

# FUGER

– hvordan unngå fargevariasjoner og utfellinger



Tekst:  
Arne Nesje, SINTEF Byggforsk,  
sekretariatsleder Byggkeramikforeningen  
Illustr.: BKF's arkiv

Gode råd om utblanding, påføring, rengjøring og herding

Fugemasser består av sement, fargepigment, tilslag og tilsetningsstoffer. Det finnes fugemasser i nesten alle farger. Spesielt med mørkere fugemassene kan det opptre fargeavvik i herdnet tilstand. Det tryggeste er å velge masser som ikke er sterkt pigmenterte f.eks. ulike gråfarger.

En herdnet fugemasse har en 'standardfarge' vist på leverandørens fugefargekart. Denne fargen vil kunne bli noe lysere eller noe mørkere avhengig av forhold i blande-, utførelse- og herdefasen. Tabell 1 viser hvordan temperatur, vannmengde, blandeforhold og herdebetingelser i sum påvirker fugens slutfarge.

Påvirkningsfaktorer	Variasjoner	lysere	normal-område	mørkere
Tilsatt vannmengde	for mye vann	←		
	for lite vann			→
Blandetid	kort blandetid			→
Vannopptak i flis/stein	lite vannopptak	←		
	høyt vannopptak			→
Uttørkingstid	rask uttørking (f.eks. pga. høy temperatur).			→
	langsom uttørking (f.eks. vesentlig under vanlig romtemperatur)	←		
Rengjøring	mye vanntilførsel	←		
	lite vanntilførsel			→

Tabell 1: Forhold som påvirker fugens normalfarge

Moderne fugemasser er blitt mer robuste mht. fargenyanser. Men samtidig har sluttbrukerne store forventninger til fargejevnhet. Flisleggeren må ofte arbeide raskt, under klimaforhold de ikke



Fargevariasjoner i fugene kan unngås ved korrekt blanding av fugemasse samt kontroll med fukt- og temperaturforhold

har påvirkning på. Ved å være bevisst på hva som påvirker fugefargen kan man redusere risikoen for fargeforskjeller.

Tabell 2 oppsummerer hva som influerer på slutfargen og hvordan fargeforskjeller kan unngås.

Symptom/utseende	Påvirkningsfaktorer og årsaker	Gode råd
Lysere/mørkere fugepartier	Se tabell 1	Bland nøyaktig. Ha kontroll med herdebetingelsene
Lokale fargeforskjeller	Ujevnt vannopptak fra flis-/steinkant eller underlag	Fliskanter kan ha forskjellig glasurdekning, kapping m.v. og dermed ujevnt oppsug av vann.
	Ulik vannmengde fra én blanding til den neste	Nøyaktig vannutmåling er viktig. Bruk målebeger.
	Varme fra sol eller sterkt arbeidslys treffer partier av vegg/gulv	Rask lokal temperaturøkning gir mørkere fuger. Nyfugede flater bør beskyttes mot temperaturforandringer både i vaske- og herdefasen. Ikke fug ved temperaturer > 30 °C
	Fugekryss som står igjen påvirker bortsug av fukt	Fugekryss skal fjernes, hvis ikke kan de gi lokalt lysere fugefarge over krysset
	Mye limrester i fugen	Limrester som fyller nesten hele fugen skal unngås. Fugedybden skal være jevnest mulig, da tykkelsen påvirker tørkeforholdene
	Fugene får ulik uttørking om vasking starter på forskjellig tidspunkt etter påføring	Fug ikke større partier enn det som lar seg rengjøre før massen blir for stiv. Vasking må heller ikke begynne hvis massen er myk. Bruk samme vannmengde og teknikk på hele flaten
Gråslør på relativt nyfugete flater	Opptrekk av vannløselig kalsiumhydroksid fra underlag eller fuktig lim	Utfellinger opptrer der det er mye restfukt i overflaten/konstruksjonen. Vent med å fuge hvis underlaget er meget fuktig

Tabell 2: Symptomer, årsaker til fargeavvik og råd ved utførelse

## Fjern fugekryss

Figur 1: Et enslig gjensittende fugekryss kan være nok til at sugforholdene i fugemassen lokalt endres. Fugekryssene bør fjernes



## Bruk rent blandeutstyr

Hvis man bruker samme visp og bøtte til all type pulverblending kan størknede rester fra tidligere blandinger kommer med i ny blandet masse og gi skjolder. Bruk derfor rene bøtter og rengjorte visper.

