

Flis- og mosaikkledte dampbadstuer

- erfaringer med materialvalg og konstruksjonsløsninger.

Av Arne Nesje, SINTEF / Byggkeramikforeningen

Det bygges nå mange SPA- og velværanlegg i Norge. Bak utbyggingene står hoteller, bade- og sportsanlegg, helsestudioer mm. Design, bygging -og drift slike anlegg er en relativt ny profesjon i Norge.

Som en del av slike anlegg inngår ulike typer badstuer. De kan ha ulike utforminger, temperaturer, fuktighetsnivåer mm. Det skilles mellom tørrbadstuer og dampbadstuer. Denne artikkelen fokuserer på badstuer med høy fuktighet da disse har det største byggetekniske utfordringene.

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. Farger, lys, lyd må fungere sammen. Det stiller krav til konstruksjons- og materialvalg.



Dampbadstuer.

Mange SPA-anlegg ønsker å tilby både dampbadstuer og vanlig tørrbadstuer. Flis eller mosaikk er velegnet i dampbadstuer, da det gir flater som tåler mye vann og er lette å holde rene. Temperaturen er heller ikke så høy at flaten blir ubehagelig å gå og sitte på. Ofte bygges dampbadstuer som et ”rom i rommet”.

Oversikt over noen badstuevarianter.

Tabell 1 definerer noen badstuevarianter med angivelse av typiske temperatur- og fuktnivåer.

Badstuer med høy luftfuktighet	Kort beskrivelse
Romerbad/Steam badstue	Romerbad har rom med mye damp. De bygges gjerne i mur med fliser, men finnes også som prefabrikkerte ”kabiner” i plast. Har en høyere temperatur og luftfuktighet en tyrkisk hamam. Temperatur: 45-65 grader, men bør ikke overstige 55 grader da spesielt kvinner synes dette er ubehagelig. Fuktighet: Høy luftfuktighet
Tyrkisk hamam	Hamam er fra eldre tider en tyrkisk tradisjon. De bygges i mur med fliser. I nordlige Europa er det vanlig med hamamrom som består av sittebenk og dampgenerator Temperatur: 40-45 grader Fuktighet: Moderat til høy luftfuktighet
Caldarium	Damp og innhalasjonsbadstue. Luften tilsettes aroma og damp Temperatur: 47 grader. Fuktighet: Middels til høy luftfuktighet
Tepidarium	Et flislagt rom gjerne med oppvarmede sittebenker. Det er hule benker som det blåses damp inn i slik at sitteflatene blir varme. Temperatur: 30-40 grader. Det ideelle er kroppstemperatur Fuktighet: Moderat til lav luftfuktighet.
Tørre badstuer	
Finsk badstu	Dette er den tradisjonelle badstuen i norden. De bygges med tre i vegger og benker. Golvene kan flislegges for å få flater som tåler vann. Det forenkler renholdet. Temperatur: ca 70-80 grader og kan økes opp til 90 grader med «lav luftfuktighet»
Aroma badstu	Bygges nesten som en finsk badstu med samme type ovn. Men temperaturen er lavere. Over badstuoovnen henges en beholder som fylles med vann og urter som gir aroma i luften. Temperatur: ca 55-60 grader

Konstruksjonsoppbygging av vegger

På innsiden av vegger og tak er der vanddamp med 40 – 65 grader og en relativ fuktighet i perioder på opp mot 100%. På utsiden, både mot siderom og over himling kan det være vanlig romtemperatur, kanskje 25-28 grader og en relativ fuktighet på 50-80 %.

I dampbadstuvegger oppstår et kontinuerlig høyt vanddamptrykk som presser fukt utover i konstruksjonen. Avhengig av planløsninger og plassering kan vegger i badstueene grense mot bassengrom, mot korridor eller mot annet våtrom som for eksempel dusjområde eller annen badstu.

Tunge vegger

Vegger kan lages av fuktrobuste materialer som pusset mur eller betong. Veggen bør ha isolasjon, mest på ” varm” side så ikke varmetapet utover mot naborommene blir høyt. I vegger med vannpåkjenning på begge sidene kan bare brukes materialer som tåler permanent høy fuktighet.

Lettvegger

Dampbadstuer er et våtrom med høy fuktpåkjenning. I veiledningen til Teknisk forskrift om våtrom (§8-37. 3) står det: *Fuktømfindtlige materialer bør ikke brukes i våtrom. Materialenes fuktbestandighet må dokumenteres.* Gipsplater har vært et mye anvendt materiale i ordinære våtrom. Men det er vanskelig å beskytte platene 100% mot fukt og våt gips går i oppløsning og er derfor lite egnet brukt i badstuvegger. Kartongen på gipsplater, selv de typer som kalles *robust* eller *våtromsplater*, blir lett angrepet av sopp og muggvekst så også av innemiljømessige årsaker bør slike plater unngås i fuktige arealer.

