



Figur 1: Store flisformater på gulv i kjøpesenter

STORFORMATFLISER PÅ GULV

Del 3: Planlegging og utførelse – eksempler

For ti år siden var fliser større enn 400x400 mm regnet som storformat. Nå produseres det fliser som er over 1,5 meter brede og 3 meter lange. Norske håndverkere, arkitekter og materialleverandører etterlyser mer informasjon om planlegging og utførelse av slike flisarbeider. Her presenteres eksempler fra Tyskland utført av Mega Tile Solutions (MTS), en av de mest erfarne entreprenørene på dette fagområdet.



Tekst: Arne Nesje, SINTEF og Volker Schwenk, Mega Tile Solutions, på oppdrag fra Norsk Byggkeramikklforening

Foto: Mega Tile Solutions, A.Nesje og Schwenk

Detaljplanlegging og grundig forarbeid

Bruk av storformatfliser ('slabs' eller 'panels' på engelsk) krever god detaljplanlegging helt fra starten. Følgende forhold må avklares:

- Underlaget – betong, avrettingsmasse eller selvutjevne forbindelser
- Planhetstoleranser iht. standarder
- Flistype, tykkelse og størrelser
- Bevegelsesfuger: antall og plassering
- Gjennomføring: Logistikk og transportmetoder på byggeplass
- Behov og utstyr for forhåndstilpassing, Kapping, skjæring, sliping
- Liming, fuging og beskyttelse av flislagt flate

De fleste store bygninger har bærekonstruksjon i betong, enten plasstøpte dekker eller betongelementer med påstøp/selvutjevne masser. Støpe- og avrettingsmassene skal være iht. NS-EN 13813.

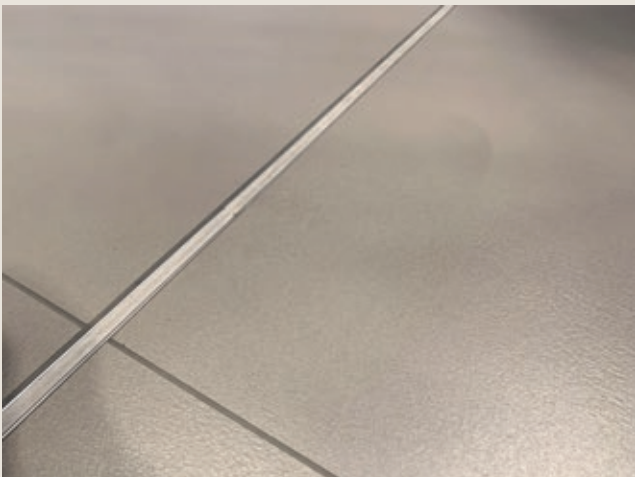
Artikkelen beskriver flislegging på betong med fast forankret avrettingsmasse med tykkelse og styrke for rullende trafikk. Kjøpesentre, inngangsparti i hoteller, kontorbygg og næringsbygg er typisk bruksområder.



Figur 2: Fliser tilpasset ved hjelp av vannjet



Figur 3 a og b: Bevegelsesfuger med metallkant danner her et rutemønster på ca 8 x 8 meter



Planhet og toleranser

Normalt skal ferdige flislagte flater oppfylle nivået PB i NS 3420. Standarden viser til at underlagets planhet skal være den samme som for ferdig flislagt flate. Hvis underlaget ikke oppfyller dette nivået, må oppretting gjøres før flisarbeidene starter. Ved bruk av store formater og strenge krav til plan flisflate uten kantsprang kan det være en fordel å velge klasse PA på underlaget.

Type toleranse	Toleranseklasse PA	Toleranseklasse PB
Total planhet	± 5 mm	± 10 mm
Lokal planhet med målelengde 2 m	± 2 mm	± 3 mm
Lokal planhet med målelengde 2 m	± 1 mm	± 2 mm
Sprang mellom fugene	< 0,5 mm	< 1 mm

Tabell 1: Toleranser for ferdig gulv i henhold til NS 3420-Beskrivelse regler for bygninger og installasjoner.

Gulvutforming og flisvalg

Med samarbeid mellom byggherre, arkitekt og flisentreprenør er det mulig å lage dekorative flismønstre som bryter opp monotonien som lett oppleves på store gulvflater. Figur 2a viser eksempel med ovalt lysegrått område innfelt i det grå. Figur 2b viser sirkelfelt, også benyttet til informasjon.

