

informerer

Nr 4- 2007

SPA- og velværeanlegg.

- erfaringer med materialvalg og konstruksjonsløsninger.

Av Arne Nesje, SINTEF / Byggkeramikkforeningen

Det bygges nå mange SPA- og velværeanlegg i Norge. Hoteller, bade og –sportsanlegg, helsestudioer bygger ut med avdelinger for avslapping, kroppspleie og velvære. Design, bygging -og drift slike anlegg er en relativt ny profesjon i Norge.

Byggkeramikkforeningen har vært involvert på prosjekteringsiden samt foretatt befaring på en rekke anlegg som har vært bygget. I flere artikler vil vi formidle ideer og erfaringer ment som innspill til planleggere og utførende som skal arbeide på dette området. Vi vil belyse både funksjonelle og tekniske problemstillinger.



Bilde 1: Spa-og velværetilbud øker raskt i antall. Eierne satser store beløp på vakre omgivelser og forventer arealer som fungerer og er holdbare. Kundene skal trives. Det stiller krav til konstruksjons- og materialvalg.

Hva betegner et vel gjennomtenkt SPA-anlegg.

SPA er en forkortelse for ”salus per aqua” som kan omsettes med ”helse gjennom vann”. Dette har lange historiske røtter tilbake til antikken hvor man hadde både romerbad og offentlige og private badehus hvor man kunne gå for å bli ren, slappe av og få behandling av ulik karakter. Rundt i Europa har der vært thermalbad eller helseinstitusjoner der varmt og mineralholdig vann ble brukt i behandling av helseplager og sykdommer. Det ”moderne” SPA begrepet oppfattes i dag mer som et sted der man kan dra for å få behandling i form av massasje, fysioterapi, kroppsbehandling eller bare gå for å ha noen avslappende timer i hyggelig omgivelser omgitt av vann.

SPA-anlegg profilerer seg ulikt og har også forskjellige brukere og markeder. Det brukes begreper som *thalasso* (velvære fra havet), *fjellspa*, *byspa*, *dagspa* mm

Bilde 2: Spa-anlegg tilbyr ulike typer behandlinger; svømming, hudpleie, fysioterapi, massasje.



Ofte er leverandører av behandlingsprodukter involvert også som premissgivere for både utforming og innredning. Leverandørene har klare synspunkter på behov for arealer og hvilke behandlingsformer som skal tilbys. Dette må suppleres med bygningsteknisk kompetanse om hva som kreves av overflater, materialvalg og konstruksjonsløsninger. Vi ser også at eksisterende badeanlegg bygger ut med behandlingstilbud, men kanskje uten helt å analysere hvilke plassbehov slike tilbud trenger. Det kan resultere i trange og ufunksjonelle løsninger. For eksempel kravet til tilgjengelighet for orientering- og bevegelsehemmede skal innfris. God planlegging sammen med erfarne brukere er meget viktig.

Materialvalg

For mange arkitekter og rådgivere er bygging av SPA-anlegg et relativt nytt fagområde. Det samme erfarer entreprenører samt utstys- og materialleverandører. Ut fra de erfaringene vi har gjort vil vi her formidle noen prinsipper for materialvalg. Vi vil primært ta for oss keramikk, mosaikk, membran, lim og fugeproblematikk, men også gå noe inn på krav til betongunderlag, sparkel- og avrettingsmasser.

Keramiske fliser i bassenger og golvarealer.

I bassenger som er så dype at de er planlagt for svømming kan benytte de samme flistypene som vi kjenner fra tradisjonelle svømmebassenger. Kvalitetsmessig må flisene tilfredsstillende NS- EN 176 eller NS-EN 121. Rennesystemene er de viktigste detaljene. Her tilbyr produsentene løsninger som har innarbeidete betegnelser, f.eks. Zürich, Wiesbaden, Finskerenne. Felles for disse systemene er at vann-speilet ligger i nivå med gulvet. Det er heller ikke uvanlig at bassenget ligger høyere enn gulvet så vannet renner over en kant og ned i et rennesystem i golvplanet.