I lettvegger er armerte polystyrenplater blir stadig mer anvendt som underlag for fliser og mosaikk. Det finnes flere platetyper på markedet, enten av ekstrudert (XPS) eller ekspandert polystyren (EPS) påført en nettingarmert ” coating” av sement eller epoksy. Platene er fuktrobuste. Men utsatt for vanndamptrykk vil platene trekke fukt selv om polystyren består av mer eller mindre lukkede celler. Utsatt for permanent vanndamp over tid vil spesielt plater av EPS kunne absorbere vann hvis den ikke får tørke ut. På ”varm” side må man derfor benytte en mest mulig tett dampsperre/membran. På ”kald” side er det viktig med dampåpne produkter og at fuktigheten holdes godt under 70 % RF. Platene kan formes i buer og benyttes også til å lage sittebenker av.

Også sementbaserte plater er anvendbare i badstuer, men da på plane flater og med god fuktbeskyttelse.

Dampsperrer/membran

Veggene må ha en varmebestandig damptetting/ membran kombinert med at alle materialer inne i konstruksjonen må være fuktrobuste.

Vann kan trenge gjennom en flate enten i form av vann eller damp. En dampsperre/membran skal derfor tette så at fukt i skadelige mengder ikke skal kunne trenge inn. Dampmolekylene er mindre enn vannmolekylene og det er vanskelig å produsere *helt* damptette dampsperrer. Dampsperre/ membraners vanndampmotstand karakteriseres i måleenheten S_d som står for *ekvivalent luftlagstykkelse*. Veggens totale dampmotstand blir resultatet av damptettheten til de sjikt veggen består av. Benyttes en fuktrobust underlagsplate (f.eks. armert polystyrenplate) vil platen sammen med dampsperreren/ membranen bidra veggens totale dampmotstandsverdi. Men det er viktig at skjøter og overganger også utføres med tettebånd.

Ingen har definert en grenseverdi for hvor damptett vegg- og takkonstruksjonene bør være i dampbadstuer da dette må ses i sammenheng med hvordan evt. fukt får mulighet å transporteres bort på ” tørr” side uten å skade materialene i konstruksjonen.

Minimumsverdien som er satt av SINTEF Byggforsk til membranen/ dampsperrers vanndampmotstand i vanlige våtrom er s_d - tall ≥ 10 meter. Verdien er satt ut fra mange års erfaring og vurdert til å gi tilstrekkelig beskyttelse mot dampvandring i tradisjonelle våtrom i boliger. Dampbadstuer har høyere temperatur- og fuktpåkjenning enn et vanlig våtrom og det er av den årsak hensiktsmessig å velge en tetter konstruksjon. Tysk litteratur opererer med en anbefalt grensenivå på badstuvegger på S_d –tall over 50 m, samt fokuserer på at konstruksjonen må bygges så ikke materialer akkumulerer innelukket fukt. Et slike nivå er også relevant å benytte i Norge.

Følg disse hovedprinsippene.

- Velg dampsperrer/ membraner med høy dampmotstandsevne, gjerne i kombinasjon med underlagsplater som bidrar til ekstra tetthet. For eksempel S_d –tall over 50 m
- Bygg opp konstruksjonen av fuktrobuste materialer som tåler å blir nedfuktet

- Produktene inkludert sammenføyningsmaterialer må tåle den aktuelle varmen uten å forringes.
- Sørg for at fukten som vandrer ut av konstruksjonen blir transportert bort ved å besørge god luftsirkulasjon i rommene rundt.

Membrantyper

Av påstrykningsmembraner finnes det tre hovedkategorier; organisk-, sement- eller epoksybaserte.

Ønsker man en tettest mulig flate oppnås dette med en epoksymembran. De to andre membrantypene er i utgangspunktet mer vanddampåpne, men kan gjøres tettere med å brukes sammen med en egnet primer. Brukes fuktrobuste underlag kan både de sementbaserte og organisk baserte membrantypene gi god fuktbeskyttelse forutsatt de påføres i nødvendig tykkelse (1 – 1,5 mm). De sementbaserte typene har noe mindre fleksibilitet en de organiske og fungerer godt på mineralske underlag som mur og betong. De organiske typene har god fleksibilitet og egner seg godt på bevegelige underlag. Men noen typer har vist variabel kvalitet ved permanent nedfukting og høy varme. Her må man skaffe opplysninger fra den enkelte leverandør hvorvidt produktet er egnet i badstuer.

