



LUND UNIVERSITY

Tätskikt i våtrum

Arfvidsson, Jesper; Bagge, Hans; Burke, Stephen; Harderup, Lars-Erik; Lindstrij, Lotti

2005

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Arfvidsson, J., Bagge, H., Burke, S., Harderup, L-E., & Lindstrij, L. (2005). *Tätskikt i våtrum*. Avdelning för Byggnadsfysik.

Total number of authors:

5

General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00

Tätskikt i våtrum

**Förstudien avser: Sverige, Norge,
Danmark, Finland, Tyskland, Frankrike,
Storbritannien, USA samt Kanada**

**Jesper Arfvidsson, Hans Bagge, Stephen Burke,
Lars-Erik Harderup, Lotti Lindstrii**

Rapport TVBH-7226 Lund 2005
Avdelningen för Byggnadsfysik, LTH
Fuktcentrum vid LTH



LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA
Lunds universitet

Tätskikt i våtrum

**Förstudien avser: Sverige, Norge,
Danmark, Finland, Tyskland, Frankrike,
Storbritannien, USA samt Kanada**

**Jesper Arfvidsson, Hans Bagge, Stephen Burke,
Lars-Erik Harderup, Lotti Lindstrii**

Förord

Under senare tid har det varit en omfattande debatt i svenska facktidskrifter om skador i våtrum. Bland annat har man diskuterat om gipsskivor över huvud taget ska användas i våtrum samt om de rekommenderade fuktskydden bakom keramiska plattor fyller sin funktion. Ett annat problem som fått en mindre framträdande roll i debatten är om det ska finnas en traditionell ångspärr på utsidan av exempelvis en gipsskiva på en yttervägg i ett våtrum.

Föreliggande förstudie syftar till att ta fram ”state of the art” med omvärldsanalys avseende teknik att bygga våtrum och speciellt våtrumsväggar. Studien omfattar Sverige, Norge, Danmark, Finland, Tyskland, Storbritannien, Frankrike, Kanada samt USA.

Initiativtagare till projektet är Johnny Kellner JM. Arbetet har genomförts med ekonomiskt stöd från Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond, SBUF.

Innehållsförteckning

1.	Inledning	5
1.1	Bakgrund	5
1.2	Syfte	5
1.3	Genomförande	5
2.	Sverige	7
2.1	Regler och anvisningar	7
2.1.1	Boverkets byggregler	7
2.1.2	Definitioner, rekommendationer och krav enligt PER	8
2.1.3	Föreskrifter och rekommendationer från gipsproducenterna i Sverige	9
2.1.4	Godkända produkter och konstruktioner (keramik) enligt GVK	10
2.1.4.1	Plastmattor som tätskikt	11
2.1.4.2	Rollade tätskikt	12
2.1.5	Godkända produkter och konstruktioner (plast) enligt GVK	13
2.1.6	Exempel på godkända våtrumssystem	15
2.2	Konstruktioner	15
2.2.1	Tätskiktsduk (Illigo AB)	15
2.2.2	Fibercementskiva Minerit VT (Tepro AB)	16
2.3	Kommentar	19
2.4	Referenser	20
3.	Norge	23
3.1	Regler och anvisningar	23
3.1.1	Teknisk forskrift (TEK) till plan- og bygningsloven, §8-37 Fukt:	23
3.1.2	Definitioner, rekommendationer och krav enligt BVN	25
3.1.3	Rekommenderade/godkända lösningar från BVN	28
3.1.4	Exempel på lösningar från Byggforskserien Byggdetaljer 543.505	31
3.1.5	Produkter som godkänts av FFV för användning i våtrum, (per 19/6 2004)	35
3.2	Konstruktioner	37
3.3	Kommentarer	39
3.4	Referenser	40
4.	Danmark	41
4.1	Regler och anvisningar	41
4.1.1	Rekommendationer/Godkända konstruktioner	41
4.1.1.1	Belastningsklasser	42
4.1.2	Zonindelning	42
4.2	Konstruktioner	47
4.2.1	MK godkända väggbeklädnader	47
4.2.2	Vid Renovering	48
4.2.3	Vanliga konstruktioner – Danogips	48
4.2.4	Godkända våtrumssystem enligt ett av de större byggföretagen i Danmark	50
4.3	Kommentarer	51
4.4	Referenser	51
5.	Finland	53
5.1	Regler och anvisningar	53
5.2	Rekommendationer/Godkända konstruktioner	53
5.2.1	Exempel på vanliga konstruktioner	55
5.2.2	Godkända våtrumssystem enligt ett av de större byggföretagen i Finland	57
5.3	Kommentarer	57
5.4	Referenser	57
	Bilaga 1	58