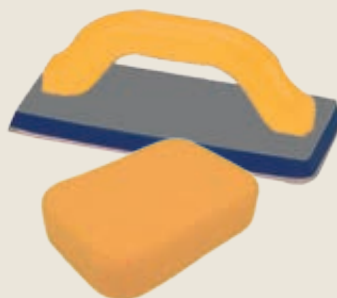


Figur 2: Sørg for at blande- og påføringsutstyr ikke har rester av andre fargestoffer

## Bruk rene svamper og svampbrett

Svamper som brukes til å vaske bort limsøl inneholder sement, pigment og småsandkorn. De bør ikke brukes til bearbeiding og vasking etter fuging. Bruk nye svamper, spesielt til lyse fugemasser, for å sikre at ikke rester av andre farger blir arbeidet inn i fugemassen.

Det er også forskjell på svampers evne å absorbere vann. Bilvaskesvamper er lite egnede. Velg svamper som har god evne til å suge opp og holde på vannet.



Figur 3: Bruk nye svamper eller svampbrett som ikke inneholder rester av lim eller fugemasser

## Tenk gjennom fugefargevalget

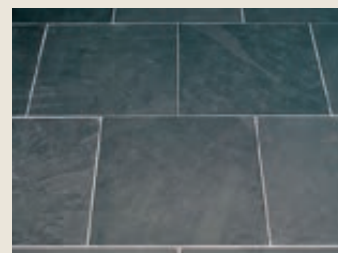
Fugemasser fås i alle farger og bidrar vesentlig til flatens uttrykk. Vær forsiktig med valg av helt lyse fugefarger på gulv som utsettes for mye vann og rengjøring, da skjolder som følge av smuss er uunngåelig. Hvis lyse fuger ønskes på våte og smussutsatte flater bør det benyttes masser med høy vannopptaksmotstand, klasse CG2W iht. NS-EN 13888.

## Unngå fargevariasjoner og utfellinger

- Bruk alltid rengjorte verktøy for blanding av fugemasse. Det sitter ofte rester av lim e.a. i dunker og visper med annen farge enn fugemassen
- Skift til nye svamper eller svampbrett, spesielt når det veksles mellom ulike fugefarger
- Hurtigstørknende fugemasser bør brukes der det er risiko for at fukt kan trenge inn i sidekanter av porøst stein- og flisgods
- Påstøp oppå underliggende foliemembran og varmekabler gir risiko for kalkutfelling. Påstrykningsmembran rett under flisene gir tørr påstøp og reduserer risikoen for utfellinger.
- Utfellinger opptrer oftest der vann transporteres i riller/kanaler i limet. God limteknikk med full kontakt mellom flis og lim reduserer utfellingsrisikoen

I andre enden av fargeskalaen finnes de mørkeste fugefargene som sort og antrasitt. Jo mer pigment massen inneholder, jo viktigere er det at fugingen utføres korrekt, alt fra vannutmåling, vasketeknikk og uttøringsforhold, så ikke skjolder oppstår.

Over tid får man minst synlige fargeendringer ved valg av 'klassiske' gråfarger, der smuss og slitasje synes minst.



Figur 4: Hvite fuger kan være en utfordring mht. smuss

## Unngå hyppig bruk av syreholdige rengjøringsprodukter

Også rengjøringskemikalier kan gi fargeendringer. Mange rengjøringsmidler som av produsentene anbefales til baderomsfliser inneholder syre som langsomt løser opp sement. Ved grundig vasking løsrives pigment. Denne 'avsmittingen' skjer på alle typer fugemasser ved bruk av syre. Løsrevet mørk pigment synes godt på lyse kluter eller håndklær (figur 5). Unngå derfor sterkt sure rengjøringsmidler på flisflater som brukes og vaskes ofte. Det tar riktignok lang tid før fugen tøres bort, så det er sjelden et teknisk problem. Men bruk heller pH- nøytrale midler. Noen fugemasseleverandører har produkter som er mer robuste mot syrer enn andre.



Figur 5: Sure rengjøringsprodukter gir avsmittning fra mørke fuger

## Fugemasser for fuktfølsom flis/stein

Naturstein som skifer eller marmor kan gi avfarging eller skyggedannelse langs fugene. På naturstein er det spesielt viktig å velge fugemasser som er tilpasset steinens sugeegenskaper.



