

Naturstein

Del 4: Elastiske fugemasser for naturstein.

Av Arne Nesje, daglig leder i Norsk Byggkeramikkforening

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 elastiske fugemasser. Dette faktabladet tar for seg valg og bruk av elastiske fugemasser.

Figur 1: Bestandige elastiske fuger krever både korrekt produktvalg og riktig utførelse.



Elastiske fugemasser

Elastiske fugemasser brukes for å ta opp bevegelser og for å tette fuger og overganger

Det kan være feltinndeling av betongpåstøp, randfuger mellom golv og vegg, ved gjennomgående konstruksjonsfuger og andre steder med bevegelser. Ved valg av egnet elastisk fugemasse gjelder samme funksjonskrav som for keramiske fliser.

Fugemassen må:

- tåle punkt- og trafikkbelastning (rullende trafikk, gangtrafikk mm)
- være elastisk nok til å oppta utvidelse og sammentrekning forårsaket av bevegelser fra underlaget eller vær og temperaturendringer.
- hindre vannnedtrengning ned i konstruksjonen. Det betinger god vedheft mot steinkanten.
- ikke gi avsmitting langs steinkanten eller bidra til annen fargeforandring i steinflaten.
- tåle normal påkjenning fra renholdsmaskiner og -kjemikalier.

Standarder og krav

Fugemasser har ulike kjemiske sammensetninger avhengig av bruksområde. MS-polymerer og silikon blir mest brukte, men det finnes også SMP-polymerer, polyuretan og akryl.

Elastiske fugemasser fins i ulike elastisitet- og hardhetsgraderinger.

Fugemassene klassifiseres i henhold til NS-EN ISO 11600 hvor de deles inn etter evne til å ta opp bevegelser.

Tabell 1: Klasseinndeling for fugemasser i bygg iht. NS- ISO 11600.

Elastisitets-egenskaper	Klassebenevnelse (ISO 11600)	Bevegelseskapasitet	Merknad
Høyelastisk	25 LM	±25 %	Lav elastisitetsmodul
	25 HM	±25 %	Høy elastisitetsmodul
Elastisk	20 LM	±20 %	Lav elastisitetsmodul
	20 HM	±20%	Høy elastisitetsmodul
Elasto-plastisk	12,5 E	±12,5 %	Elastisk tilbakegang større enn 40%
Plasto-elastisk	12,5 P	±12,5 %	Elastisk tilbakegang mindre enn 40%
Plastisk	7,5 P	±7,5 %	

Der fugemassen primært skal ta opp bevegelser må benyttes høyelastiske eller elastiske masser. Der den primært skal tette mellom bevegelses-stabile flater benyttes mer plastiske kvaliteter.

Foruten å forsegle fugen kan det stilles andre krav til produktene. NS-EN 15651-4:2017 omhandler supplerende egenskaper til fugemasser for bruk på innvendig golv og utvendige gangarealer.

Mekanisk styrke

De mest mekaniske påkjente flatene er utvendige trafikkerte utearealer. Eksempler får steinlagte uterom, gangveier, inngangspartier og terrasser stor belastning. Krav til massens mekaniske inntrykningsstyrke er her en viktig egenskap. Motstanden benevnes *Shore A* og måles med utstyr vist på figur 2. Shore A måleuret avleser motstanden massen gjør når en nålespiss trykkes ned mot fugen. De plastiske massene er ganske stive og har en Shore A- faktor på 30-50. De fleksible massene gir lettere etter for inntrykning og har en Shore A-verdi mellom 20-30. Ved valg av produkter på trafikkerte arealer må både elastisitetsnivå (tabell 1) og krav til mekanisk styrke beskrives.

Fugemasser for kaldt uteklima

Det foreligger testmetoder for fugeprodukter beregnet for lave temperaturer. De testes iht. EN ISO 8340 som dokumenterer hvorvidt massen fortsatt beholder elastisitet selv i temperaturer ned mot -30 °C.

Produkter dokumentert for slike bruksområder merkes EXT (exterior application) og CC (Cold Climate)

Figur B: Fugens inntrykningsmotstand måles med Shore A måleuret.



Aldring og fargestabilitet

Fugemasser eksponert for vær og sol brytes langsomt ned og kan endre opprinnelig farge. Sollys (UV-lys) påvirker over tid de fleste organiske fugeprodukter. Utendørs og på mye

trafikkerte golv vil fuger også nedsmusses ved bruk. Fugens opprinnelige farge vil såles alltid endres over tid. De blir mørkere, mest smusspåkjente områder. Rengjøringsmåter og kjemikalier vil også kunne føre til fargeendringer. Ved stedvis refuging må det derfor påregnes noen forskjeller på opprinnelige og nyfugete områder. Forskjellene avtar med tiden.