I alle materialoverganger , hjørner og kanter må det benyttes elastiske fugebånd som kan ta opp bevegelser.

Alle gjennomføringer må også gjøres tette i form av egnete fuge- eller tettemasser.

(Det har nå kommet foliemembraner på markedet som fliser kan limes direkte på. Men vi har ennå ikke erfaringer med disse i badstuer.)

Fliser og mosaikk

Benytt keramiske fliser med moderat og lavt fuktopptak for eksempel kvaliteter tilhørende NS-EN 121, NS-EN 176, som har et vannopptak under 3 %. Kvaliteter av type NS-EN 177 eller NS-EN 186 (Vannopptak 3 – 6 %) kan også anvendes.

Mosaikk er det andre materialet som grunnet sin formbarhet egner seg godt i SPA-arealer. De finnes i alle farger og formater og er lette å forme til kurvede overflater. Det finnes mange typer mosaikk både av glass og keramikk. Mosaikk leveres ferdig montert som ark i ulike størrelser.

Der er større kvalitetsforskjeller på mosaikk enn de keramikkflisene vi tradisjonelt har benyttet i bassenger. Glassmosaikk til dampbadstuer 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 epoksylinn kan tære på belegget.

Mosaikk kan fås med netting på baksiden som bakes inn i limet, eller med papir/ folie på framsiden som fjernes etter liming. Men glassmosaikk montert på netting på baksiden viser tendens å løsne fra underlaget ved permanent vannpåkjenning.

Grunnen er at nettet reduserer vedheftsflaten med 30 – 40% og at nettlimet hindrer monteringslimet å få god kontakt med glasset. Nettmontert glassmosaikk kan derfor kun benyttes hvis produsentene kan dokumentere at de lim –og nettingtypene de bruker ikke svekker vedheftsflaten.



Bilde 3: Glassmosaikk på netting gir begrenset vedheftsflate for limet

Keramikkmosaikk fungerer noe bedre, men også der har vi registrert problemer med nettingmonterte kvaliteter.

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 kvalitetsforskjeller fra produsent til produsent.

Tabell 1: Anbefaling av bruksområder for keramikk og mosaikk dampbadstuer

Materiale	Dampbadstu vegger og tak
Keramikkfliser	<i>Fliser av type NS-EN 121 og NS-EN 176 anses som egnet. Også NS-EN 177 og NS-EN 186 kan benyttes, men de har noe høyere vannopptak.</i>
Keramikkmosaikk med papir-/foliefront eller ” dot-mounted”	<i>Anses som egnet</i>
Keramikkmosaikk på netting	<i>Brukes under visse betingelser, f. eks i kombinasjon med epoksyfugemasse eller annen fugemasse som gir spesiell styrke og vedheft</i>
Glassmosaikk med papir/ foliefront eller ” dot- mounted”	<i>Brukes under visse betingelser, f. eks i kombinasjon med epoksyfugemasse eller annen fugemasse som gir spesiell styrke og vedheft</i>
Glassmosaikk på netting Glassfliser	<i>Bør ikke anvendes uten det forligger spesiell dokumentasjon fra produsenten om egnethet.</i>

Lim og fugemasse

Velg et egnet lim til den mosaikk/ flistypen som skal brukes.

De tradisjonelle fleksible sementbaserte flistypene i gruppe C2 iht. NS-EN 13888 fungerer godt på vanlige keramiske fliser og mosaikk med papirfront. Enkelte limprodusenter har nå egne limtyper for mosaikk, da limet også skal kunne brukes til å fuge med.

Glassmosaikk montert på netting på baksiden viser tendens å løsne fra underlaget. Hvis slike typer skal benyttes bør de kombineres med epoksy lim som også benyttes som fugemateriale. (Gruppe RG iht. NS-EN 13888)

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 vedheft da hver brikke omhylls godt med lim/ fugemasse.

Konstruksjonsoppbygging av himlingen/taket

Himlingen/taket må bygges av varmeisolerende og fuktbestandige materialer. Underlaget for fliskledningen kan bygges opp for eksempel av armerte polystyrenplater. Unngå horisontale flater i de fuktigste badstuene, da vannråper renner og drypper fra taket.

