

Keramiske fliser:

LIM OG FESTEMASSER

Tekst: Siv.ing. Arne Nesje, SINTEF/Byggkeramikkforeningen

Artikkelen omhandler lim og festemasser for liming, festing og fuging av byggkeramikk, glassmosaikk, terrazzoheller (slipte betongheller) og naturstein.

Det finnes mange lim- og festemidler på markedet, og det er viktig at produktene velges ut fra de påkjenninger konstruksjonen blir utsatt for.

Utviklingen har gått fra tradisjonelt å sette fliser i sand og sement til å lime med forskjellige limprodukter. Stadig kortere byggetider har resultert i produkter som er tilpasset rask fremdrift og evne til å oppta bevegelser.

Flistørrelsene har økt, fra relativt små keramiske fliser til stadig større formater. Smårutet glassmosaikk benyttes så vel som store flisformater, opp mot 600 x 1200 mm. Slike variasjoner krever limkvaliteter med spesiell konsistens.

I dag limes fliser med sjikt-tykkelser 2–4 mm på ferske betongunderlag. Arbeidsteknikken setter krav til at limet også kan ta opp noe bevegelser. Kunnskap om underlag og samvirkeegenskaper behøves for riktig materialvalg.

Standarder og klasseinndeling

Moderne arbeidsmetoder og byggeplassdrift stiller krav både til limets bearbeidbarhetsegenskaper og produktets egenskaper i ferdig herdet tilstand.

På det norske markedet finnes både norskproduserte produkter og importerte lim-, feste-, og fugemasser. Produktenes egenskaper er definert og klassifisert via en rekke standarder som er ens for hele Europa.

NS-EN 12004 Mørtel og lim for keramiske fliser, er den mest sentrale standarden som definerer ulike egenskaper og minimumskrav. Den inndeler limtyper i tre grupper:

- sementbaserte limtyper
- dispersjonslim
- herdeplastlim

Standarden stiller minimumskrav til vedheft.



KLASSIFISERING OG GRUPPEINNDELING AV LIMTYPER

Lim klassifiseres ut fra bindemiddeltypen samt ut fra limets egenskaper.

Symbol	Limtype	Sammensetning
C	Sementholdig lim	Blanding av hydrauliske bindemidler, tilslag og organiske tilsetningsstoffer
D	Dispersjonslim	Blanding av organiske bindemidler i form av en vannholdig polymerdispersjon, organiske tilsetningsstoffer og mineralske fyllmaterialer
R	Herdeplastlim	Blanding av syntetisk harpiks, herder, mineralske fyllmaterialer og organiske tilsetningsstoffer

Tabell 1: Limtyper

Klassifisering	Klassebetegnelser	Egnede bruksområder
1	Standard lim	På stabile mineralske underlag, f.eks. eldre betonggulv uten varmekabler. Pusede betong- og teglvegger
2	Fleksibelt lim (forbedret lim)	Bruksområder som 1 og i tillegg: Nye betongunderlag. Betongelementer. Lettklinkervegger. Påstøp med varmekabler. Våtrom og membraner. Gipsplater på bindingsverk. På gamle fliser
F	Hurtigherdende lim	Som 1 og 2 og hvor man ønsker rask herdetid
T	Sigestabilt lim	Som 1 og 2 på vegger hvor man ønsker å sette fliser uten understøttelse
E	Lim med lang åpentid	Som 1 og 2 samt hvor man trenger lang tid ved montering

Tabell 2: Klasseinndeling og bruksområder basert på materialeegenskaper

Bruk av symbol- og klassebenevnelser:

Ved beskrivelser eller valg av lim kan klassene og symbolene angis slik: Limtype + klassebetegnelse + evt. produktnavn

Eksempel:

Limkvalitet: C2F av type (= produktnavn). Dette limet er altså et hurtigherdnende fleksibelt sementbasert lim.

