

nbkf

NORSK BYGGKERAMIKKFORENING



Faglig Veileder 12 - 2024 | ERSTATTER NR. 6- 2014

LIMING AV KERAMISKE FLISER
PÅ FASADER

LIMING AV KERAMISKE FLISER PÅ FASADER

AV SENIORFORSKER ARNE NESJE, SINTEF/ NBKF 2006

REDIGERT AV GEIR SØRENSEN NBKF 2024

Keramiske fliser er et slitesterkt materiale som egner seg både til utendørs og innendørs bruk. Som fasademateriale gir det mulighet for stor variasjon i både farger og formater. Det finnes to hovedprinsipper for konstruksjonsoppbygging: mekanisk festede (ventilerte) fasadekledninger og fliser som limes direkte på underlaget. Denne artikkelen tar for seg prinsippene ved liming. Fliskonstruksjoner med ventilerte løsninger er beskrevet i NBKS's veiledere 01-2023, 02-2023 og 03-2023.

Liming av fliser på ulike underlag:

FASADER I KERAMIKK HAR EN REKKE FORDELER

- Overflaten har lang levetid og trenger lite vedlikehold
- Fliser fås i et stort utvalg av farger, strukturer og formater
- Ved eventuelle skader kan flis skiftes ut enkeltvis
- Kvalitetsfliser har ingen risiko for frostskaider
- Fasaden er lett å rengjøre

Krav til underlag

SVINN OG BEVEGELSER

Underlaget må være egnet for liming. En viktig forutsetning er at underlaget har minimale bevegelser. Tunge fasadematerialer som puss, lettklinkerblokker, betong eller lignende kan fungere godt.

Det har også vært gjort forsøk på liming direkte på armerte polystyrenplater eller kalsiumsilikatplater, men denne løsningen anbefales ikke. Skal man lime fliser på slike underlag, så anbefaler vi å utføre en 3-sjikt armert puss før liming av fliser, og følge leverandørens anbefaling.

Svinn-, fukt- eller temperaturbevegelser i underlaget må vurderes nøye. Støpte vegger har svinn fra uttørking som kan pågå over lang tid, avhengig av betongtype, dimensjoner, veggtykkelse og uttørkingsforhold. Stukning eller kryp fra høy vertikalbelastning kan også forekomme. På større støpte flater må det plasseres tilstrekkelig mengde bevegelsesfuger for å absorbere disse bevegelsene.

BEVEGELSER FRA TEMPERATUR

Temperaturvariasjoner i både luft og underlag fører til at limsjiktet utsettes for kontinuerlige spenninger og bevegelser. Det har blitt målt temperaturer opp til 70 grader Celsius på en mørk flis i en sørvendt terrassekrok med stillestående luft. Mørke fliser har større temperaturvariasjoner enn lysere fliser, da de absorberer mer solenergi og dermed oppnår høyere temperaturer.

Temperaturutvidelseskoeffisienten for fliser er ca. $6 \cdot 10^{-6} \text{ m/}^\circ\text{C}\cdot\text{m}$. Betong har ca. $10 - 11 \cdot 10^{-6} \text{ m/}^\circ\text{C}\cdot\text{m}$. Dette betyr at temperaturbevegelsen i betong er større enn i flisene. Den relative bevegelsen mellom disse materialene er ca. $4 - 5 \cdot 10^{-6} \text{ m/}^\circ\text{C}\cdot\text{m}$.

Temperaturene, og dermed bevegelsene mellom underlag og flis varierer over hele året. Under ekstreme forhold kan maksimum- og minimumstemperaturene variere med mer enn 90 grader. Tidvis vil flisen være varmest, tidvis kaldest i forhold til betongen under som har mindre brå temperaturendringer.

På en varm soldag kan temperaturen på overflaten av en vegg stige med rundt 40°C i både flislaget og det øvre sjiktet av betongen. Når solen forsvinner, kjølnes flisflaten raskt, mens betongen holder på varmen lenger på grunn av sin større termiske masse. Over en lengde på for eksempel 10 meter vil dette medføre at flisflaten, hvis den fikk bevege seg fritt, ville vært 1,6 mm kortere enn underlaget. Slike lengdeendringer forårsaket av kontinuerlige temperaturvariasjoner stiller store krav til limet, som må "holde igjen" denne bevegelsen og dermed skape spenninger.