6.	Tyskland	61
6.1	Regler och anvisningar	61
6.1.1	Rekommendationer/Godkända konstruktioner	61
6.2	Konstruktioner	63
6.2.1	Utformning av tätskikt i anslutning till väggar med gipsskivor från Lafarge	63
6.3	Kommentarer	64
6.4	Referenser	64
7.	Frankrike	65
7.1	Regler och anvisningar	65
7.1.1	Definitioner, rekommendationer och krav enligt CSTB	65
7.1.2	Rekommendationer/Godkända konstruktioner	66
7.2	Konstruktioner	70
7.3	Kommentarer	73
7.4	Referenser	73
	Bilaga 2	74
8.	Kanada	75
8.1	Regler och anvisningar	75
8.1.1	Rekommenderade/godkända konstruktioner	75
8.2	Konstruktioner	75
8.3	Kommentarer	76
8.4	Referenser	76
9.	Storbritannien	77
9.1	Regler och anvisningar	77
9.1.1	Rekommenderade/godkända konstruktioner	78
9.2	Konstruktioner	78
9.3	Kommentarer	79
9.4	Referenser	79
10.	USA	81
10.1	Regler och anvisningar	81
10.1.1	Rekommenderade/godkända konstruktioner	81
10.2	Konstruktioner	85
10.3	Kommentarer	85
10.4	Referenser	85
11.	Sammanfattning och slutsatser	87

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Vattenskador i bostäder var ett stort problem redan under 1970- och 80-talen. Enligt försäkringsbolagens statistik liknar skadebilden idag fortfarande den som gällde för 25 år sedan. Skadorna orsakade av fukt/vatten överstiger i dag enligt försäkringsbolagen skadorna orsakade av brand. Sannolikt är kostnaderna betydligt högre pga. att mörkertalet är mycket högt. Orsaken är att skador inträffade under garantitiden vanligtvis inte kommer till försäkringsbolagens kännedom. Dessutom återfinns inte skador som inträffat i statliga, kommunala och landstingskommunala byggnader då dessa är oförsäkrade.

Många av vattenskadorna har samband med våtrum. I befintliga våtrum beror många av skadorna på otäta genomföringar och anslutningar, olämpliga eller oprövade material och materialkombinationer, brister i arbetsutförandet samt läckande tätskikt, som bl.a. orsakats av ändrade hygienvanor. Som exempel på ändrade hygienvanor kan nämnas byte från karbad en gång per vecka till dagligt duschande. Detta ställer betydligt hårdare krav på tätskiktet bakom keramiska material på väggarna, golvbrunnarna och ventilationen. I bostäder från miljonprogrammet är våtrumsskadorna vanligare än i den övriga delen av bostadsbeståndet. Här anses oprövade material och materialkombinationer bidra till vattenskadorna.

Under senare tid har det varit en omfattande debatt i svenska facktidskrifter om skador i våtrum. Bland annat har man diskuterat om gipsskivor över huvud taget ska användas i våtrum samt om de rekommenderade fuktskydden bakom keramiska plattor fyller sin funktion. Ett annat problem som fått en mindre framträdande roll i debatten är om det ska finnas en traditionell ångspärr på utsidan av exempelvis en gipsskiva på en yttervägg i ett våtrum. Teoretiskt är detta en tveksam konstruktion eftersom man ofta har en hög fuktbelastning i dessa utrymmen. Om fuktskyddet bakom t.ex. keramiska material inte är lika ångtätt som PE-folien leder detta till fuktackumulering i materialet bakom yttskiktet. Även om den relativa fuktigheten i våtrummet endast är hög under en relativt liten andel av dygnet kan det leda till skador. Vid duschning sker vattentillförseln i vätskefas. Detta vatten transporteras snabbt genom fogarna via kapillärtransport. Däremot måste uttorkningen ske i ångfas, som är en avsevärt långsammare transportmekanism.