Bilde 3 : Rennen må utformes så vannet lager minst mulig støy. Her er et eksempel på støysvakt avløpssystem. (Wiesbaden)



Riktig sklisikkerhetsklassene er en viktig flisegenskap. Tenk også rengjøringsvennlighet ved flisvalg. For høy sklisikkerhet vanskeligjør og fordyrer renholdet.

Flisprodusentene tester og klassifiserer produktene, enten iht.

barfotklassifisering (A, B, C), men også iht. R-klassifisering. R-klassifiserte fliser er uttestet for områder for skobruk, men mange typer kan benyttes også i barfotområder som basseng og våtrom.

Tabell 1: I bassenger praktiseres følgende regler for sklisikkerhet:

Bruksområde:	Sklisikkerhetsklasse barfotklasser (R-klassifisering er oppgitt i parentes)
Bassengbunn dypere enn 0,8 m	A (R9/10)
Bassengbunn grunnere enn 0,8 m	B (R10/11)
Trapper maks bredde på 1 m og med gelender på begge sider	B (R10/11)
Skrå bassengkanter, ramper ned i bassenget,	C (R11/12)
Golv rundt basseng	B (R10/11)
Trapper utenfor bassengområdet	B (R10/11)
Bunn og benker i boblebad	B (R10/11)
Dusjer	B (R10/11)
Tørre rom/ garderobes	A (R 9/10)
Badstuer	B (R10/11)

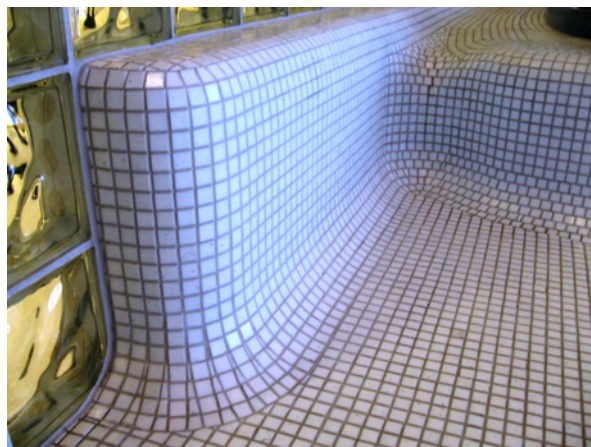
Det finnes ikke standarder og testprosedyrer for sklisikkerhetsklassifisering av mosaikk, men da fugeandelen er stor anses de fleste mosaikktyper å innfri klasse B. For spesielle bruksområder finnes også mosaikk med C- klassifisering.

Mosaikk i bassenger i bassenger og golvarealer.

Bilde 4: Mosaikk er et lett formbart materiale

Mosaikk er et materiale som utseendemessig egner seg godt i spa-arealer.

De finnes i alle farger og formater og er lett og forme til kurvede overflater. Det finnes mange typer mosaikk både av glass og keramikk. Mosaikk leveres ferdig montert som ark i ulike størrelser. De kan fås med netting på baksiden som bakes inn i limet, eller med papir/ folie på framsiden som fjernes etter liming.



Der er større kvalitetsforskjeller på disse produktene enn de keramikkflisene vi tradisjonelt har benyttet i bassenger. Glassmosaikk montert på netting på baksiden viser tendens å løsne fra underlaget.

Bilde 5: Limet som nettet limes til brikkene med er vannløselig og medfører dårlig vedheftflate mellom flislim og glassbrikken.

Kombinasjonene av at nettet reduserer vedheftsflaten med 30 – 40% og at nettlimet hindrer monteringslimet å få god kontakt med glasset gjør at nettmontert glassmosaikk ikke anbefales brukt i bassenger.

