

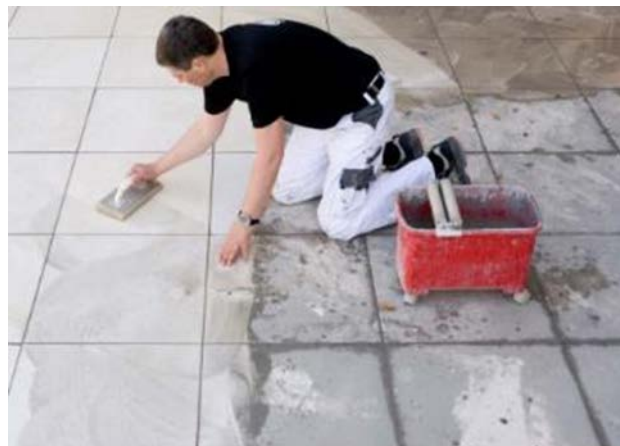
Naturstein

Del 3: Fuging av naturstein.

Av Arne Nesje, daglig leder i Norsk Byggkeramikkforening

Lim- og fugemetoder for naturstein er ikke så ulikt det som anvendes for keramiske fliser. Men natursteiners egenskaper er forskjellig for keramikk, noe man må vite om ved valg av fugemasser. Dette faktabladet tar for seg fugemasser og fuging av naturstein.

Figur 1: Fuging av naturstein krever egnede fugemasser og riktig utførelse



Sementbaserte fugemasser

Til fuging av naturstein benyttes oftest sementbaserte produkter. Fugemassene klassifiseres i henhold til NS-EN 13888.

Iht. standarden klassifiseres og merkes fugemassene avhengig av bruksegenskaper.

Tabell 1: Typebetegnelser og klassifisering av sementbaserte fugemasser.

CG1	Standard sementbasert fugemasse
CG2W	Spesial sementbasert fugemasse med vanntettende effekt
CG2A	Spesial sementbasert fugemasse med stor slitestyrke
CG2WA	Spesial Sementbasert fugemasse med vanntettende effekt og stor slitestyrke
RG	Herdeplast (epoxy/ polyuretan)

Materialsammensetning

Bindemiddelet består av ulike typer sement i kombinasjon med plastbaserte tilsetningsstoffer. Som fyllstoffer brukes nedknust stein (kvarts eller marmor) i ulike fraksjoner. Finkornede sandfraksjoner brukes der man ønsker en smal, plan og glatt fuge. Skal fugen være bred og dekke større flater eller man ønsker en noe grov fugeoverflate, benytter produsentene grovere sandfraksjoner.

Betydelige forskjeller i fugebredde forekommer der steinformater og leggemønster varierer. Spesielt der bruddstein legges med varierende former er det viktig å ha fugemasser tilpasset fugebredden.

Figur 2: Avhengig av steinform og leggemønster kan fugebredden variere mye.

Fargevalg

Sementbaserte fuger er i grunnfargen gråaktig, men ved bruk av ulike pigmenter leveres masser i ulike farger. Produsentene benytter både kunstig framstilte pigmenter og naturpigmenter.

Ønsker man å framheve fugene og leggemønsteret skal man velge en kontrastfarge i forhold til steinfargen. Ønsker man en visuell ensfarget flate så anonymiseres fugen med å velge fugemasse med samme farge som steinflaten. Det kreves gjennomtenkt valg av fugefarge og -masse.



Slitasjestyrke og vannavvisende egenskaper.

Utsettes flaten for hard mekaniske belastning, rullende trafikken med harde hjul, mye spyling med høyt trykk mm skal man velge en masse av type CG2A. Den har høyere trykkstyrke og slitasjemotstand enn standardmassene.

Fugemasse med benevnelsen CG2 WA er tilsatt stoffer som gir den vannavvisende (hydrofobere) egenskaper. Fugen kan hindre overflatevann å trenge ned under steinene og såles redusere risikoen for kalkutfellinger på overflaten og frostskaider i limet. Det forutsetter at massen har god vedheft til kantene. Oppstår sprekker og riss langs fugene så vil vann likevel trenge ned. Uttørking via fugene i tørre perioder tar da lengre tid. Vannavvisende masser har såles både fordeler og ulemper som må veies opp mot hverandre.



Figur 3: Utendørs vil det lett opptre riss mellom stein og fuge grunnet stadig bevegelser.

Sementtyper og egenskaper

Fugemasser for bruk til ulike natursteintyper krever både innsikt i fugemasser og i steintypers egenskaper. Produsentens benyttelse av sementtyper har stor betydning blant annet på hvor

raskt de herdner og hvor mye vanntilsetning som kreves ved utblanding. Det benyttes både normalherdnende og rasktherdnende sementtyper, evt. i en kombinasjon. De fugemassene som tilbys til natursteiner er vesentlig bygget på spesialsementer som er nevnt i tabell 2. Tabellen oppsummerer noen egenskaper til standard portlandsementer og spesialsementer som blant annet gir raskere herdning.