Materialeegenskaper

Lim og festemasser skal være brukervennlig samtidig som de skal ha gode styrke- og bestandighetsegenskaper i herdet tilstand. Her gis en kort orientering om viktige bruksegenskaper og hvordan de testes.

Alt etter konstruksjonens funksjon stilles krav til:

- vedheft under ulike betingelser herunder også eksponering for vann, varme og frost
- fleksibilitet
- bruksbetingelser (åpentid)
- sigingstabilitet
- kjemikalieresistens
- herdeegenskaper

EGENSKAPER OG KRAV

Egenskaper	Krav			Testmetode
	Sementbaserte lim N/mm ² (Avtrekk)	Dispersjonslim N/mm ² (Skjærheft)	Herdeplast-lim N/mm ² (Skjærheft)	
Vedheft: Test m. vann varme frost	≥0,5 ≥0,5 ≥0,5 ≥0,5	≥1 ≥0,5 ≥1 –	≥2 ≥2 ≥2 –	NS-EN 1348 pkt 8.2 Pkt 8.3 Pkt 8.4 Pkt 8.5
Fleksibilitet/ tverrdeformasjon	Oppgis	Oppgis	Oppgis	NS-EN 12002
Åpentid	Vedheft ≥0,5 N/mm ² etter ikke mindre enn 20 minutter	Vedheft ≥0,5 N/mm ² etter ikke mindre enn 20 minutter	Vedheft ≥0,5 N/mm ² etter ikke mindre enn 20 minutter	NS-EN 1346
Sigestabilitet/ glidning	≤ 0,5 mm	≤ 0,5 mm	≤ 0,5 mm	NS-EN 1308
Kjemisk motstand			Vekttap og utseende vurderes	NS-EN 12808-1

Tabell 3: Krav til fabrikkfremstilt lim

Vedheft

Limets viktigste funksjon er å besørge vedheft og samvirke mellom flis og underlag.

Limets vedhefteegenskaper måles som rent avtrekk for sementprodukter eller ved skjærheftsprøver for dispersjon- og herdeplastlim. Nedre grense for vedheft er 0,5 N/mm² på et sementbaserte lim og for vannpåkjennte dispersjonslim. Vedheft er den mest sentrale egenskapen til limprodukter.

Vedheftskravet uttrykker ikke en verdi som kan etterprøves på byggeplassen som et krav til håndverkeren. For å oppnå gode verdier stilles det krav til både limprodukt og til utførelsesteknikk ved liming. Med en vedheftsverdi på 0,5 N/mm² skal det en kraft på minimum 2,0 tonn for å trekke en flis på 200mm x 200mm fra underlaget. Hvis flaten har kun 50 % limdekning reduseres også avtrekkkapasiteten til det halve og blir da ca 1 tonn selv om normert vedheft er 0,5 N/mm². Derfor er god vedheft avhengig av ren, god vedheftsflate og god limdekning.

Fleksibilitet/elastisitet

Testmetoden skal dekke hvor meget flisen kan forskyves i forhold til underlaget før vedheften blir ødelagt. Fleksibiliteten er viktig for å ta opp deformasjoner fra påførte laster, svinn og kryp.

Dette er en av limets viktigste egenskaper da bevegelser alltid forekommer. Det omsettes derfor i dag hovedsaklig fleksible limtyper av gruppe C2.

Det er ikke satt grenser for hvor stor tverrdeformasjon som lim skal ta opp for å bli definert som fleksibelt.

En norsk prøvemethode har operert med følgende klasser:

Fleksibilitetsklasse	Målt fleksibilitet mm/m	Vurdering	Ca. andel plaststoffer
1	0–0,3	Liten evne til å ta opp tverrbevegelser	1–2 %
2	0,3–0,6	God evne til å ta opp tverrbevegelser	2–5 %
2a	>0,6	Meget god evne til å ta opp tverrbevegelser	> 5 %

Tabell 4: Limtypers fleksibilitetsegenskaper

Denne inndelingen og prøvemethoden kan benyttes inntil mer dokumentasjon foreligger med NS-EN 12002.