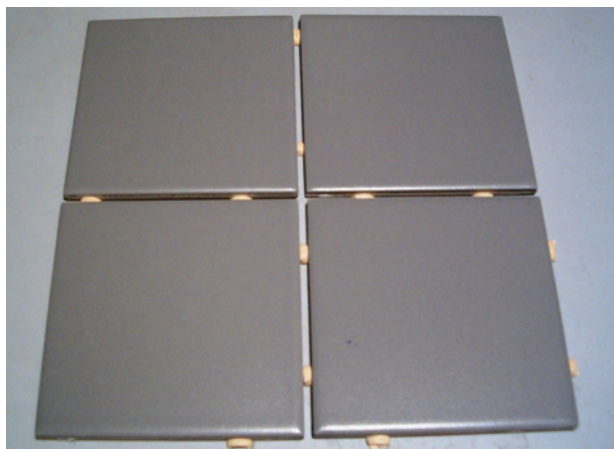


Nettmontert glassmosaikk kan derfor kun benyttes hvis produsentene kan dokumentere at de lim –og nettingtypene de bruker ikke svekker vedheftsflaten. Der er større kvalitetsforskjeller på mosaikk enn de keramikkflisene vi tradisjonelt har benyttet i bassenger.

Glassmosaikk skal være gjennomfargete med mindre ikke produsenten kan garantere for nødvendig kjemikaliebestandighet på typer som har fargebelegg på baksiden. Syrer og alkalier som benyttes ved renhold kan tære på slike belegg. Også reaksjon med herdneren i epoksyylim kan tære på belegget.

Keramikkmosaikk er enklere enn glassmosaikk å få god vedheft til, men også for disse produktene bør man unngå nett på baksiden i områder med mye vannpåkjenning.

Er mosaikken tykk (6 – 8 mm) vil fugemassen bidra til å holde brikkene på plass så de ikke løsner så lett. (Se /1/.



Bilde 6: ”Dot-mounted ” mosaikk eller småflis leveres i ark hvor brikkene er festet sammen med små silikonpunkter. Baksiden har ikke noe nett og man oppnår god vedheft for limet.

For å bidra til riktig valg er det i tabell 1 laget en oversikt over aktuelle mosaikkvarianter med anbefalte bruksområder .


Tabellen er ment som en veiledning, ikke som absolutte krav, da det forligger betydelig kvalitetsforskjeller fra produsent til produsent.


Tabell 2: Anbefaling av bruksområder for mosaikk i spa-anlegg.

Materiale	Svømmebasseng/ Boblebad/ Kjølekulp	Dampbadstu	Dusjgolv ²⁾	Dusjvegger	Områder uten permanente fuktpåkjenning (vegger/ søyler mm)
Keramikkmosaikk med papir-/ foliefront eller ” dot-mounted”					
Keramikkmosaikk på netting					
Glassmosaikk med papir/ foliefront eller ” dot-mounted”)					
Glassmosaikk på netting					
Glassfliser					

Fargekodeforklaringer:

=Anses som egnet

 = Brukes under visse betingelser, f. eks i kombinasjon med epoksy lim- og fugemasse eller annen fugemasse som gir spesiell styrke og vedheft.

 = Bør ikke anvendes uten det forligger spesiell dokumentasjon fra produsenten

2) Vannpåkjenningen i spa-anlegg på dusjområdene kan variere mye, alt fra dusjer som sjelden brukes til dusjanlegg som permanent er i bruk.



Bilde 7 a,b og c: Slik monteres mosaikk med papir eller folie på framsiden. Limet påføres, arket arbeides godt inn i limet. Etter noe tørketid fjernes papiret. En anvendt teknikk er å lime og fuge med same produkt. Da slipper man risiko for fargenyanser selv om limet har blitt presset opp i fugene.

Valg av lim- og fugemasser.