Begge feltene i figur 2 er laget med vannjet i spesialverksted. Flisene er så presist skåret at det nesten ikke er noe gap mellom det mørke og grå området. NBKFs faktaark 3-2020 gir en nærmere beskrivelse av teknikker for skjære- og slipeverktøy.

Storformatfliser produseres i mange farger og størrelser. For kjøpesentre og andre områder med middels trafikkbelastning, men med små rullende hjul (lifter, jekketraller, gulvvaskemaskiner) anbefales flistykkelse over 8 mm for å unngå knuste kanter.

Bevegelsesfuger

Betonggulv med fast forankret påstøp eller avrettingsmasse vil i løpet av de første månedene ha svinn opp til 0,6-1,8% fordi betongen tørker ut. På grunn av svinnutvikling og temperaturvariasjon vil det oppstå spenning mellom betongen og flisene. Nylagte undergulv trenger bevegelsesfuger for å redusere risikoen for ukontrollerte sprekker. Avstanden mellom bevegelsesfuger kan beregnes ut fra restsvinn. Det må også tas hensyn til spenninger grunnet plutselige temperaturendringer. Direkte sol på en mørk gulvflate gir lokal oppvarming og utvidelse. Når betongelement er opplagret på bjelker eller knaster oppstår det lett sprekker i påstøp eller avrettingslag ved endeopplagrene. Disse går videre opp i flislaget om de ikke forbygges med gjennomgående bevegelsesfuger.

Ved god planlegging kan bevegelsesfuger tilpasses i mønster, størrelse og utforming av flisflaten. Der det er trafikk med rullende hjul skal det brukes metallskinner. Disse beskytter fliskanten bedre enn mykefuger.



Figur 4: Transport på henger med stålstativ og minikran med vakuumløftere



Figur 5: Byggeplassen må ha egne atkomstmuligheter for transport av storformater

Transport og håndtering

Det produseres fliser i forskjellige formater og tykkelse. Storformat medfører annen logistikk ved transport, håndtering og lagring. Størrelsesbegrensningen kan være transportfasen, idet de kommer på lastebiler eller containere på spesiallagde paller.

Storformatfliser er noe bøyeelastiske, men de tynne kantene er følsomme for belastning og slag. Den sikreste transport- og bæreposisjonen er i vertikalstilling, plassert på langsiden med underkanten på et mykt materiale – i likhet med hvordan store glassruter håndteres og transporteres.

VEKT OG LØFTING

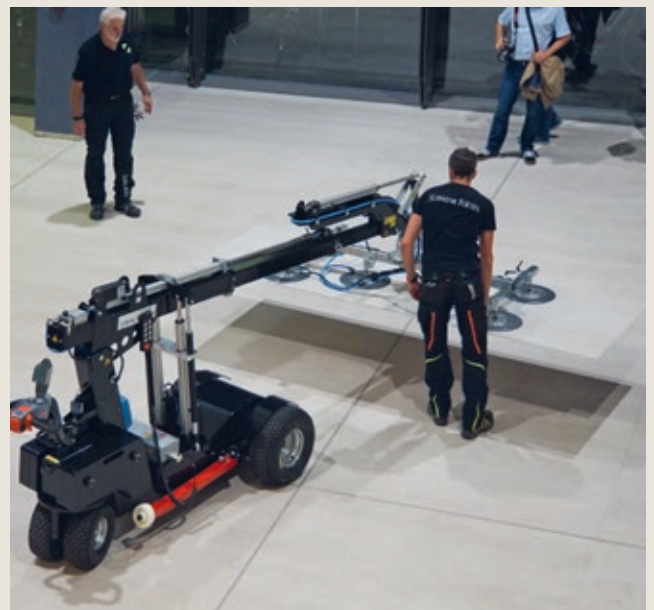
For kjøpesentre og annet område med rullende trafikk anbefales tykkelser over 8 mm. En flis med tykkelse 10 mm kan veie rundt 25 kg/m². En slik flis på 3 m² (1,2 x 2,5 m) kan veie over 70 kg.

For store jobber er det mest praktisk å bruke små elektriske mobilkraner med teleskoparm med vakuumbutstyr til transport. Om elektriske rullende løfteinretninger ikke er tilgjengelige, finnes det rullestativ og vakuumbasert løfterammer. Se også NBKFs faktablad 6- 2019.