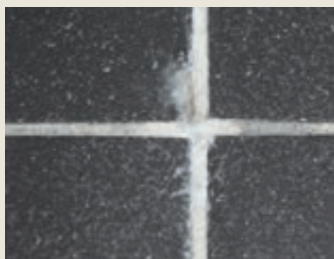
Figur 6: Her har vann trukket inn i den porøse sidekanten

Standard fugemasser basert på standard portlandsement krever noe vann og gir langsom uttørking. Dette gir vannoppløste partikler fra fugemassen tid til å trekke sideveis inn i den porøse steinkanten. Når vannet tørker ut ligger det fargestoff igjen i de skifrige lagene, og disse lar seg vanskelig fjerne senere. Fukt fra underliggende støpe- eller avretningsmasser kan også gi avfarging som følge av fuktvandring.

Til fuktfølsomme flis- og steintyper finnes hurtigtørkende sementtyper (aluminatsement, trisulfatsement, e.l.) som også forbruker det meste av vannet tilført ved utblanding. Da størkner massen raskt og binder effektivt opp overskuddsvannet slik at det ikke kapillært får tid å trekke inne i steinen.

## Kalkutfellinger på våtromsgulv

Utfelling av gråhvitt belegg kan opptre i fugene på våtromsgulv, gjerne utenfor dusjsonen. Årsaken er vannløselig uutherdnet kalsiumhydroksid fra sementbasert støp, lim eller fugemasse som vandrer kapillært i limlaget. Når vannet så fordamper via fugene tørker stoffene ut. Hvis de ikke jevnlig vaskes bort, bygger det seg opp et kalkbelegg som ikke er vannløselig.



Figur 7: Kalkutfellinger i fugene

Slike utfellinger opptre hyppigst der det ligger foliemembran under påstøp med varmekabler. Men utfellinger forekommer også der det er brukt påstrykningsmembran rett under flisene. Disse kommer kort tid etter flisleggingen og avtar med tiden når uutherdnet kalsium er transportert bort. Slik utfelling unngås eller reduseres ved at underlaget holdes tørt.

Figur 8: Slukhalsen skal være tett. Ubeskyttet påstøp i sluket gir lett tilgang på vann inn i påstøpen som igjen gir kapillær fuktvandring utover i gulvet



Påstryknings- eller foliemembran over påstøp hindrer fuktvandring fra påstøp opp til overflaten. Sørg også for nødvendig herdetid for lim og fugemasser før gulvet tas i bruk. Det lønner seg å vente noen dager fra fuging til bruk. Vannavvisende fugemasse (merket med CG2W) kan redusere vann-nedtrengingen via fugene noe. Full limdekning dvs. ingen limriller under flisene vil også redusere fuktvandringen. Unngå ubeskyttet og eksponert støpemasse ved sluket så dusjvann ikke vandrer kapillært rett inn i påstøpen via slukområdet (figur 8). Bruk slukforlenger.

## Vanskelig å hindre kalkutfelling utendørs

På utearealer med stor vannpåkjenning opptre kalkutfellinger i fugene og langs fliskantene. Selv etter bortskraping og rengjøring kommer utfellingene tilbake. I eksemplet i figur 7 var det benyttet en C1 fugemasse, dvs. standard portlandsement, og det ble limt rett på påstøp av B25-kvalitet. Fukt vil stadig transporteres i underlaget og trekke med seg vannoppløst kalsium som på overflaten herdner til tungt vannløselig kaliumkarbonat. Under slike betingelser vil det helt tiden transporteres kalkholdig vann til overflaten.

Utfellingen kan avta over tid, men forsvinner sjelden helt. Fukttransport fra underlaget kan stanse enten ved at det legges inn et drenerende sjikt i form av drenasjematte, drenerende mørtel-lag eller alternativt en sementbasert påstrykningsmembran. Det hinder opptrekk av kalkholdig fukt. Bruk av vannavvisende fugemasse type C2W vil bidra til å holde underlaget tørrere og redusere utfellingsrisikoen.



Figur 9: Typisk kalkutfelling på fuger utendørs

## Litteratur:

- Infoskriv fra LIP-Danmark: Farvenuancer i cementbaserede fuger
- Alt om flislegging. SINTEF Byggforsk og BKF
- BKF's fagartikkel 3/2007 om fargeforskjeller på fuger
- NS- EN 13888 Fugemørtel for fliser
- 'Alt om flislegging' SINTEF Byggforsk og BKF 2011