Liming og fugging av keramikkfliser

Som hovedregel bør man velge sementbaserte lim- og fugematerialer hvis det ikke er spesielle forhold som tilsier noe annet. Produktene er prisgunstige, lette å arbeide med og miljøvennlige. Alternativet er epoksy som gir sterkere og tettere overflate. Men produktene er kostbare, har arbeidsmiljømessige ulemper og er arbeidskrevende.

Lim:

- Bruk et elastisk sementbasert lim hvis ikke vannkvaliteten tilsier at man bør bruke epoksy. Se /3/ Kjemikaliebehandlet bassengvann er ikke så aggressivt at det bryter ned gode sementbaserte lim- eller fugemasser.
- Liming må utføres så det ikke opptrer hulrom bak flisene (buttering- floating). Flytlim kan benyttes på horisontale flater. Men på vertikale flater kan ikke slike limtyper benyttes.
- Bruk rikelig med lim så total limtykkelse blir minimum 4-5 mm. Foreta ” slakteprøve” som viser at limet har egnet konsistens. Flisene monteres på plass med vridende bevegelse.

Fugemasser:

- Vannkvaliteten samt bruksområde kan påvirke hvorvidt man skal benytte sementbaserte eller epoksybaserte fugemasser. For valg av fugemasser, se tabell 1 i /3/.
- Epoksyfugemasse anbefales generelt i de områdene som har kontinuerlig vannstrøm dvs. rundt vann og luftdyser, overløpskanter, renner mm. Resterende flater kan utføres med spesialfugemasser basert på sement. Dette kan stå i mange år uten å måtte refuges så lenge vannkvaliteten ikke er aggressiv overfor sement.
- Ved fugging må rengjøring av epoksyfugene må skje så snart som herdeprosessen tillater det. Bassengfliser, spesielt de med høy sklisikkerhetsfaktor, er meget krevende, neste umulig å få rene hvis epoksyglør først herdner ut på overflaten.

Liming og fugging av mosaikk

Som tabell 2 viser advarer vi mot bruk av glassmosaikk på netting da risikoene for at det ikke fungerer er høy. Generelt er vår anbefaling å bruke mosaikk på papir/ folie på framsiden eller ” dot- mounted” mosaikk. Vår anbefaling er gjennomfargete glassmosaikktyper, selv om noen produsenter leverer typer med farget bakside for formålet.

- Bruk tilstrekkelig med lim som kammes ut med 4 mm tannsparkel. Bearbeid mosaikkflaket godt inn i limet så der ikke opptrer hulrom. Hvis det limes og fuges med produkter med samme farge så gjør det ikke noe at limet står noe opp i fugene. Jo tykkere mosaikkbrikker, dess enklere er det å få god fugefylling.
- Mosaikkmontering krever presisjon i innbakingen av flisflakene. Spesielt i sidelys kan man se skjøtene mellom arkene hvis arbeidet ikke blir nøyaktig utført. NS3420 presiserer derfor at for mosaikkflis skal fugebredden mellom de enkelte mosaikkark ikke avvike med mer enn 10% fra mosaikkfugenes oppgitte verdi.

Krav til kvalitet på støpebetong og støpe- og avretningsmasser for å unngå risiko for alkalireaksjoner.

Et svømmebasseng er ofte ”midtpunktet” i et spa-anlegg. Vanligvis støpes betongtrauet i vanntett betong som så flis- eller mosaikklegges. Å støpe vanntett betong er velkjent teknologi, også å lage betongsammensetninger for ulike bruksområder. Hva som ikke har vært så godt kjent er at de høye temperaturene som brukes i bassenger gir øket risiko for at det skal opptre alkalireaksjoner i betongen. Dette kan utvikle to typer skademønstre:

Ekspansjon av betongen så fliser løsner

Høye temperaturer (34 – 38 ° C) er sammen med fuktighet og alkalireaktivt tilslag er de parametrene som kan resultere i at betongen over tid ekspanderer med de følger at fliser løsner eller det opptrer sprekker og lekkasjer.

Overflateavskallinger og utfellinger på flisoverflaten.