Det är inte bara i Sverige som problematiken har uppmärksamats. Utveckling av nya tekniker samt framtagande av nya produkter, speciellt lämpade för våtrumsväggar, pågår.

1.2 Syfte

Syftet med denna förstudie är att ta fram ”state of the art” med omvärldsanalys avseende teknik att bygga våtrum och speciellt våtrumsväggar. Förstudien skall också skapa underlag för framtida beslut om det är meningsfullt att gå vidare med en större undersökning och närmare studera ett antal våtrumsväggar ur fukt och mögelsynpunkt.

1.3 Genomförande

Arbetet har resulterat i en sammanställning av de tekniker för byggande av våtrumsväggar som idag används, företrädesvis i Europa och Nordamerika. Informationen har i första hand samlas genom litteraturstudier, hemsidor och personliga kontakter med företag och forskningsinstitut. Omfattningen och detaljeringsgraden i beskrivningen skiljer sig länderna emellan. Skälet till detta är i första hand tillgången på information, men också språksvårigheter.

Resultatet presenteras och kommenteras land för land och referenserna ges i anslutning till varje land.

2. Sverige

2.1 Regler och anvisningar

De regler som finns för våtrum är Boverkets byggregler 6:5 Fukt (Boverkets Byggregler, BFS 2002:19). I reglerna talar man om vattenavvisande respektive vattentätt ytskikt. Definitionerna av dessa ord hittar man lättast hos branschorganisationerna som tagit fram typgodkända system.

De branschstandarder som finns är PERs branschregler 99:1 (vattentäta keramiska vägg-beklädnader och golvbeläggningar i våtutrymmen) som ges ut av Plattsättningsentreprenörers Riksförening som består av svenska företag med plattsättningsentreprenader som huvudsaklig verksamhet, Golvbranschens riksorganisation (GBR) branschstandard för plastmattor samt Måleribranschens standard för våtrum (MVK) som gäller målningsbehandlingar.

Golvbranschens våtrumskontroll (GVK) är en stiftelse där stora byggherrar, förvaltare och entreprenörer ingår. Dessa har som gemensamt mål att komma till rätta med vattenskadorna i våtutrymmen. Verksamheten administreras genom stiftelsens bolag, AB Svensk Våtrumskontroll. GVK fastställer regler för och utbildar i hur ett tätt våtrum ska utformas. I broschyrerna ”Säkra våtrum – plast” och ”Säkra våtrum – keramik” finns de råd och anvisningar som måste följas för att erhålla våtrum med godtagbar fuktsäkerhet. I GVK ingår Golvbranschens Riksorganisation. Man bör också tala med sitt försäkringsbolag för att höra vilka villkor de har för olika utföranden. (www.boverket.se, 2004-06-10)

2.1.1 Boverkets Byggregler

I Boverkets byggregler finns följande paragrafer som behandlar fukt:

6:511§ Skadlig fukt:

Byggnader skall utformas så att skador, mikrobiell tillväxt, elak lukt eller andra hygieniska olägenheter till följd av byggfukt eller inträngande fukt inte uppkommer. I våtutrymmen skall ytskikt samt fogar, anslutningar och genomföringar i dessa utformas så att de lätt kan hållas rena och så att de inte medverkar till att mögel uppstår.

6:534§ Våtutrymme:

Golv, väggar och tak som kan utsättas för vattenstänk, våtrengöring, kondensvatten eller hög luftfuktighet, skall ha ett *vattenavvisande* ytskikt.

Golv och väggar som kommer att utsättas för vattenspolning, vattenspill eller utläckande vatten skall ha ett *vattentätt* ytskikt, om angränsande byggnadsdelar och utrymmen inte tål sådan fuktpåverkan.