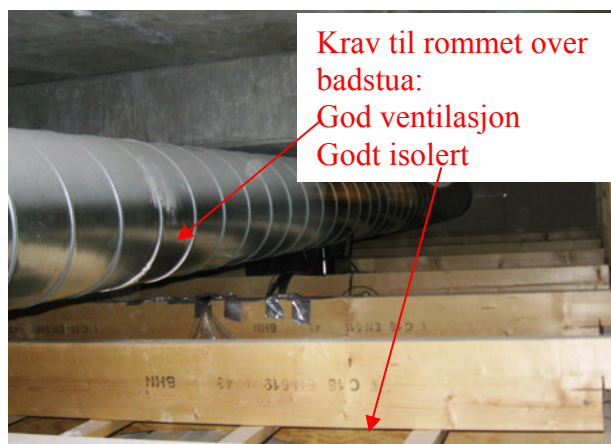
Lages undertaket som i en bue vil det bidra til at dråpene ledes ned langs veggene.

Bilde3: Taket må bygges opp så det ikke drypper fra flaten. Bildet viser en buet variant hvor vannet ledes ned langs veggen.



Takkonstruksjonene må ha rikelig med isolasjon for å redusere varmetapet; U- verdi for eksempel 0,15 -0,18 W/m² °C (Isolasjonstykkelse min. 250 mm). Taket kan enten pusses/ males med diffusjonstette produkter eller kles med fliser/mosaikk. En kontinuerlig dampsperre/ membran må dekke alle flater. Det må ikke legges noen form for vindsperre på utsiden av isolasjonen. Unngå mest mulig av gjennomføringer gjennom membranen da dette gir risiko for fuktlekkasjer.

Bilde 4: I hulrom på utsiden av en badstue bygget som et ” rom i rommet ” må ha god luftsirkulasjon da fukt vil vandre ut av konstruksjonen.



Golv og benker.

En dampbadstue skal ha sluk i golvet, alternativet helning mot døråpningen så vannet renner ut mot avløp rett utenfor. Planlegg fall på minimum 1:100, unngå at vann blir stående i svanker og inn langs venger. Sluk i badstuer må være av en type som hvis de tørker ut ikke slipper lukt ut i rommet. Dette kan løses med et badstusluk som er koblet til et sluk/ avkløp med vannlås eller der er en mekanisk lukkemekanisme (” luktsperre”) på sluket som stenger hvis det tørker ut.

Benker kan utføres i pussede lettklinkerblokker/ lettbetong eller lages av armerte polystyrenblokker som formes med sete- og ryggdel. Man regner ca 0.6m bredde pr person. Benkhøyden kan være 0,4 – 0,45 m. Mosaikk eller flis limes etter samme prinsipper beskrevet for vegger og tak. Sittebenker med ” bakfall ” bør ha drenasjerør for bortledning av vann.

Dampdysene må plasseres nede ved gulvet og i forhold til sittebenkene på en slik måte at ikke personer kan få dampen direkte ut på føttene, noe som vil forårsake brennskader. Avtrekksventilasjon benyttes ikke i slike rom, dampen ” luftes ut” via døren.

Bilde 5: Golvet har sluk noe om letter rengjøringen. Dampdysene må plasseres nede ved gulvet og ”kamoufleres ” så den varme dampen ikke kan komme i nærheten av bar hud.



Belysning i dampbadstuer.

Lyssetting i badstuer må gjøres med spesielle teknikker og produkter. Grunnen til vi omhandler temaet i denne artikkelen er at lyskildene monteres gjennom overflater og membraner og må derfor ses i sammenheng med tettemetodene av overflatene. Produktene må tåle både fukt og høy varme. Ledbelysning og fiberteknologi har kommet for fullt. Himlinger med blinkene, pulserende fargeskiftende lys er ikke uvanlig.

Gjennomføringer for lysarmaturer i tak og vegger.

Ledninger og armaturer som føres gjennom tak/ vegger kan medføre punktering av dampsperran. Dette kan gi fuktskader i tilliggende materialer.

Elastiske fugemasser benyttes ofte til tetting av gjennomføringer. Det stilles også krav til stor nøyaktighet hos håndverkeren mht tetting. Anlegget må planlegges slik at komponenter som skal utskiftes har lett tilkomst, være beskyttet mot fuktighet og være montert så ikke overoppvarming skjer. Lyskilder med innebygget elektronikk må ikke brukes. Det benyttes tre typer belysning; glødepærer, ledbelysning og fiberoptikk.

Belysningsalternativer

Konvensjonelle glødepærer

Både armatur og kabler må være produsert for bruk ved høy fuktighet og temperatur. Glødepærer er billig, men ulempen er den korte levetiden. Armaturen må derfor være tilrettelagt og tilgjengelig for enkel skifting. *Sørg for færrest mulig kabelføringer gjennom dampsperran.*

Ledbelysning

LED dioder gir mye lys per watt tilført energi (80 - 100 lumen pr. Watt)

Levetiden er beregnet til å være minimum 50 000 timer forutsatt at lyskilden (dioden) ikke blir for varm. En kritisk grense her er ca 60 °C. Kommer man over dette så reduseres levetiden betraktelig. Dampbadstuer kommer ikke opp i slike temperaturer så lenge armaturene omsirkuleres av luft, noe som er viktig å tilstrebe.