Bilde 8 viser et typisk tilfelle på alkalireaksjoner med overflateavskallinger og utfellinger på flisoverflaten.

Vann med oppløste alkalier samles i porene i flisgodset, og trekker opp mot glasuren eller overflaten hvor gel dannes. Gelet trekker til seg vann og ekspanderer og kan sprengte ut et lite ”krater” (pop-out). Da kommer alkaligelet til syne som en grå-gul masse. Massen størkner på overflatene og er meget vanskelig å fjerne. Denne prosessen stanser ikke så lenge støpemassene består av alkalireaktivt tilslag i kombinasjon med sement med høyt alkalieinnhold samt tilgang på fukt og varme.

Det har vært forsket noe på om flisgodset



sammensetning og porestruktur kan innvirke på disse prosessene. Noen undersøkelser antyder der kan være en reaksjon mellom flismaterialet og sementpastaen, men det er oss bekjent ikke gjort nok systematiske undersøkelser på området til å trekke noen konklusjon om dette.

Disse reaksjonene observeres ikke i bassenger fylt med vann, men i de arealene, f. eks gulv og kanter, som stadig fuktes ned og tørkes opp.

Disse utfellingene avviker fra de som er vist og omtalt på bilde 9.

Betongbransjen har ikke vært tilstrekkelig klar over de spesielle forholdene som kan opptre i bassenger med høy temperatur. SINTEF Byggforsk avd. Betong har derfor foreslått overfor betongprodusentene spesielle krav til betong som skal brukes til høytemperaturbassenger som spa- og velværebassenger. Kravene henviser til spesifikasjoner i Norsk betongforenings publikasjon nr 21. /5/

Forslaget innebærer:

- Bruk kun tilslag definert som ”ikke-alkalireaktivt tilslag”
- Bruk sement- og bindemiddeltypen definert som: ”sikkert bindemiddel”

Norsk betongforenings publikasjon nr 21, Kap. 3 har regler for spesifisering av krav til et ”ikke-alkalireaktivt tilslag” .

Vedlegg C i publikasjonen spesifiserer krav til et ”sikkert bindemiddel”.

Golvarealene - krav til støpte underlag.

Golvene bygges vanligvis opp med enten plasstøpt betong eller betongelementer som så avrettes med egnet støpe- eller avretningsmasse med fall mot sluk eller renner. Golvene i bassengområdene må ha fall mot sluk eller renner som gjør at rengjøringsvann ikke blander seg med vannet som tilhører rennene for vannbehandlingen.

Alle vannutsatte golvflater må ha membran for å hindre fukt å trenge ned i konstruksjonen. Dette gjelder også dusj, garderobes og behandlingsrom. Plasseres sluk i alle fliskledte golv lettes renholdet da man kan rengjøre med våtvask.

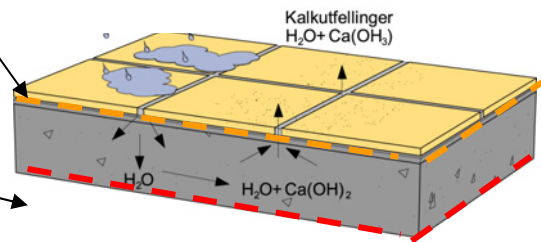
Membranplassering

Figur 1 viser at membranen kan plasseres på to steder, enten over eller under påstøpen. Benyttes en heldekkende folie- eller asfaltmembran under påstøpen viser erfaringer fra vanlige svømmehaller at det lett kommer utfellinger på overflaten som skyldes utvasking av kalsium fra sementen i påstøp- og avretningsmassene. (Bilde 9). Skal man benytte underliggende membran må den ligge med fall så vann som samler seg på den må ha mulighet å bli drenert bort. Dette har vist seg å være komplisert å få til da renner og sluk normalt er laget for å fange opp overflatevann; ikke vann nede i konstruksjonen. Faren for alkalireaksjoner øker også når betong og avretningsmasser stadig fuktes ned og så tørker ut. Dette kan gi resultater som vist på bilde 8.