Åpentid

er et uttrykk for hvor raskt limet danner en tørr hinne (skinnherding) etter at det er lagt ut. Det viser lengste tidsrom en kan vente fra påføring av lim, til setting/legging av flis, samtidig som kravet til vedheft oppfylles.

Er hinnen dannet, vil flisen ikke hefte godt nok til limet og minimumsvedheft på 0,5 N/mm² vil ikke kunne oppnås.

I varm, tørr luft dannes hinnen raskt, f.eks. i et oppvarmet bygg vinterstid. Lite sugende fliser har større problemer med tørr hinne enn sugende fliser. Dette har betydning for hvor store flater som kan limes av gangen.

Åpentid ligger normalt fra 20 til 30 minutter.

E- klassifiserte limtyper har lang åpentid.

Gruppe Limtype	1C Standard sementbasert lim	2C Fleksibelt sementbasert lim	2C Høyfleksibelt sementbasert lim	D Dispersjonslim (Pastalim)	R Herdeplastlim (Epoksy/ polyuretan)
Elastisitetsegenskaper mm/m	0,10–0,30	0,3–0,6	≥0,6	≥1,0 *	≥2,0 *
Hefffasthet til betong N/mm ²	≥0,5	≥0,5	≥0,5	≥1,0	≥2,0
Trykkfasthet	Middels/Høy	Høy	Middels/ Høy	Lav–Middels	Høy
Fuktbestandighet	God	God	God/varierende	Varierende/dårlig	God
Kjemikaliebestandighet	Sårbar	Sårbar	Sårbar	Sårbar	God
Tetthet mot vanddamp	Åpen	Åpen	Åpen	Varierende	Diffusjonstett
Merknader	Bør ikke brukes på underlag hvor større bevegelser kan opptre	«All-round» lim	Høy andel plasttilsetning kan redusere vannbestandigheten noe	Må ikke brukes på steder med stor vannpåkjenning	Vernetiltak påkrevd

* = estimerte verdier grunnet lite dokumentasjon.

Tabell 5: En oppsummering av tekniske egenskaper

Korrigeringstid

Korrigeringstid er en annen egenskap som definerer tiden etter montering det er mulig å justere eller flytte på flisene uten at vedheften reduseres. Korrigeringstiden kan variere fra 15–40 minutter avhengig av materiale, temperatur og sug i underlaget.

Kjemisk motstand

For flater utsatt for kjemikalier, kreves lim-, feste- og fugemasser som tåler den aktuelle kjemikaliepåkjenningen. Sementbaserte lim er generelt ømfintlige i sure omgivelser, der syrer etser bort sementen.

Herdeplastlim har vesentlig høyere kjemisk motstandsevne overfor de fleste kjemikalier.

Lim kan testes for ulike typer av kjemikalier, både syrer, lut, klor og oljer. Leverandøren må oppgi hvilken kjemikalimotstand som er testet, og hvilke resultater som foreligger.

LIM MED SPESIELLE EGENSKAPER

Flytlim

Skal en legge store gulvfliser, kan det være vanskelig å oppnå full limdekning på en flis hvis limet er for stivt.

Jo større fliser, dess større er sannsynligheten for at full vedheft ikke oppnås, med mindre flisleggeren arbeider mye med vridende bevegelser og gummihammer ved legging.

