaling skal være sammensatt med partikler av gradert, varierende størrelse, formet slik at både armerende og fyllende egenskaper oppnås. En neve med vilkårlig valgt sand tilsatt i malingen vil dermed ikke ha samme armerende, stabiliserende og vannstoppende effekt på riss som de spesielt produserte fyllstoffene.

I praksis vil riss med en bredde opp til rundt en millimeter kunne armeres og fylles med denne teknikken.

Vi må også kjenne til rissets utviklingsgang for å kunne håndtere problematikken tilfredsstillende.

Riss vil alltid som en funksjon av vannopptak fortsette å utvikle seg i bredderetning inntil de er fylt. Det viktige er å vite om rissene er ferdig utviklet i lengderetning. Generelt kan anføres at et riss som ender blindt i en fasade, vil fortsette å utvikle seg etter oppmaling. Riss som avskjæres av et nytt tverriss, vil normalt ikke passere tverrisset, og vil derfor heller ikke utvikle seg videre. Slike



rissmønstre, som ofte skyldes for store spenninger, vil derfor ofte resultere i en fasade fullstendig oppdelt i svakt avrundede, 6–8-kantede figurer. Et slikt mønster indikerer at det ikke lenger er spenninger tilbake i pussen som kan lede til nye spenningsriss.

Typiske riss som stråler ut fra f.eks. hjørner i vindusåpninger, vil normalt fortsette å vandre i fasaden til de møter et nytt, svakt punkt, f.eks. et hull etter en stillasplugg, et nytt avskjærende riss eller en ny vindusåpning.

Det må skilles mellom setningsriss, som ofte faller i tilnærmet 45° vinkel nedover i en teglmurt fasade, og riss som skyldes stor vektbelastning i et punkt. Sistnevnte går gjerne loddrett gjennom fasaden. Setnings- og punktlastsprekker kan normalt ikke utbedres gjennom malings-systemet.

Videre bør man være spesielt oppmerksom på konstruksjoner murt av blokker; porebetong, leca osv. Dersom riss utvikler seg i pussen over stussfugene bør oppmaling ideelt sett utsettes til rissdannelsen er ferdig, hvilket i praksis kan bety at konstruksjonen bør stå umalt gjennom en årssyklus.

Slette, filmdannende malinger vil nesten alltid gi skader på underlag som her beskrevet. Underliggende, åpne riss suger lett vann gjennom malingfilmen, som vil bli lokalt utvasket og etter hvert åpne seg og frilegge risset. En organisk maling vil aldri kunne slippe ut gjennom diffusjon den vannmengden som opptas gjennom rissene, og resultatet vil bli en akkumulering av fukt i fasaden.

Mineralske malinger har større opptøringskapasitet, og verken maling eller puss vil derfor i samme grad bli skadet selv om rissene er åpne. Man har imidlertid da ofte et betydelig estetisk problem.

Eksempel på beskrivelse av overflatebehandling;

silikatmaling på et stabilt og utreagert underlag med riss:

Grunning: Hele fasaden påføres en grov silikatgrunning, type XX eller tilsvarende, med korngradering 0,1–1,0 mm. Malingen påføres i villstrykingsteknikk med langhåret, myk hvittingskost til riss og skadestrukturer er gjenfylt.

Innfarging: Silikatmaling, type XX eller tilsvarende, uten grove fyllstoff, i ønsket farge. Påføres med rull, pensel eller malersprøyte etter valg.

Det er også gode eksempler på at fasader med kraftig rissutvikling har vært slemmet med fingradert, stampet kalk. Dette er materialmessig en rimeligere metode, men betydelig mer arbeidskrevende, fordi all overskuddskalk må fjernes fra pussflatene. Kalken må videre karbonatisere og herde ut før oppmaling, hvilket kan gi betydelige forsinkelser i fremdrift sammenlignet med en korrekt utført silikatbehandling.

### Fukttetting med silikatmaling

Hva så med pussareal der slagregn går gjennom pga. for få pusslag, for liten tykkelse eller teknisk dårlig utførelse?

Både praktisk erfaring og labforsøk ved NBI i Trondheim viser at tettheten mht. vanninntrengning i mange tilfeller kan økes ved påføring av silikatmaling. Det er nærliggende å anta at forklaringen ligger i den mikroporestrukturen som dannes i overflaten etter utherdning av silikatbindemiddelet. Det er svært vanskelig å fylle opp et større hulrom gjennom en tynn mikropore, og silikatfilmen vil altså etablere en vannplugg i porene som hindrer videre vannopptak til den grovere pussen. Resultatet av testene samsvarer også godt med de fuktopptagingskurvene som fås ved sammenlignende målinger for ubehandlet puss og puss malt med silikatmaling.