Ut fra disse forholdene er våre erfaringer at membranen høyrest mulig i konstruksjonen er gunstigste løsningen. En velfungerende påstrykningsmembran rett under flisene reduserer risikoen for kalkutfellinger og evt. alkalieutfellinger på overflaten.

Plasseres membranen rett under flisen (**oransje strek**) (**toppmembran**) vil påstøpen holdes tørr. Det forutsetter at membranen utførelsesmessig og kvalitetsmessig holder mål

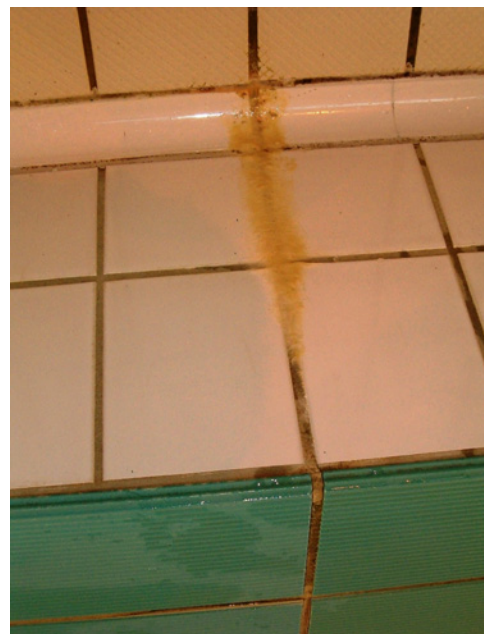
Plasseres membranen (**rød strek**) under påstøpen vil fukt vandre inn og ut av porene og kalsium vil kunne vaskes ut og trekke mot overflaten og utfelles der. Risikoen for alkalireaksjoner er til stede.



Figur 1: Prinsipper for membranplassering. Figuren viser hvordan fukt vandrer i konstruksjonen avhengig av membranplasseringen.

En slik løsning forenkler betraktelig detaljene rundt renner, sluk og avløp da det finnes standarddetaljer som leverandørene har langtidserfaringer med..

Bilde 9: Påstøp oppå underliggende membran medfører risiko for kalkutfellinger. Jo høyere temperaturer i vann og luft dess mer forsterkes denne effekten da vannet lettere kommer ut av karbonatballanse og utfellingene dannes. Slike kalkutfellinger opptrer der fukt transporteres via påstøp og lim og vandrer ut via fugene. Vannet fordamper og kalkutfellinger samler seg. Utfellingene kan løses opp og fjernes med syreholdige kjemikalier, men kommer ofte raskt igjen.



Støpe- og avretningsmasser bør generelt være av lavalkalisk kvalitet, være uttørket og med lite restsvinn før membranlegging og flislegging starter. Som toppmembran kan man velge mellom sementbaserte eller epoksybaserte kvaliteter, avhengig av aggressiviteten av vannet.

Trolig er de viktigste tetthetsdetaljene i slik anlegg konstruksjonsfugen mellom selve betongtrauet og golvarealet samt andre bevegesfuger ved materialoverganger. Her må benyttes gummierte fugebånd spesielt egnet for bruk i bassenger. En viktige egenskap som må kunne dokumenteres er båndenes klor- og alkalieresistens. Båndet må inngå som en integrert del av membransystemet som benyttes på golv og mot rennepartiet.

Vannkvalitetens påvirkning på materialvalg.

Vi vil i denne artikkelen ikke gå inn selv vannbehandlingen og krav til vannkvalitet i bassengene. Det er omhandlet i /3/.

