nbkf NORSK BYGGKERAMIKKFORENING

Faktablad
1 – 2019

Liming av fliser under vann.

Erfaringer med flisreparasjoner i bassenger uten nedtapping av vann

Utarbeidet av seniorforsker Arne Nesje, SINTEF på oppdrag av NBKF.

Det er tid- og ressurskrevende å tømme svømmebassenget hvis noen fliser skulle løsne og de skal erstattes. Denne artikkelen tar for seg erfaringer med å lime fliser under vann.

Figur 1: Reparasjoner under vann ned til 4 - 5 m dybde er mulig med hjelp av dykkerkompetanse og egnete produkter.

Hvorfor lime fliser under vann?

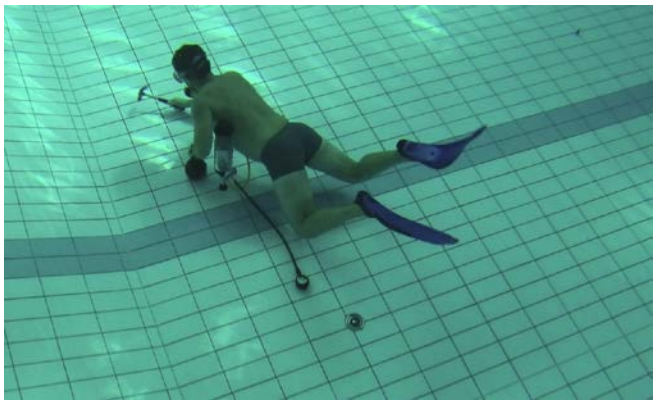
Vi har et betydelig antall fliskledte betongsbassenger av varierende alder og tilstand. Dette utgjør mange tusen kvadratmeter limte flisflater som daglig utsettes for kjemisk og mekanisk belastning. Tidvis kan det skje at noen fliser løsner, årsakene kan være flere. Skolebassenger ble tidligere gjerne nedtappet i skoleferien og da ble det foretatt nødvendig vedlikehold, som refuging eller å feste løse fliser. Det er nå blitt vanligere ikke å tømme bassengene i feriene, da både råvann og ny innregulering med kjemikalier koster mye penger. Av og til oppstår derfor behovet for å gjøre mindre flisreparasjoner under vann uten å tappe ned bassenget. Vi har utført og gjort en del erfaringer med metoder og produkter.

Muligheter og begrensninger for liming under vann.

Ligger forholdene til rett for det kan eierne spare både tid og penger hvis man kan unngå driftsavbrudd grunnet tømming av bassenget for utbedringer. Lokal reparasjoner under vann krever at en del forutsetninger er til stede og det kreves innsikt og kompetanse til å gjøre slike vurderinger. Det har lite for seg å foreta lokale reparasjoner hvis større partier alt er løse eller flere fliser trolig kan løsne. Reparasjon av enkeltliggende fliser eller felter på 2 – 3m^2 er fra vår erfaring egnet å utføre i en operasjon. Er omfanget større eller vanskelig å få oversikt over kan nedtapping være sikreste løsningen.

Første fase er kartlegging

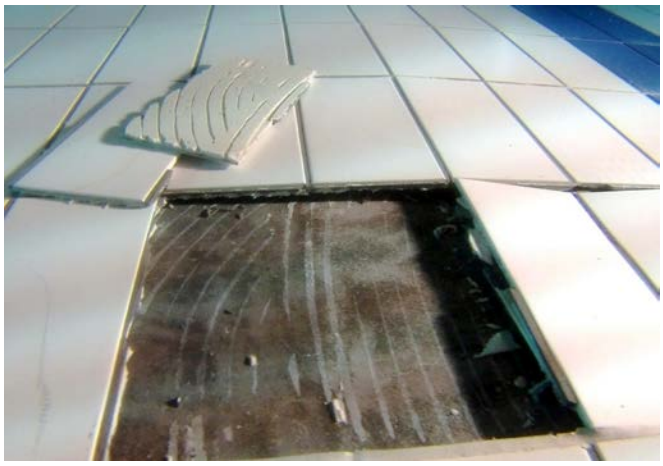
Det kan være flere årsaker til løse fliser, omfang av løse fliser og årsak må avklares. Kartleggingen på grunne partier kan gjøres av erfaren svømmer utstyrt med hammer. Mengden løse fliser kartlegges ved å føre hammeren eller banke på flisene. Hulrom under flisene gir resonans som høres godt når man er under vann. Undersøkelser av bunnpartier f.eks. i stupebassenger ned på 4 meters dybde må gjøres av dykker som har tilgang til oksygen.



