

## Flislagte utearealer, terrasser og balkonger.

### Del 1 : Materialvalg

Av Arne Nesje, Byggkeramikforeningen

Keramiske fliser er et robust materiale som egner seg til utvendig så vel som innvendige arealer. Brukt utvendig som golv på grunn, terrasser og balkonger krever mye av både produkter og utførelse. Utvendige fliskledte flater er kontinuerlig utsatt for både frost, fukt og temperaturbevegelser. I tillegg er noen flater belastet med kjøretrafikk som gjør at den mekaniske påkjenningen er betydelig. Kjemikaliepåkjenning (salting, rengjøring) kan også forekomme. Denne kombinasjonen av påkjenninger gjør at man må være meget påpasselig med valg av materialer og løsninger.

I to artikler utreder vi ulike konstruksjonsoppbygginger og materialvalg. Prinsippene gjelder både for nybygging og ved utbedring/oppgradering. Denne artikkelen omhandler materialvalg

### Valg av flis.

Med de klimapåkjenninger balkonger og terrasser utsettes for må det velges materialer med god frostbestandighet. Erfaringer viser at ikke alle fliskvaliteter med såkalt *frostgaranti* fra fabrikk holder mål under våre klimaforhold.

*Figur 1: Eksempel på flisflate hvor glasuren er sprengt av grunnet for dårlig frostmotstand. Denne flaten ble også saltet for isfjerning, noe som øker frostpåkjenningen.*



Det er en viss sammenheng mellom flisens vannopptak og frostbestandighet. Velges uglaserte fliser med et vannopptak mindre enn 0,5 vekt-% (granitofliser, Porcelanato e.l.) etter NS-EN 121 Ia har disse flistypene en godsstruktur som gir god frostsikkerhet, og produktene kan anbefales.

For fliser i Gruppe 1 etter NS EN 121 Ib og NS EN 176, er erfaringene mer varierende. Spesielt gjelder dette glasserte fliser. Flisene skal ha et vannoppsug under 3 vekt-%. Frostbestandighet testes etter NS- EN202 "Bestemmelse av frostbestandighet ". Flisene kjøres i 50 sykluser i temperaturområdet -15 ° C til + 15 °. Selv om produktene består frostbestandighetstesten viser praktiske erfaring at dette ikke er noen 100% sikkerhet for at flistypen tåler påkjenningen. Det sikreste er å unngå glasserte produkter på horisontale flater utendørs. Men risikoen for frostskader reduseres ved å holde konstruksjonene mest mulig tørr dvs. effektiv bortledning av overflatevann samt å hindre at fukt samles i hulrom under flisene.

For å få tørket ut fukt fra undersiden er det viktig å ha kort avstand mellom fugene. Framfor store fliser og brede fuger er det en fordel å nytte mindre fliser kombinert med liten fugebredde. Da tørker underlaget jevnere og raskere ut.

Salting av flater øker frostpåkjenningen da salter binder vann og dermed holder mer på fukt. Bruk av saltholdige produkter for isfjerning bør derfor unngås.

## Valg av limtype.

Velges lavtsugende fliser, hvilket anbefales, må også limtypen tilpasses dette. Dagens limtyper består av en blanding av tilslag, sement og plastpolymerer som i kombinasjon gir nødvendig vedheft- og bearbeidingssegenskaper. Polymerene krever at mesteparten av vannet i blandingen er borte før de utherdner. Hvis man har en lite sugende flistype og et lite sugende underlag f. eks en membran kan fukten kun evakuere bort via fugene. Hvis flisene er store så fugeandelen er liten tar det lang tid før vannet i blandingen forsvinner. Det er viktig å velge typer som har en tilpasset kombinasjon mellom fuktstabile plastbindemidler og hurtigherdnende sement som forbruker overskuddsvannet raskt, for eksempel limtyper klassifisert C2 eller C2F iht. NS-EN 12004. Utsettes flaten for mye fuktighet før plastpolymerene har herdet helt ut vil stoffene ta til seg vann og redispergere dvs. de mykner og limet mister noe vedheftsegenskaper. Flaten må derfor være beskyttet mot nedbør de første dagene etter at liming er utført.

### Limteknikk

En forutsetning for et bestandig resultat er at det ikke dannes riller eller hulrom i limsjiktet under flisen. Blir vann stående i disse hulrommene, blir resultatet at flisen før eller senere sprenges løs fra underlaget grunnet vannets ekspansjon på 10 % når det fryser.

I NS 3420 *Beskrivelsestekster for bygg og anlegg* er det beskrevet at utendørs konstruksjoner skal ha full kontakt mellom flis og festemasse over hele flisens anleggsflate.

To alternative limteknikker kan benyttes.