Vannbehandlingsanleggene er ofte de dyre tekniske installasjonene både i investering og drift. Bassengene, også inkludert boblebad og kjølekulper er underlagt krav i *Forskrift for Badeanlegg, bassengbad og badstu av 13. juni 1996*. Det kreves effektive sirkulasjonssystemer for desinfisering av vannet. Vannbehandlingen skal forhindre vekst av mikroorganismer som kan gi infeksjoner og ubehag. Rensingen skal skje med forsvarlig

dosering av kjemikalier. Temperaturer over 35-37 grader gjør at kravene til fri klormengde er doblet i forhold til for eksempel vann med temperaturer rundt for eksempel 27 grader. (økning fra 0,4 mg/l til 0,9 mg/l) Vi har alt nevnt skjerping som må gjøres ved valg av betongsammensetning for å hindre alkalireaksjoner. Høy temperatur kombinert med bl.a. klor øker nedbrytning av plastbaserte produkter. Derfor vil også enkelte organiske baserte produkter få problemer i slike miljøer. Der hvor det skal benyttes membraner har vi best erfaring med de sementbaserte typene; alternativt epoksy.

Hvis vannet er riktig innregulert med pH mellom 7,2 og 7,6 og alkaliteten og kalsiuminnhold ligger i de forventede normalområdene medføre ikke de høye temperaturene noe økt risiko for nedbrytning av sementbaserte membraner, lim og fugemasser. Men høy temperatur øker større risikoen for kalkavleiringer på overflaten, noe som er et estetisk problem. Derfor er det nødvendig at vannet alltid innreguleres til å være i kalsiumballanse. (LSI-indeks rundt 0)

Styring og kontroll av vannbehandlingsanleggene

Vannbehandling er komplisert kjemi og vannkvaliteten kan lett komme ut av kontroll hvis anlegget ikke regelmessig kontrolleres. De som driver slike anlegg er gjerne vaktmestere eller spa-terapeutene selv som naturlig nok ikke har kunnskap eller forutsetninger å helt skjønne kjemikalienes funksjon og effekt av ulike doseringer.

For å sikre stabil vannkvalitet en vei å gå investere i enkle, driftsstabile, gjerne fjernkontrollerte selvdoseringsanlegg, men også grundig opplæring av personalet om hvordan anleggene skal fungere.

FDV manualen må være utformet så den er forståelig for brukeren , ikke for eksperter.

Unngå korrosjon ved å øke kravet til stålqualität.

Høy temperatur øker også korrosjonsrisikoen av metaller. Derfor må alt metall som brukes i slike anlegg være av meget korrosjonsbestandig kvalitet. Den tidligere mye brukte stålqualität AISI 316 (rustfri syrefast kvalitet) viser seg ikke å være godt nok. Et bedre valg er duplex stålqualität f.eks av type SAS2205 eller 2507 alternativt 254 SMO. Disse stålqualitätene er noe dyrere enn AISI 316, men er likevel en billig investering i forhold til å senere måtte bruke mye tid og penger på polering og rengjøring av overflater med korrosjonsangrep.



Bilde10 og 11: Både kunder og eierne forventer kun vakre og rene omgivelser i et spa-anlegg. Overflaterust harmonerer dårlig med slike forventninger. Det koster noe ekstra å investere i ekstra stålqualität, men spares raskt inn ved at renhold og vedlikehold forenkles.

Neste artikkel tar for seg materialvalg og oppbygging av dampbadstuer.

Litteratur-referanser:

/1/ Byggkeramikkforeningens fagartikkel nr 1/2007: Glassmosaikk

/2/ Byggkeramikkforeningens fagartikkel nr 2/1999: Keramiske fliser og alkalieraktivitet

/3/ Byggkeramikkforeningens fagartikkel nr 8/2004: Vannkvalitet og materialvalg

/4/ Byggkeramikkforeningens fagartikkel nr 11/2005: Valg av stålqualiteter i svømmeanlegg

/5/ Norsk Betongforening publikasjon nr 21: Bestandig betong med alkalireaktivt tilslag

Bildene tilhører enten Byggkeramikkforeningen eller er lånt fra Buchtal Norge eller AquaNovo AS.