Tabell 2: Forskjeller i egenskaper på standard portlandsement og andre benyttede spesialsementer

Sementtyper:	Egenskaper
Standard Portland sement	" Allroundsement" egnet for de fleste formål Lang åpentid (brukstid) Langsom herding, men høy slutfasthet Noe risiko for fargerender langs fugene på porøse steintyper Risiko for kalkutfellinger grunnet innhold av vannløselig kalsiumhydroksid.
Aluminatsement, trassement eller trisulfatsement	Hurtigherdnende egenskaper Har kortere brukstid enn standard portlandsement. Redusert vannbehov Herdner raskt og kan derfor raskt belastes Liten risiko for fargerender langs fugene på porøse steintyper Gir lav risiko for kalkutfellinger grunnet lite innhold av vannløselig kalsiumhydroksid.

Bergarter og fargeendringer

Som omtalt i NBKF info nr 3-2020 så benyttes et stort spekter av bergarter med ulike egenskaper til både golv og vegger. De fleste steintypene er robuste overfor fargeendringer, men i noen tilfeller kan det oppstå selv kort tid etter liming og fuging. I andre tilfeller skjer fargeendringer langsomt over flere år. Feltundersøkelser viser at det er fukt enten i lim eller fugemasse som er den utløsende faktoren.

Figur 4 og 5 er eksempler hvor fugemassen har gitt fargeendring langs steinkanten på to forskjellige bergarter. Fargeendringer som oppstår i selve mineralstrukturen er vanskelig å fjerne når den først har blitt synlig. Man skiller også mellom permanente fargeendringer i selve steinen og i kalkutfellinger som trenger opp via fugene. Det sistnevnte er bl.a omhandlet i [NBKFs info nr 7/2009](#). Utfellinger på overflaten lar seg normalt fjerne med sure rengjøringsmidler. Men siden både fargeendringer i stein og på overflaten virker skjemmende er det viktig å redusere risikoen ved valg av egnet fugemateriale og riktig utførelse.

Råd om valg og utførelse av sementbaserte fugemasser.

Valg av produkt

- Vurdér om den mekaniske belastningen tilsier at man trenger en fugemasse med høy slitastyrke (CGA)
- Vurdér om det er behov for en fugemasse med vannavvisende egenskaper. (CG2WA)
- Velg en fugemasse tilpasset størrelsen av fugen.
- Er det valgt en bergart med risiko for fargeendringer? Innhent informasjon fra importør eller produsent. Velg en fugemasse som er tilpasset bergarten.
- Ved legging av større flater kan det lønne seg først å lage et prøvefelt med både lim og fugemasse.

Råd ved utførelse og rengjøring

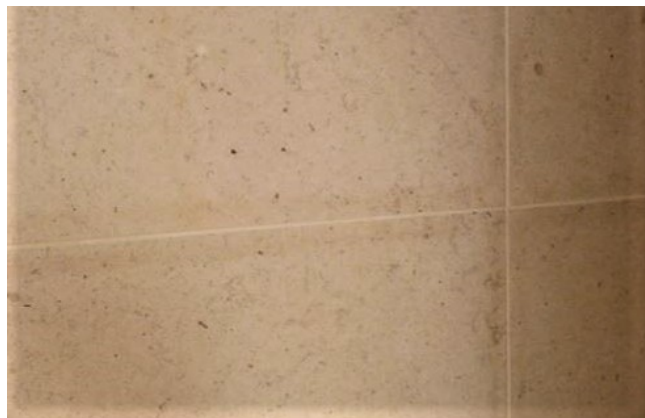
- Det må ikke tilsettes mer vann ved utblanding en oppgitt i bruksveiledningen.
- Ved selve arbeidsutførelsen er det viktig at området er beskyttet mot nedbør og fuktighet til massen har fått herdet ferdig.
- Bruk ikke mer vann en nødvendig ved vasking av fugene for å fjerne overskytende masse og fugeslør. Bruk rene svamper og bytt ofte vann.
- Vær forsiktig med bruk av syrer for å fjerne fugeslør på kalkholdige steintype
- Noen rengjøringskjemikalier kan også resultere i fargeendringer spesielt på golvoverflater. Natriumsilikatholdige rengjøringsprodukter kan resultere i fargerender og utfellinger både på kalkbaserte steintyper og fugemassen.

Litteratur:

- Boka Alt om flislegging, SINTEF/NBKF 2018
- [NBKF faktablad nr 1-2021](#): Lim og festemasser for naturstein
- [NBKF faktablad nr 2 2020](#). Naturstein. Tekniske egenskaper for golv og terrasser.
- NS 3420 Kap. N Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner Del N: Mur og flisarbeider
- NS-EN 12440 Naturstein- kriterier og betegnelse
- NS-EN 13888 Fugemørtler for fliser
- SINTEF Byggforskserien 571.105 Naturstein – egenskaper og bruksformål

Foto: Foto fra NBKFs bildearkiv

Figur 4: Eksempler på fargeforandringer i kalkstein med synlige fargerender langs fugene



Figur 5: Grå basalt som har fått en dypere gråfarge grunnet fugemassen.