Figur 2: Undersøkelser på dypere partier krever dykkerkompetanse og oksygen.

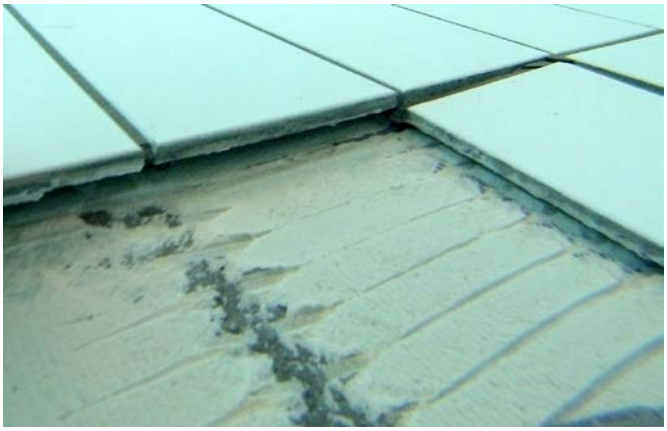
Underlagets egnethet kontrolleres

Det er flere forhold som påvirker hvorvidt man kan lime fliser under vann. Underlaget må være egnet å lime nye fliser til, enten det er rett på betong eller der er en membran fra før. Hvis limet har sluppet fra betongen og ingen limrester sitter igjen gir det en gunstig flate å lime på.



Figur 3: Underlaget er rent for limrester og limet sitter på flisen

Hvis derimot flisene er løsnet fra limet og limet sitter godt til underlaget, som på figur 4 kan det være arbeidskrevende å fjerne limrestene. Fjerningen medfører også mye sandartikler og forurensning i vannet. Underlagets egnethet må alltid vurderes av personer med erfaring på undervannsliming.



Figur 4: Sitter mye limrester fast på underlaget er det vanskelig og tidskrevende å rengjøre flaten.

Kompetanse og ferdigheter for liming

Liming under vann, spesielt på dype områder, bør utføres av flislegger som har dykkerkompetanse. Mindre reparasjoner nær vannoverflaten kan også drevne fridykkere utføre. Vår erfaring er at litt omfattende reparasjoner f.eks. på bunnen må utføres tre personer med ulike oppgaver.

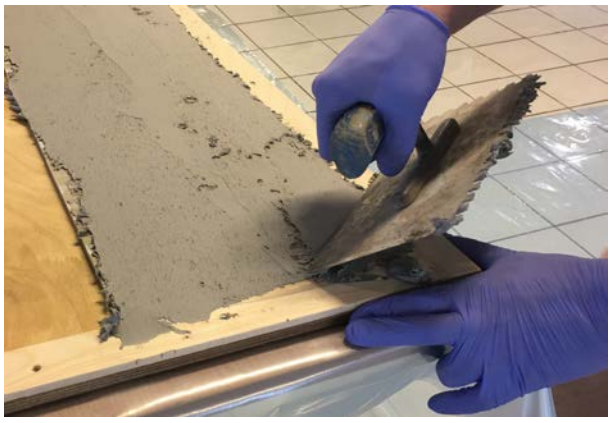
Figur 5: En erfaren flislegger med dykkerutstyr reparere her et felt på ca. 2m2

Flisleggeren *må ha dykkerutstyr med* oksygenflasker *og oppholder seg da nede på reparasjonstedet og har med seg oksygen. En person er "fridykker" og* bringer flisene *til reparasjonstedet hvor dykkeren* så *monterer dem på plass. Flisene bearbeides godt ned mot det rengjorte underlaget med vridende bevegelse for å få best mulig kontaktflate.*

Figur 6: Fliser påført lim bringes til reparasjonsområdet.

Epoxybasert spesiallim

Det er viktig med egnet lim som påføres flisen på land. Håndverkeren veier ut *og blander lim i mindre* volumer. *Lim påføres jevnt på flisens bakside.* De fordres *at produktet kan herdne under vann uten å vaskes ut. Samtidig skal de kunne tåle permanent klorvannspåkjenning. Våre tester er gjort med et tokomponent epoxyprodukt utviklet til undervannsliming i marint miljø. For at limet ikke skal løses* opp i vannet *før herdeprosessen starter har produktet en meget seig konsistens. Brukstiden etter blanding er ca. 15 minutter før det er blitt for stivt. Det kreves erfaring og* nøyaktighet *både i utmåling, blanding samt påføring på flisene. Samtidig må det brukes forsiktighet og nødvendig verneutstyr så ikke epoksy* kommer i kontakt med hud.