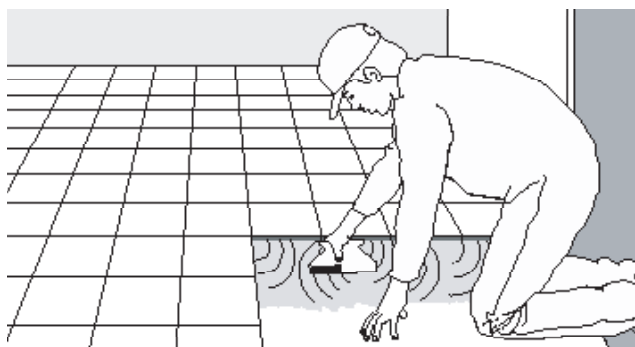
Det finnes spesiallim «flytlim» som er tilsatt superplastifiserende stoffer som gjør det lettere utflytende. Kraften som skal til for å presse flisen ned i limet, blir betydelig redusert. En ulempe kan være at flisene siger ned i limet, og limet har en tendens til å trenge opp i fugene. Flyter limet opp i fugen, bør det fjernes umiddelbart. Det stilles krav til at limsjiktet ikke legges for tykt.

Tykksettingslim

Skal en legge f.eks. naturstein med varierende tykkelser kreves et lim som kan bygge høyere enn et tradisjonelt sementholdig flislim (2C). Denne limtypen kan bygge inntil 30mm tykkelse pr. lag. Dette er 5–6 ganger tykkere enn det som er vanlig maksimumstykkelse for andre flislimtyper. Tykksettingslimet er frostsikkert, fleksibelt, laget for å suge lite vann og velegnet for bruk utendørs. Det er også vanlig å benytte dobbeltliming for å få et sikkert resultat.

Ekstra frostbestandig lim

Høyt vanninnhold ved utblanding av lim betyr mye porer i herdet produkt. Noen tradisjonelle 2C-limtyper kan ha et noe for stort vannoppsug og dermed lavere frostsikkerhet. Derfor finnes noen limtyper som er laget spesielt for utendørs bruk til f.eks. terrasser og svømmebasseng. Dette er 2-komponent limtyper og kjennetegnes ved lite vannoppsug og stor trykk- og vedheftsstyrke.



Hurtiglim

Hurtigherdende lim finnes for liming av fliser der en trenger rask herding for å kunne fuge og dermed ta i bruk gulvet raskt. Limet inneholder vanligvis aluminatsement (svartsement).

Limet blir anvendt i trapper, ganger og bad innendørs. Det er noe mindre fuktbestandig, skinntørker raskere og er normalt mindre fleksibelt enn tradisjonelle 2C-lim.

Hvitt flislim

Hvitt flislim lages med hvit sement som egenskapsmessig nærmest er identisk med standard sement. Det brukes en hvit kalktype som fyllstoff. Slike lim er svært like de grå typene mht. bruks- og herdeegenskaper.

Limet anvendes ofte der en legger gjennomskinnelig marmor. Limtypen er også anvendt ved mosaikk, der fugemassen vil ha en farge som er ganske lik flislimets farge.

BESKRIVELSER OG KONSTRUKSJONSLØSNINGER

Det finnes ingen egen norsk standard for utførelse av flisarbeider. NS 3420 «Beskrivelsestekster for bygg og anlegg» benyttes generelt for å lage beskrivelser som definerer både materialvalg og konstruksjonsoppbygging. Den stiller krav til omfang av arbeidet, materialvalg, utførelse og toleranser. Lim og festemasser er beskrevet: «Festemasser skal velges slik at de har god samholdighet med de materialer de skal heftes til og tilstrekkelig styrke og bestandighet til å tåle angitte eller forutsatte påkjenninger».

NS 3420 gir altså ingen spesifisering av valg av lim for ulike bruksområder, men henviser til materialstandarder NS-EN 12004 og andre europastandarder.

For beskrivelser iht. NS 3420 har valg av lim konsekvenser for konstruksjonsoppbyggingen.

Spesielt gjelder dette behov for fugeinndeling. Det er nødvendig å definere valg og plassering av bevegelsesfuger i beskrivelsen, slik at det fremgår som en prisbærende post.

Dette er første artikkel i en serie om lim og festemasser. Neste artikkel vil omhandle lime- og festemetoder. 