I utrymmen med golvavlopp skall golvet ha fall mot avlopp i sådana delar av utrymmen som regelmässigt blir utsatta för vattenbegjutning eller vattenspill. Bakfall får inte förekomma i någon del av utrymmet.

Fogar, anslutningar, infästningar och genomföringar i vattentäta skikt skall också vara vattentäta.

Råd: Definition av vattentäthet, rengörbarhet och mögelresistens finns i Svensk Standard 92 36 01, 92 36 12, 92 36 13 samt 92 36 14.

2.1.2 Definitioner, rekommendationer och krav enligt PER

(PER, 99:1, www.bkr.se 1/3 2004)

PERs regler gäller främst tätskikt för golv och väggar med ytskikt av keramiska plattor i våtutrymmen såsom badrum, duschrum, toaletter och tvättstugor. Såväl nyproduktion som renovering avses. Reglerna gäller endast beläggningar och beklädnader med fästmassa, bearbetad med tandspackel till angiven tjocklek enligt så kallad tunnskiktsteknik.

Enligt BBR ska golv och väggar som utsätts för vattenspolning, vattenspill eller utläckande vatten förses med vattentäta ytskikt (VT), om angränsande byggnadsdelar och utrymmen inte tål sådan fuktpåverkan. Enligt föreliggande Branschregler skall **samtliga** golv- och väggytor i ett våtutrymme som i någon del uppfyller kriterier enligt ovanstående, förses med vattentäta skikt. I normalfallet skall inte golv- och väggytor i källarutrymmen eller motsvarande, där underlagen har direkt markkontakt, förses med vattentäta skikt.

Tabell 2.1 Klassificering av täthetsklass beroende på rumstyp.
(vattentät=VT, vattenavvisande=VA, vägg=v, golv=g)

Rumstyp (exempel)	Täthetsklass
<i>Bad-/duschrum</i>	
Golv	VTg
Vägg	VTv
<i>Kök i bostäder eller motsvarande</i>	
Golv	VA*
Vägg	VA
<i>Separat toaletterum eller motsvarande utan golvavlopp</i>	
Golv	VA
Vägg	VA
<i>Tvättstugor i bostadshus</i>	
Golv	VA/VTg**
Vägg	VA/VTv**

* Under diskmaskin VTg

** Väljs med hänsyn till omgivande byggnadsdelars fuktkänslighet

Vägg- och golvunderlag för plattsättning i våtutrymmen skall i första hand vara icke fuktkänsliga massivkonstruktioner såsom betong, lättbetong och putsade murverk. Skivkonstruktionen kan förekomma som underlag på golv och väggar i våtrum i bostäder och i lokaler med liknande påverkningar, men skall inte användas i våtrum i offentliga lokaler eller motsvarande med hög fuktbelastning.

Golvfall mot golvavlopp skall utformas i underlaget och förekomma i sådana delar av utrymmet som kan bli utsatta för vattenbegjutning eller vattenspill. Golvlutningen skall vara minst 1:100. På golvtytor under badkar och kring golvavlopp skall dock lutningen vara minst 1:50.

Branschreglernas krav på golvlutning utgör en skärpning av kraven i BBR.

En vattentät väggbeklädnad eller golvbeläggning kan betraktas som diffusionstät. *Någon ytterligare ångspärr skall därför inte utföras i konstruktionen.* Denna kan ge upphov till fuktuppsygnad och skador i skivmaterialet när det innesluts mellan två täta skikt.

När skivväggar av fuktkänsligt material omges av våtutrymmen på båda sidor måste utrymmet mellan skivorna ventileras. Om inte detta kan ske skall massivkonstruktion av icke fuktkänsligt material väljas.

2.1.3 Föreskrifter och rekommendationer från gipsproducenterna i Sverige

(Knauf, Danogips och BPB Gyproc, 2003)

De dominerande gipsskivefabrikerna i Norden har gemensamt utarbetat rekommendationer och riktlinjer som tagits fram speciellt för den svenska marknaden. Vad gäller tätskikt vid ytterväggar skriver de att tätskiktet i en yttervägg även kan fungera som ångspärr. För att undvika problem med dubbla ångspärrar kan antingen PE-folien i ytterväggen slopas eller extra högt krav ställas på ångmotstånd för tätskiktet.

