



Figur1:
Langs fugene i skifergulvet er det fuktrender – og et belegg som vanskelig lar seg vaske bort

UNNGÅ KALKUTFELLINGER

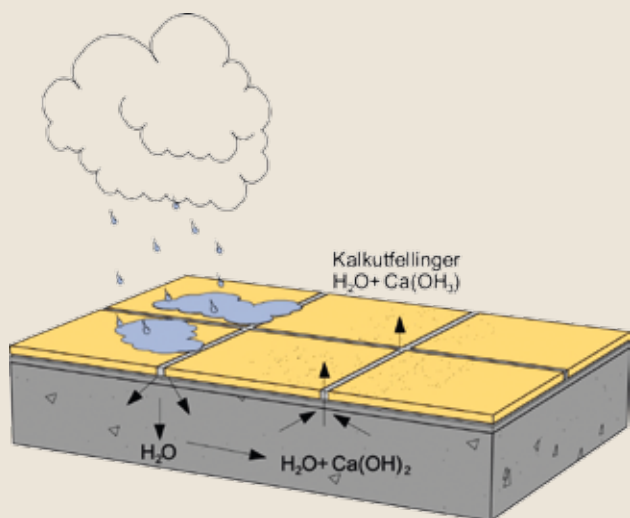
på flis- og steinlagte flater utendørs



Tekst: Arne Nesje, SINTEF Byggforsk, sekretariatsleder Byggkeramikforeningen

Illustr.: Byggkeramikforeningen

Kalkutfellinger er et skjemmende, gråhvitt belegg som kan opptre på flislagte utearealer. Belegget brer seg fra underlaget og legger seg i fugene eller trekker innover flisoverflaten. Kalkutfellinger skyldes fuktvandring, og kan opptre der fliser er limt rett på betong.



Liming av fliser utendørs eller setting i jordfuktig mørtel krever planlegging og god håndverksmessig utførelse. Ofte går det bra, men tidvis dukker utfellinger opp. Her belyses noen sammenhenger mellom konstruksjonsoppbygging, materialvalg og utførelse som leder til utfellinger.

Utfellinger opptre gjerne som en kombinasjon av:

- Porøs betong av relativ lav betongkvalitet, f.eks. B20 eller B30 med høyt v/c-tall
- Betong av ren portlandsement
- Nedbør/mye fukt kort tid etter støping, liming eller fuging
- Ingen permanent fuktbeskyttelse av betong eller påstøp i form av membran eller annet tettsjikt
- Dårlig fall på flatene
- Dårlig limdekning
- Porøse fugemasser
- Salting av flaten for isfjerning

Figur 2:
Nedfuktings- og uttørkingsmekanismene som resulterer i kalkutfellinger

Slik dannes kalkutfellingene

De gråhvite utfellingene består av kalkforbindelser, hovedsakelig kalsiumhydroksid. Dette er hovedbestanddelen i portlandsement, som benyttes både i betong, avrettingsmasser, lim og fugemasser. Når sement herdner, omdannes kalsiumhydroksid til kalsiumkarbonat som er tungt vannløselig. Når fukt vandrer i betongens poresystem bringer vannet med seg oppløst kalsiumhydroksid. På overflaten forsvinner vannet, og det dannes et belegg som kan bygge seg opp og bli tykkere over tid.

Vannet finner minste motstands vei ut av betongen/ sementlimet, dvs. i fuger eller langs sidekanter, og herdner der. For eierne og brukerne er belegget utseendemessig lite hyggelig.

Utspedd syre kan benyttes for å løse opp belegget eller det kan la seg mekanisk skrape bort. Men det kommer vanligvis tilbake.

Fukttilførselen avgjør

Flater som utsettes for mye regn- og vann på nystøpt, nylimt eller nyfuget overflate, får lettere og raskere utfelling enn der flaten beskyttes mot uønsket fukt. Kommer mye vann ned i underlaget, vaskes sementpartiklene ut.

Jo ferskere materialene er, dess lettere skjer utvaskingen. Når tørkeprosessen starter blir bindmidlene transportert bort og etterlater seg en mer porøs betong/lim/fugemasse. Dermed vil flatene være mer mottagelig for ytterligere nedfukning, noe som gir ytterligere utvasking. Man får en akselerert nedbrytning.

Betongresepten og utførelsen er avgjørende. Det er viktig at betongflaten har lite porer og riss. Betong med høyt vanninnhold og lite armering i øvre sjikt gir en oppsprukket flate og mye fuktvandring.