Gjennom sin elastisitet prøver limet å utjevne lengdeforskjellene, men selv såkalte fleksible lim har begrenset evne til å absorbere slike bevegelser. Et tykt limsjikt med minimum 5 mm fleksibelt lim, 100 % limdekning og optimal heft, samt inndeling av veggens i felter med fuger, er derfor fire forutsetninger som må oppfylles for at resultatet skal være holdbart.

FUGEBEHOV

For å unngå at svinn- og temperaturbevegelsene overskrider limets evne til å holde fast eller følge med i bevegelsene, kreves det kort avstand mellom elastiske bevegelsesfuger. Støpte og murte vegger må ha en fugeinndeling ned mot $8 - 12 \text{ m}^2$ i kvadratiske felt for å absorbere bevegelsene. Den lengste avstanden mellom bevegelsesfuger bør være 2–4 meter. Det må alltid utarbeides en fugeplan som viser fugeavstand og -utforming både i underlaget og flislaget.

KRAV TIL FLISKVALITET

Avhengig av graden av forurensning i luften bør det velges overflater og detaljløsninger som er enkle å rengjøre, samt at smuss ikke blir særlig synlig. Med de klimapåkjenningene fasader 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. Sørg for at det foreligger dokumentasjon og referanser på produktene for utendørs bruk i nordisk klima.

Det er en viss sammenheng mellom flisens vannopptak og frostbestandighet i henhold til NS-EN 14411 hvor gruppe A er for våtpressede, og gruppe B for tørrpressede. For fliser i Gruppe A1 eller B1a (Vannopptak under 0,5 %) og B1b (Vannopptak under 3 %) har

vi ikke registrert frostproblemer. Fliser i Gruppe IIa og b er erfaringene mer varierende, spesielt for glaserte fliser. Selv om produktene består frostbestandighetstesten, viser praktisk erfaring at dette ikke gir 100% sikkerhet for at flistypen tåler påkjenningen. Velges uglasserte fliser med et vannopptak mindre enn 0,5 vekt-% (granitofliser, porcellenato e.l.) i gruppe Ia eller Ib har disse flistypene en godsstruktur som gir god frostsikkerhet, og produktene kan anbefales. Generelt reduseres risikoen for frostskaider ved å holde konstruksjonen så tørr som mulig, det vil si å hindre at fukt samles i hulrom under flisene.

BEGRENSNING AV FLISSTØRRELSE

En bransjeregulering som også har vært benyttet blant annet i Tyskland, er at en limt flis på fasade må ikke være over 0,09 m² uten ekstra mekanisk forankring. Maksimal størrelse er altså ca. 300x300 mm. Velges større fliser, må de mekaniske tilleggsforankres.

KRAV TIL LIMTEKNIKK

Underlaget må ha den planheten og loddtoleransen som kreves for den ferdig flislagt flaten. Innfris ikke toleransekravene iht. NS 3420 må flaten sparkles ut med egnet masse. Ved planering av mindre svanker kan limet også benyttes til formålet. Massen må da påføres i en egen operasjon og må herdne før selve limingen starter.

Flaten må være helt fri for formoljerester, smuss, støv eller støpehud. For å oppnå optimal vedheft bør flaten sandblåses eller slipes. Sugende flater bør generelt primes for å dempe suget og forbedre vedheften.





DOBBELLIMING

En forutsetning for et bestandig resultat er at det ikke finnes riller eller hulrom i limsjiktet bak flisen. Hvis vann blir stående i disse hulrommene, vil flisen før eller senere sprenges løs fra underlaget. Årsaken er at vannet utvider seg med ca. 10 % når det fryser og ikke kan ekspandere via åpne porer i materialet eller mot det fri.