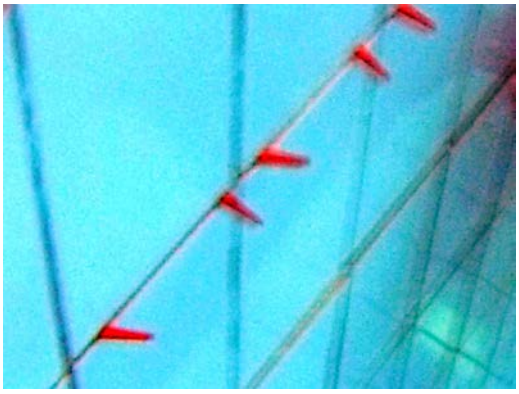
Det er en fordel at det ikke er andre badene i vannet der reparasjonene utføres.

Figur 7: Spesiallim av epoxy blandes ut, trekkes på med tannsparkel og jevnes ut med brettets glattkant.

Fuging under vann

Uttesting av ulike produkter for fuging har avdekket at det er komplisert å finne sement- eller herdeplastbaserte fugeprodukter som lar seg fuge og samtidig er bestandige i klorvann. Slike produkter er vanskelig å få til å feste *i fugene inntil de starter å herdne. Vi* har testet *elastiske fugemasser av silikon eller MS- polymer utviklet for å herdne under vann*. Der er kvalitetsvariasjoner og *ofte er* det *klor i vannet* som kan *påvirke herdebetingelsene og redusere kvaliteten på den ferdige fugen. Flislimet må herde før fugingen kan starte, hvis ikke* kan *flisene forskyve seg. Fuging kan vanligvis starte 6-9 timer etter limingen. Fugingen utføres med godt fylte fuger, gjerne med overskudd av fugemasse på overflaten. Overskytende masse renskjæres når* massen *er ferdig utherdet Elastiske fugemasser og selve utførelse av fugingen er nok svakeste " leddet" ved å utføre reparasjoner under vann fordi man ikke oppnår stive fuger og som har kort levetid. Nylimte og nyfugete felter må beskyttes mot* påkjenninger *til lim-og fugemassen har herdnet. Benyttes automatiske vaskeroboter for rengjøring i bassenget bør slike unngås brukt den første tiden da børstene kan rive løs den ferske fugemassen.*

Figur 8: Fuging utførte med fugepistol. Sugekopper er et godt hjelpemiddel både på golv og vegg for å holde seg i posisjon under arbeidene



Figur 9: Plastkiler benyttes for å holde flisene i posisjon til limet herdner

Oppsummering

- Liming av fliser under vann er egnet på mindre partier med løse eller sprukne fliser. Det er f.eks. aktuelt som midlertidig reparasjon hvis man senere planlegger å gjøre en større utbedring som krever nedtapping og avstenging.
- Omfanget og årsaken til at flisene har løsnet eller sprukket må undersøkes. Utbedring av felter på 2-3 m^2 kan utføres i en operasjon og fuges dagen etter. Avdekkes større felter med mye løse fliser eller risiko for at flere fliser vil løsne er nedtapping og tradisjonell reparasjon beste løsningen. Slike vurderinger må gjøres av personer med kompetanse og erfaring på området.

- Betongunderlaget må være stabilt, plant og uten limrester.
- Skal reparasjoner utføres på bunn på dypere partier, så kreves flislegger med dykkeerfaring som sammen med andre jobber som et " team". Dykking og arbeider på dypere vann må kun utføres av personer med nødvendige kvalifikasjoner og med nødvendig dykkerutstyr.
- På vertikale flater må et brukes kiler i fugene for å hindre at flisene siger ned.
- Benytt limprodukter egnet til formålet. Våre erfaringer er gjort med epoxy-produkt utviklet for undervannsliming i marint miljø og som tåler salt og klor både i å herde og bruksfasen.
- Utblanding og håndtering av epoxylim må gjøres av personer med erfaring og nødvendig verneutstyr.
- Fuging mellom flisene må gjøres i egen operasjon etter at flislimet har herdnet. Stive, sement eller epoxyfugemasser egnet til formålet er vanskelig å finne. Elastiske fugemasser som herdner under vann benyttes som et alternativ. Denne type elastiske fugemasser har generelt noe begrenset levetid i klorholdig miljø i forhold til stive masser.

Referanser: Firmaet JKG-Mur, Kristiansand har bidratt med flislegger- og dykkerkompetanse i testprosjektene.