Fuktopptakskurven for en puss stiger jevnt i en slak bue til pussens porevolum er mettet, mens kurven for en silikatmalt flate går rett opp en kort tid før kurven legger seg tilnærmet flat. Den raske stigningen i starten tilsvarer vannmengden som kreves for å fylle malingens mikroporer, og den rette linjen videre viser at videre vannopptak deretter er tilnærmet null. Fenomenet kan også observeres visuelt i en fasade; en silikatmaling mørkner straks det begynner å regne, og lysner og går tilbake til sin egentlige kulør så snart regnet opphører.



## Silikatmaling – typer og egenskaper

Det er to hovedtyper av silikatmaling, to- og enkomponent:

- Tokomponent silikatmaling ble patentert av Keim i Tyskland i 1878, og produseres og brukes ennå i sin opprinnelige form. Malingen er 100% mineralsk, og kan være noe komplisert i bruk, spesielt på rehabiliterings-arealer. Pga. sitt svært kalklike utseende og dokumentert gode holdbarhet er det imidlertid denne type silikatmaling som foretrekkes av antikvariske myndigheter.
- Enkomponent silikatmaling er en utvikling fra den tokomponente, og inneholder organiske additiver i varierende grad: akryl, hjelpestoff for selve produksjonen, silikonharpiks e.l. som ekstra hydrofobering. De har mindre reaktive fyllstoff for å hindre forstening under lagring. Pigmenteringen skal i prinsippet være mineralsk, men enkelte produsenter bruker organisk pigment.

Hva som kan kalles enkomponent silikatmaling, eller dispersjonssilikat er opprinnelig regulert gjennom en såkalt DIN-norm. I denne ligger at summen av alle organiske tilsetninger ikke skal overstige 5%. I Norge hører vi ofte begrepet brukt som «mengden tilsatt akryl skal ikke overstige 5%». Denne fortolkningen gir en kraftig uthuling av DIN-normens rammebetingelser.

En silikatmaling som holder seg innenfor normen har en overflate der du kan skrape deg gjennom filmen bare med en negl, og det avskrapte materialet vil ha en pudder/krittaktig konsistens. Samme skraping på en maling med for høy tilsetning av organiske komponenter avslører en seig, tilnærmet termoplastisk filmdannelse. Spesielt observeres dette på sterke, kraftige farger.

En av den opprinnelige silikatmalingens unike egenskaper var malingens 100% lysekthet. Så lenge malingen satt på veggen var fargen intakt. Enhver tilsetning av organisk

stoff i en silikatmaling vil redusere lysektheten noe, og her spiller også typen tilsetninger en rolle.

Mange produsenter anvender styrol-akryl istedenfor en ren akryl. Styrol-akryl er billigere, den er lettere å tilsette i selve produksjonen, den er betydelig mer ustabil og lettere nedbrytbar, og bidrar kraftig til disse produktenes dårligere lysekthet. Dersom det i tillegg pigmenteres med organiske pigment reduseres lysektheten ytterligere. Disse egenskapene fremkommer aldri i malingenes datablad. Alle vet jo imidlertid at det kan være store kvalitetsforskjeller på byggevarer, og det burde vel derfor heller ikke forundre noen at dette også gjelder for enkomponente silikatmalinger.

Generelt gjelder også at organisk modifiserte silikatmalinger har andre og dårligere egenskaper mht. håndtering av byggsalter enn 100% mineralske silikatmalinger og andre rent mineralske systemer som f.eks. KC-maling og kalkmaling.

Ved bruk av rene mineralske produkter kan salt, dog innenfor visse grenser, vandre gjennom innfarvingen og krystallisere på utsiden av denne, uten at selve maling-filmen skades. Det utfelte saltet regner deretter bort. Organisk modifiserte mineralmalinger og rene, organiske produkter tillater ikke en slik gjennomgang av salter. Saltene krystalliserer bak eller i malingfilmen, og skader denne.

Det er likevel viktig å fastslå at de enkomponente silikatmalingene ikke bryter med prinsippene for kapillær optørking, kravene til en fasade i fuktmessig balanse er godt oppfylt sammenlignet med tettende, filmdannende malingsystemer.

Silikatmalinger kan i prinsippet brukes på alle mineralske underlag, men for et optimalt resultat kreves at noen tilpasningsregler kjennes og følges. Undertegnede håper å komme tilbake til dette i en senere artikkel. ■