I NS 3420-N:2019 Beskrivelsestekster for bygg og anlegg er det beskrevet at utendørs konstruksjoner skal tilstrebes full kontakt mellom flis og festemasse over hele flisens anleggsflate. (c1.5)

Bruk av epoksyylim og fugemasse på slike fasader har blitt vurdert. Epoksy har bedre vedheftskapasitet enn sement og kan også ha større fleksibilitet. Hvis et slikt lim skal benyttes, må man forsikre seg om at epoksy, som er mer vanddamp tett enn sementbasert lim, ikke hindrer den naturlige fuktvandringen i ytterveggen. Ved et helt tett limsjikt og tette fuger kan fukt fra innsiden akkumuleres i veggen, noe som kan skade underlaget.

KRAV TIL FUGEMASSER

Fugemassen må også ha en viss diffusjonsåpenhet slik at vanddamp kan trenge ut. En fasadeflis av for eksempel porselenato er svært tett i godset og slipper ikke fuktighet ut. Dampvandringen må derfor gå via fugene. En tommelfingerregel er at fasader bør ha en fugeandel på minimum 6 % for at underkonstruksjonen skal ha gode betingelser for uttørking. Jo større fliser, desto mindre utgjør fugene av den totale flaten, og jo bredere må fugen være for å oppnå nødvendig fugeandel. Fugen bør heller ikke være for bred, både av tekniske og estetiske grunner. En bred, porøs fuge vil slippe inn mer slagregn, noe som kan nedfukte underkonstruksjonen.

FUGEANDEL I % AVHENGIG AV FLISFORMAT

FLISFORMAT	3 MM	4 MM	6MM	10MM
97x97	6%	8%	13%	20%
97x197	4.5%	6%	9%	18%
147x147	4%	6%	8%	14%
197x197	3%	4%	6%	10%

Fugeandelen bør være mellom 6 og 10%, se tabell.

Sementbaserte spesialfugemasser evt. som er hydrofobere forener disse egenskapene.

Fugene må være rene for limrester før fugging så fugemassen får god tykkelse.

SJU RÅD FOR LIMING AV FLISER PÅ FASADER.

For å oppnå vellykkede resultater med limte keramiske fliser direkte på et underlag i fasader, er det avgjørende med grundig forarbeid ved valg av materialer og utførelse. Svinn- og temperaturbevegelser må vurderes, og det må plasseres tilstrekkelig mengde bevegelsesfuger for å absorbere disse bevegelsene. Feltinndelinger på 8–12 m² har blitt benyttet. Unngå store fliser. Formater over ca. 300 x 300 mm (maksimalt 0,09 m²) må ikke benyttes uten ekstra mekanisk innfesting.

Velg frostbestandige fliser med lavt vannopptak (NS-EN 14411). Unngå helst glaserte fliser.

Liming må utføres med dobbelliming (buttering- floating) for å oppnå full kontakt mellom flis og festemasse.

Det anbefales å bruke fleksibelt sementbaserte lim, klassifisert C2 iht NS-EN 1308, i minimum 4- 5 mm tykkelse. Sigestabilt lim, f. eks klasse C2T forenkler monteringen. Epoksyrim kan også benyttes på flater, men grunnet pris og miljøhensyn blir de ikke så hyppig anvendt. Kontroller at epoksy ikke påvirker veggens fuktbalanse negativt.

- Det må brukes fugemasser som ikke gir avfarging på flisene. Sikrest resultat oppnås med spesialfugemasser med god tetthet, men samtidig er tilstrekkelig dampåpen for å hindre innestengt fukt. For eksempel lim klassifisert CG2 iht. NS-EN 13888.
- Fugeandelen bør ligge mellom 6 og 10 % av flaten for å sikre at flaten har nødvendig "pustemuligheter".

SLUTTMERKNAD:

Det er alltid forbundet med usikkerhet å lime fliser direkte på en vertikal flate utendørs. De sikreste løsningene med keramiske fliser i fasader er derfor å lage fasader med et ventilt hulrom bak. Dette gir meget teknisk gode og bestandige løsninger