Montering

Som tidligere nevnt benyttes toleranseklasse B, der avviket må være mindre enn ± 3 mm målt på 2 meter. Hvis underlaget ikke oppfyller dette kravet, må flaten rettes opp før flisene monteres. Kravet til maksimalt høydesprang ved fugen er satt til 1 mm. Dette krever nøyaktighet i alle ledd, bl.a. kontroll av underlaget og mottakskontroll av at flisene ligger innenfor oppgitt toleransegrense både på krumning, vinkelrettet og tykkelse.

Minimum planlagt fugebredde bør være over 3 mm for å kunne ta opp mulige variasjoner i tilvirkningstoleransene.



Figur 6 a og b: Effektivt løfteutstyr må til for å få plassert flisene i riktig posisjon





Figur 7: Kilesystem for å hindre kantsprang ved fuger

LIM OG PÅFØRING

Storformater krever limtyper med gode utflytende egenskaper. Hvis ikke vil flisene ikke kunne arbeides ned i limet, det vil danne seg luftlommer, og det er vanskelig å få det plant. Med standard limprodukter tar det lang tid for limet å tørke, idet overskuddsfukt kun har et fåtall fuger å tørke ut via. Produsentene har derfor utviklet 'selvuttørkende' lim som passer for store formater. For å redusere risikoen for at fliser løsner som følge av skjærspenninger, anbefaler produsentene fleksible lim i klasse S2 iht. EN 12004.

Flisene skal dobbellimes, og det skal brukes tannsparkel med tannstørrelse og utforming som gir nødvendig mengde lim. Rillene i limet skal trekkes i samme retning både på gulvflaten og på flisene. Kryssriller kan gi luftlommer.

Avhengig av vekt og størrelse trengs det minimum to personer for å legge flisene i riktig posisjon. Bruk av vakuumløfteutstyr er nødvendig. I Tyskland, hvor markedet er større enn i Norge, benytter flisleggerfirmaer små transportable løftekraner både til transport- og leggeoperasjonen.

FUGENE

Selv om flisene leveres med presise mål, kan det forkomme mindre dimensjonsavvik. For å fange opp dette bør planlagt fugebredde være minst 3 mm. Limrester som har trengt opp i fugene skal fjernes umiddelbart, mens limet er vått.

I toleranseklasse PB skal kantsprang mellom to fliser ikke overstige 1 mm. Det finnes ulike typer nivåreguleringspinner til hjelp. Men når er flisene litt krumme og det ikke er valgt kryssforbandt, kan det være vanskelig å unngå noe kantsprang.

Fugene fylles med fugemasse med flyteegenskaper egnet for valgt fugebredde. Massen skal innfri krav i NS-EN 13888. Den bearbeides godt ned slik at det ikke opptrer hulrom.

Beskyttelse av nylagte gulv

Nylagte gulv må sperres av og beskyttes mot trafikk. Gulv kan normalt tas i bruk for lettere gangtrafikk etter 2–5 dager. Tung, rullende trafikk er ikke anbefalt før etter ca. 14 dager, avhengig av limtype og herdeforhold.

Oppsummering

- Med gode planlegging og erfarne flisleggere er storformatfliser velegnet på gulv i kjøpesentre, inngangspartier, vranglearealer, restauranter m.v.
- Bruk av storformat må planlegges fra tegningsfasen, helst som et samarbeid mellom flisleggerfirma og flisleverandør. Firmaer med utstyr for spesialtilpasning ev. også involveres
- Flistykkelsen velges iht. trafikkbelastning. Fliser tykkere enn 8 mm anbefales der det skal rulle harde hjul
- Undergulvet (påstøp, avrettingsmasser, flytsparkelmasser) bør være planest mulig, minimum iht. toleranseklasse PB i tabell 1.
- Ved betonggulv eller påstøp der ikke alt svinn er utløpt, anbefales bevegesfuger både i underkonstruksjon og flislag for å oppta mulige spenninger og bevegelser. Fugeplasseringen må ses i sammenheng med flismønster og -størrelse
- Transport, lagring og løfting av storformat utføres forsiktig, med tilpasset utstyr. Spesielt kantene må beskyttes mot slag og støt
- Bruk limtyper og fugetyper utviklet for stort format
- Dobbellinging skal benyttes. Rillene på underlag og flis skal gå i samme retning
- Gulvet skal ikke belastes med trafikk før limet har fått tilstrekkelig styrke.