Det ene er å dobbellime ”Buttering- floating” hvor lim strykes både på underlag og bak på flisa. En annen måte er å bruke flytlim som også besørger god limdekning. Denne limtypen er tilsatt stoffer som gjør den lett utflytende så kraften som skal til for å presse flisen på plass er betydelig mindre enn for standardlim. Hulrom kan dermed unngås.

*Figur 2: Bildet viser eksempel på manglende limdekning hvor flisene har løsnet grunnet mye åpne riller i limet. Underlaget har ansamlet vann og sprengt løs flisen.*



Priming av sugende underlag anbefales. Det er også viktig at det i underlaget og i luften er så høy tempertur at herdeprosessen går jevnt. Unngå derfor å lime utendørs når temperaturen er ned mot 5 grader Celsius. Ved minusgrader stanser herdeprosessen nesten opp og man kan også få frostsprengning hvis det er mye fritt rest vann i limet. Unngå også å lime hvis temperaturene er over ca 20 – 25 grader. Det gir raskt skinnherdning og vannet kan fordampe før sementens hydratisering har kommet i gang.

### Limtykkelse.

Temperaturvariasjoner både i luft og i underlag gjør at limsjiktet utsettes for kontinuerlig spenninger og bevegelser. Temperaturutvidelseskoeffisienten for fliser er ca  $6 \cdot 10^{-6} \text{ m/}^\circ\text{C}\cdot\text{m}$ . Betong har ca  $10 - 11 \cdot 10^{-6} \text{ m/}^\circ\text{C}\cdot\text{m}$ . Det vil si at temperaturbevegelsen i betong er større enn i flisene. Den relative bevegelsen mellom disse materialene er ca  $4 - 5 \cdot 10^{-6} \text{ m/}^\circ\text{C}\cdot\text{m}$ .

Mørke fliser har mer temperaturvariasjoner enn lysere da de absorberer mer solenergi og får høyere temperaturer.

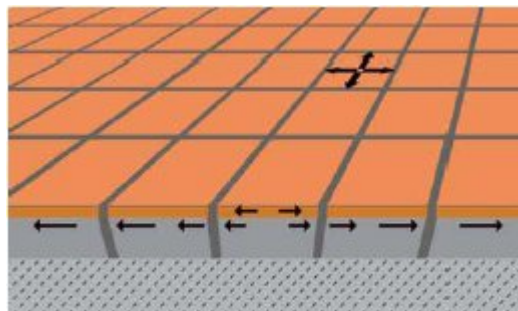
Temperaturene, og dermed bevegelsene mellom underlag og flis, veksler over hele året. Under ekstreme forhold kan maksimum- og minimumstemperaturene variere mer enn 90 grader. Tidvis vil flisen være varmest, tidvis kaldest i forhold til betongen under som har mindre bråe temperaturendringer. Hvis vi betrakter et golv en varm soldag kan temperaturen stige på overflaten

med rundt 40 °C i både fliselag og øvre sjikt av betongen. Når solen forsvinner kjølnes så flisflatens betongen vil holde lenger på varmen. Slike lengdeendringer forårsaket av stadig temperaturvariasjoner stiller store krav til limet som må "holde igjen" denne bevegelsen og det skapes spenninger. Gjennom sin elastisitet prøver limet å utjevne lengdeforskjellene, men selv såkalte *fleksible* lim har begrenset evne til å ta opp slike bevegelser. Et tykt limsjikt på minimum 5 mm med fleksibelt lim, 100% limdekning og inndeling av veggen i felter med fuger er derfor tre forutsetninger som må innfris for at resultatet skal være holdbart.



Blir spenningene og kreftene større enn det limet greier å ta opp gjennom via tverrforskyvning og fastholdelse, så løsner flisa.

*Figur 3: Flis og betong beveger seg forskjellig ved ulike temperaturer noe som skaper spenninger og tverrbevegelser i limsjiktet. Tykt, fleksibelt limsjikt er en forutsetning for at bevegelsene kan tas opp. ( Fra F&P 7/2005)*



### Valg av fugemasser

Fugemassen må være så tett at minst mulig fukt trenger ned via fugene. Stor fuktmenge i limsjikt og underlag kan medføre frostsprengning. Det kan også resultere i skjemmende kalkutfellinger, da fukten transporterer med seg kalsiumstoffer som avleires på overflaten.

Det er de senere årene utviklet spesialfugemasser som er tettere og tåler mer mekanisk belastning enn standardmassene. De klassifiseres og merkes CG2 iht. NS-EN 13888. Disse anbefales for utvendig bruk og andre vannpåkjennte flater som for eksempel bassenger. Epoksymasser kan også anvendes. De er både sterkere og tettere enn de sementbaserte. Men grunnet pris og miljøhensyn blir de ikke så hyppig anvendt.