Fugemassevalg

For mange natursteintyper fungerer de fleste standard fugemassene. Modifiserte silikoner (MS-baserte fugemasser) eller nøytralherdnende silikonfugemasse avgir ikke stoffer som medfører fargeendringer. Men noen bergarter, spesielt de med åpne porestrukturer kan uheldig valg av fugemasser gi fargeavvik langs fugene. F.eks. eddikbaserte silikonfugemasser har stoffer som migrer inn i porøse bergarter. Dette vil medføre en mørkere farge som vanskelig lar seg fjerne. I tillegg kan stoffet trenge opp på steinoverflaten som blir noe klebrig. Stoffet vil bidra til at smuss lettere fester seg der, og fugekanten blir ekstra synlige. Produsentene kan opplyse hvilke produkter som er egnet til ulike natursteintyper.

Vedheft og bruk av primer.

God vedheft mot sidekantene er spesielt viktig ved fuger som skal ta opp stadig bevegelser. *Priming* er en forbehandling med tyntflytende væske som strykes på steinkanten og herdner før selve fugingen. Noen leverandører anbefaler priming for å oppnå optimal vedheft mot steinkanten, men også for å redusere risikoen for inntrekk og avfarging på steinkanten. En praktisk ulempe med bruk av primere er at de ved påføring kan komme søl på selve steinflaten og i seg selv bidra til fargeavvik. Her bør man oppsøke råd hos leverandør mht. primerbehov på ulike bergarter.

Råd om utførelse og valg av elastiske fugemasser til naturstein

- Velg fugemasse som har nødvendig elastisitet til å ivareta de bevegelser som kan opptre. Se klasseinndelingen og merkekode i tabell 1.
- Elastisitet og mekanisk trykkstyrke må veies opp mot hverandre. Shore A -faktor må defineres der fugemassene utsettes for mekanisk påkjenninger, f.eks. trafikkerte gangarealer. De elastiske massene har lav trykkstyrke sammenlignet med de stivere, plastiske massene. Men plastiske masser tar opp mindre sykliske bevegelser, noe som kan gjøre fugen lettere sprekker langs kantene hvis større bevegelser opptrer.
- Velg en fugemasse som ikke gir misfarging og kantmerker på steinen. Unngå generelt eddikbaserte fugemasser til porøse bergarter. Innhent informasjon fra leverandørene.
- Ved større flater kan det lønne seg først å lage et prøvefelt med stein og fugemasse for å undersøke vedheft, Shore A og misfargingsrisiko.
- I kaldt klima utendørs må benyttes fugemasser som beholder sin elastisitet ved lave temperaturer. I tillegg til elastisitetsklassen beskrives og merkes produktene med *EXT-CC* iht. NS-EN 15651-4 i produktdatabladene.
- Der hvor høy vedheft er nødvendig skal benyttes en egnet primer. Unngå å få primersøl ut på steinflaten.
- Der hvor fugen har dybde nok må benyttes bunnfyllingslist. Den hindrer at massen fester seg i fugebunnen og gir den en konkav utforming.
- Fugemassen må tåle påkjenninger fra vanlig renhold. Noen rengjøringskjemikalier kan redusere fugemassens levetid. F.eks. natriumsilikatholdige rengjøringsprodukter kan

resultere i fargerender og utfellinger både på kalkbaserte steintyper og elastiske fugemasser.

Litteratur:

- Boka Alt om flislegging, SINTEF/NBKF 2018 Arne Nesje et.al.
- NBKF faktablad nr 2-2021: Fuging av naturstein
- 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 samt kap. SF3.1 -fuging
- NS-EN ISO 11600 Klasseinndeling og krav til fugemasser
- NS-EN 15651-3:2017: Fugemasser til bad og sanitærutstyr
- NS-EN 15651-4:2017: Fugemasser til golv og gangveier
- NS-EN ISO 868: Bestemmelse av inntrykningshardhet ved hjelp av durometer (Shore hardhet)
- EN ISO 8340 Building construction - Sealants
- Naturstein Innomhus Sveriges Stenindustriforbund

Foto: Foto fra NBKFs bildearkiv



Figur C a og b: Eddikbasert silikon kan gi varig avsmetting i steinen både på skifrige og kalkholdige bergarter.