Alt. 1 Slopad plastfolie i ytterväggen

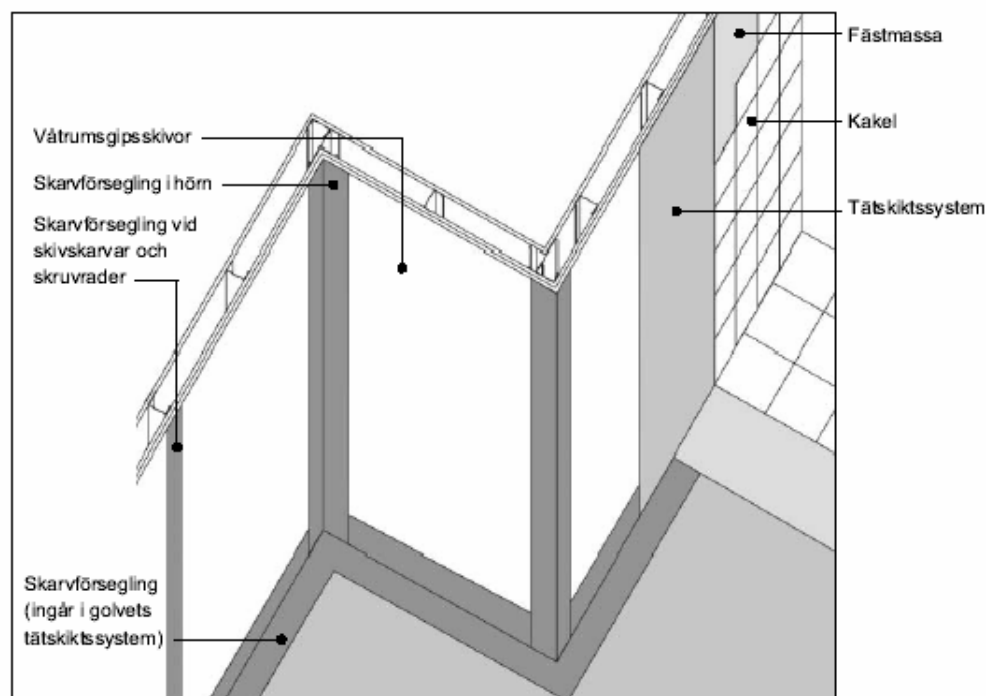
I detta fall krävs åtgärder för att säkerställa husets lufttätethet. Lufttätethet är mycket viktigt med hänsyn till risken för fuktkonvention. Fördelen med alt. 1 är en ökad säkerhet mot fuktskador på gipsskivan då den ges möjlighet att torka utåt. Nackdelen är risken för att erforderlig lufttätethet inte uppfylls till exempel om inte en klämd anslutning/avslutning av folien kan åstadkommas vid anslutningen till våtrummet.

Alt. 2 Dubbla ångspärrar

Vid utförande med både plastfolie och tätskikt (som ångspärrar) ökar risken för att inträngande vatten i ångfas inte kan torka ut. Erfarenheten visar dock att till exempel våtrumsmattor i kombination med ångspärr av PE-folie inte givit upphov till nämnvärda problem. Grundläggande är att fukt inte får tränga igenom tätskiktet (första ångspärren) och successivt förstöra gipsskivan genom fuktackumulering. Detta krav på ångmotstånd uppfylls med bland annat godkända PVC-mattor.

Gipsproducenterna rekommenderar att man ska kontrollera med Byggkeramikrådet, GBR, MVK etc. samt beakta försäkringsbolagens regler.

I våtrum där vägg ska förses med vattentätt ytskikt rekommenderas att våtrumsgipsskiva används.



Figur 2.1 Exempel på våtrum med keramiska plattor och bakomliggande vattentäta tätskikt.

Gyproc rekommenderar att vid tätskikt typ fuktspärr i våtrum mot yttervägg ska plastfolien tas bort alt. perforeras för att undvika instängd fukt. Hur plastfolien ska perforeras framgår dock inte. (www.dominoplaza.com/gyproc/highwood.nsf/0/9659A083E9A5F826C1256CC5002CC488?open, 2004-06-23).