### Krav til underlag

Er mangelfullt underlag kan ødelegge selv det beste håndverk. Underlaget skal være stabilt, rent og ikke inneholde stoffer som kan svekke vedheften. Svinn-, fukt eller temperaturbevegelser i underlaget må vurderes. Sementrike produkter gir mye svinn som utløper over lang tid, avhenging av tykkelse og uttørkingsforhold. Velg ikke sterkere, dvs. mer sementrike produkter enn nødvendig for bæreevnen og vent til størsteparten av svinnet er utløpt hvis fliser skal limes direkte på underlaget. Det må plasseres inn nødvendig mengde bevegelsesfuger for å ta opp disse bevegelsene. Produktene må tåle vann og frost hvis de blir liggende våte. Vær spesielt forsiktig med selvutjevne masser da de fleste av disse skal ligge tørt for å fungere over tid. Brukes overliggende membran så reduseres risikoen for slike skader.



*Figur 4: Vær nøye med underlaget. For eksempel finnes det sparkel- og avrettingsmasser som ikke kan ligge fukteksponert utendørs. De sveller, fryser i stykker og smuldrer opp.*

Kalk og saltutfellinger på overflater skyldes fuktvandring i konstruksjonen. Måter å redusere dette problemet på er å bruke produkter med lavalkaliesement samt besørge minst mulig fuktvandring ned i konstruksjonen. Det er også viktig at flatene får tid å tørke godt ut i tidlig herdefase forut for at de utsettes for store vannmengder.

## Ti råd for montering av fliser utendørs.

En forutsetning for vellykkede resultater med limte keramiske fliser på utvendige underlag er at det er gjort grundig forarbeide med valg av materialer og utførelse.

- Velg frostbestandige fliser med lavt vannopptak (NS-EN 121 eller NS –EN 176 ) Produsenter/ leverandører som har vært på markedet i mange år og som kjenner sine produkter, vet hvilke produkter som fungerer problemfritt utendørs. Unngå helst glasserte fliser på horisontale flater.
- Liming må utføres som dobbelliming (buttering- floating ) eller med flytlim for å oppnå full kontakt mellom flis og underlag. Dette er et krav iht. NS 3420.
- Velg ikke for store fliser. Det er mye vanskeligere å få presset de ned en 600 x 600 mm flis til full limdekning framfor en på for eksempel 300 x 300 mm.( Bruk av flytlim avhjelper dette ). Store fliser er også negativt mht. å oppnå god utørking av fukt som finnes i underlaget.
- Velg et frost- og fuktstabil lim. Det anbefales fleksibelt sementbasert limtyper i minimum 5 mm tykkelse. F. eks gruppe C2 eller C2F etter NS-EN 1208.
- Det må brukes sementbaserte fugemasser som ikke bidrar til kalkutfellinger på overflaten. Sikrest resultat oppnås med spesialfugemasser med god tetthet og mekanisk styrke, men samtidig er tilstrekkelig dampåpen for å hindre innestengt fukt. For eksempel fugetyper i gruppe CG2 etter NS-EN 13888. Epoksy (RG etter NS-EN 13888) kan alternativt brukes på ”problemflater”.
- Evt. støpe-, sparkel- og avretningsmasser må kunne dokumentere tåle vann- og frostpåkjenninger.
- Svinn-, fukt- eller temperaturbevegelser i underlaget må vurderes. Ved liming direkte på underlaget må mesteparten av svinnet være utløpt. Bruk ikke mer sementrike produkter enn hva som er nødvendig for bæreevnen.
- Det må plasseres inn nødvendig mengde bevegelsesfuger ( rand- og seksjoneringsfuger ) for å ta opp bevegelsene. Elastiske fugemasser av silikon, polyuretan eller MS polymer i seksjoneringsfugene er billig å montere, men har begrenset holdbarhet og må skiftes ut ved jevne mellomrom. Fuger av metallprofiler gir de mest holdbare løsningene.
- En fallretningsplan må lages som tar hensyn til god avrenning samt plassering av renner eller slukavløp samt bevegelsesfuger.
- Unngå bruk av salter for avising eller sterke kjemikalier for rengjøring. Det kan bidra til utfellinger og fargeavvik på overflaten.

*Figur 5: Kontrollør at man får full limdekning med ” slakteprøven”, dvs. en flis trykkes ned i limet og tas opp igjen for å kontrollere om full limdekning oppnås.*

### Referanser:

Byggkeramikkforeningens infoskriv nr3/1998  
Infomateriale og skisser fra leverandørene Schlüter, Blanke og Gutjahr  
Fliesen & Platten Nr3/2005: Gib dem frost keine Chance