Sementtypens betydning

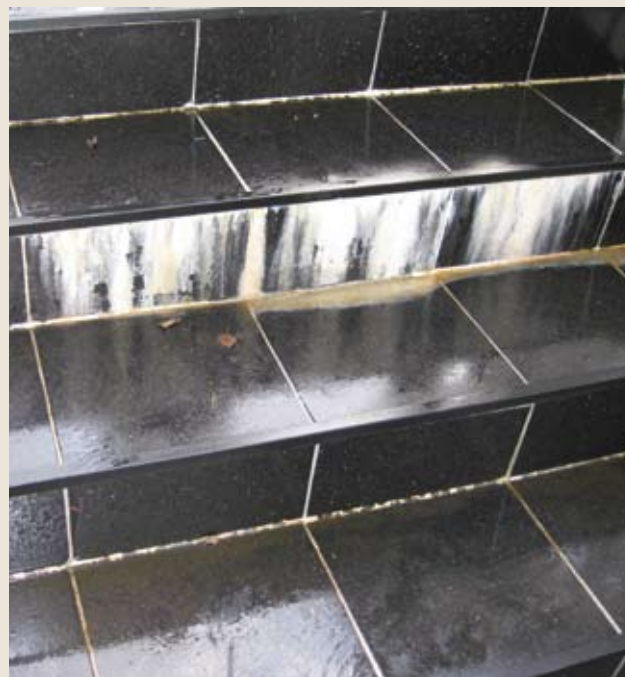
Materialsammensetningen i betong, lim og fugemasser har betydning. Kalsiumhydroksid er hovedbestanddelen i portlandsement, som er den mest benyttede sementtypen. Det er dette stoffet som danner utfellingene. Både flyveaske og silikastøv kan brukes som erstatning for sementklinker i betongblandinger. Anvendelsen av slike pozzolaner fremfor sement i betong kan bidra til reduksjon av utfelling.

Dårlig limdekning under flisene gir utfelling

Når vi på befaringer har fjernet fliser på steder med utfelling, har vi observert at der har vært dårlig limdekning der utfellingene er størst. Der finner vi riller som vannet samler seg i. Limet kan være frostskaadet, dvs. det kan lett skrapes bort og har mistet styrken, slik at flisene løsner. Oppløste partikler fra det ødelagte limet trekkes mot overflaten og avleires.

Manglende fall: overflatevann

Manglende fall gjør at vannet blir stående på flatene. Når det tørker, kommer utfellingene. Figur 5 er et eksempel på dette: området rundt svankene har utfelling, mens der det er fall er det ikke antydning til belegg på fugene.



Figur 3:
Kalk har vandret ut fra betongen i trappetrinnene og samlet seg på opptrinnene



Figur 4:
Mangelfull limdekning resulterer både i løse fliser og utfelling



Figur 5:
Der vannet blir stående, blir det lett utfelling



Figur 6 a og b:
En membran under flisene/hellene ville minimert disse utfellingene

Tiltak for å unngå utfelling

Det er ikke én årsak til kalkutfelling, men en kombinasjon av materialvalg, konstruksjonsoppbygging og utførelse.

Betongkvalitet

Støp tett betong, bruk tilsetninger av flyveaske og silika. Minimum B30 betongkvalitet.

Skal betongen være frostbestandig, dvs. uten membranbeskyttelse, må den være i M45-kvalitet (v/c-tall < 0,45). Velges slike kvaliteter, reduseres fukt- og partikkeltransporten mot overflaten. I støpefasen må betongen beskyttes mot nedbør i ca én uke, slik at ikke den ferske overflaten utvaskes.

Membran

Bruk påstrykningsmembran. På underlag av betong eller påstøp kan man legge ca 2 mm sementbasert påstrykningsmembran. Membranen har tre funksjoner:

- dempe opptrekk av fukt fra underlaget
 - hindre nedfukting av betongen med vann fra overflaten
 - jevne ut bevegelser mellom flis og underlag
- Velg en membran som tåler å ligge eksponert for frost.

Led vannet bort fra flaten

Bygg opp flaten med godt fall mot kant, renne eller sluk. Minimum fall er 1:100, helst 1:50. Sørg for at det ikke lages svanker hvor vann blir stående.

Full limdekning under flisene

Bruk flytlim eller dobbelliming og vær nøye med å få full limdekning. Dermed unngår man at vann samler seg i rillene slik at limet fryser og smuldrer opp.

Vannavvisende fugemasser

Vannavvisende fugemasser reduserer fuktbelastningen. Sørg for god komprimering og helt fylte fuger.

Unngå kloridbaserte isfjerningsmidler

Bruk ikke kloridholdige isfjerningskjemikalier. Slike midler kan bidra til utfelling.

Følges disse rådene, reduseres utfellingsrisikoen betydelig.

Merknad: Artikkelen omhandler tiltak i tilfellet der man limer fliser rett på betong. I en senere artikkel vil vi presentere alternative konstruksjonsoppbygginger hvor det benyttes et drenerende mørtellag oppå betongen. Da vil fuktigheten dreneres ut via spor og riller i spesielle dreneringsmatter, i stedet for å vandre opp via fugene. ■