Dimmes anlegget så effekten reduseres ned til f.eks. 50% økes levetiden til mer enn det dobbelte. Dette gjelder dioder på rundt 1 Watt. For LED dioder med høyere effekt, for eksempel 3 Watt, er levetiden mer usikker da de bruker mer strøm 700 mA og dermed utvikler mer varme som igjen reduserer levetiden.

Leddioder gir et blåhvitt lys som for ” nordboere” oppfattes som noe ubehagelig.

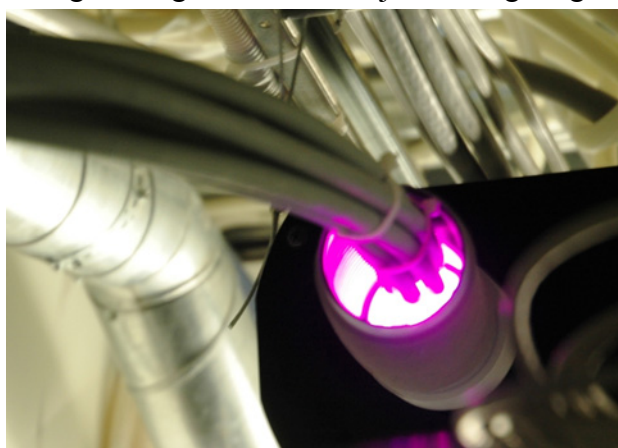
Ledbelysning man både monteres som punktbelysning med linse eller kan fås innmontert i vann-og damptette gjennomsiktige slanger som festes i vegger og tak.

Fiberoptikk

Fiberteknologi består av en sterk lyskilde på utsiden av badstuen og lyset føres inn via fiberbunter. Metall halogen er mest brukt og levetid på lampen er ca. 6000 timer.

Giveren/ lyskilden må monteres i et tilliggende rom, hvor fuktighet ikke kommer til samt får god avkjøling. En lysgiver med roterende filter gir muligheter for variasjon av farger og

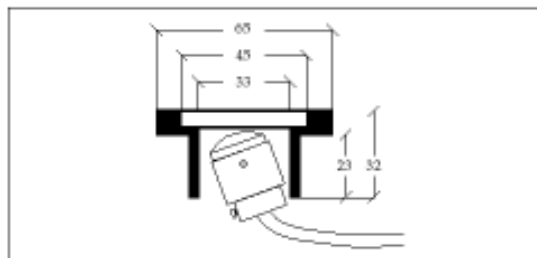
lysstyrke for eksempel effektbelysning med fargeskift og funkling som en stjernehimmel. Fiberbunter føres og fordeles i rommet over himlingen og kan avsluttes med en optisk linse som kan spre lyset. Linsen står i en hylse som gjør det mulig å montere den gjennom tak-og veggmaterialer. Vanligvis brukes silikon eller polyuretan for å få det helt fuktstett rundt hylsen. Vi har ikke langtidserfaring med hvor lenge disse fugematerialene fungerer under høye temperaturer.



Bilde 6: Lysgiveren er en ”videokanon”. Den gir sterkt lys som spres via bunter med fibrer som fordeles rundt. Enden av hver fiberbunt føres så gjennom takflaten .

Men det er begrenset hvor mye lys fibrene kan produsere uten at fiberbuntene blir tykke og kostbare. Derfor benyttes ofte fiberoptikk mest til effekter, mens hovedlyssettingen baseres på andre lyskilder for eksempel led-belysning.

Skissen viser eksempel på vanntett armatur som kan festes i tak- eller vegg materialet og har en flens må besørge tettingen mot dampsperran. Selve linsen/ er tilgjengelig for utskiftning fra utsiden.



Kilder:

- /1/: Byggforsk Håndbok nr 52 : Bade og svømmeanlegg
- /2/ Fliesen und Plattten nr 6/2006: Glasmosaik -Schönes mit Tücken
- /3/ Fliesen und Plattten nr 10/2006: Die Magie des Glasmosaiks
- /4/: Byggkeramikkforeningen informerer nr 1/2007: Glassmosaikk

Bilder tilhører Byggkeramikkforeningen eller utlånt av AquaNovo AS og Oslo Lysdesign AS.