2.1.4 Godkända produkter och konstruktioner (keramik) enligt GVK

Konstruktioner godkänns efter provning hos SP. Respektive leverantör tar ansvar för sina system under förutsättning att entreprenörerna följer deras anvisningar. Nedan redovisade produkter och konstruktioner är godkända som tätskikt under och bakom keramiska beläggningar och beklädnader. Vid val av klinker på träbjälklag, rekommenderar GVK tills vidare plastmatta som tätskikt.

2.1.4.1 Plastmattor som tätskikt

Följande golvbeklädnader är av respektive leverantör godkända för läggning som tätskikt under keramiska material, i så kallade tunnskiktsskonstruktioner under ett antal förutsättningar, se *Säkra våtrum, GVK, 2003-12-01*.

Tabell 2.2 Plastmattor som tätskikt för golv.

Produkter GOLV	
Företag	Produkter
Altro Nordic AB	Altro Nordic Plastmatta T 18
Armstrong AB	Contract Interior
	DLW / Deliplan
	Fläktrumsmatta
	Merit 1,5 mm
	Protech
	Safeguard
	Safeguard Design
	Translations
	Våter Elit
Forbo Flooring AB	Aqualon Pacific
	FORZA 2,0 mm
Gerflor Scandinavia AB	Classic Imperial (1,5 och 2,0 mm)
	Troplan (1,5 och 2,0 mm)
	Univers (2,0 mm)
Tarkett Sverige AB	Optima Våtrum 1,5 mm
	Standard 2,0 mm
Upoflor Oy	Lamilon

Tabell 2.3 Väggbeklädnader godkänd av leverantören som tätskikt bakom keramiska väggbeklädnader.

Produkter VÄGG	
Företag	Produkter
Armstrong AB	Sliter Vagg och Bård
	Sliter Vagg och Bård
Dungen AB	Contract
Forbo Flooring AB	Onyx

2.1.4.2 Rollade tätskikt

Följande rollade tätskikt av tjockflytande massor och tunnflytande dispersioner har konstaterats motsvara de krav som ställs i bilaga B i PER:s branschregler för keramiska beläggningar och beklädnader i våtutrymmen.

Tabell 2.4 Rollade tätskikt för golv.

Golv Klass VTg		
Leverantör	Konstruktion (Avser hela konstruktionen, dvs primer, tätskikt, förseglingar, fästmassa och fogmassor)	Deformationsupptagande tätskikt
Akzo Nobel Deco Int. AB/Casco	Casco VTg	Ja
	Schönox VTg	Ja
Alfix A/S	02-Golv, Membran	Ja
	03-Golv, Membran	Ja
Ardex-Arki AB	Ardex Tätsystem 1-K	Ja
Bostik Findley AB	Bostik VTg 1, VTg 2	Ja
CC Höganäs	G12	Ja
Englund-Gruppen AB	VTG 600	Ja
Kakelimporten	Litokol Våtrum System VTg	Ja
Kiilto AB	Kiilto VTg 1, VTg 2	Ja
LIP Sverige AB	VS30 Våtrumssystem	Ja
maxit AB	Deitermann Superflex 1	Ja
	G210	Ja
mira byggeprodukter a/s	0304	Ja
	0306	Ja
Nordland Import Export AB	VTg System Ardal	Ja
PCI Sverige	PCI G2000	Ja
Rescon Mapei AB	Mapei VTg	Ja

Tabell 2.5 Rollade tätskikt för väggar.

Vägg Klass VTv		
Leverantör	Konstruktion (Avser hela konstruktionen, dvs primer, tätskikt, förseglingar, fästmassa och fogmassor)	Deformations-upptagande tätskikt
Akzo Nobel Deco Int. AB/Casco	Casco VTv	Ja
	Schönox VTv	Ja
	Schönox VTv 600	Nej
Alfix A/S	01-Vägg, Gips	Nej
	02-Vägg, Membran	Ja
	03-Vägg, Membran	Ja
Ardex-Arki AB	Ardex Tätsystem 1-K	Ja
	Ardex Tätsystem P41	Nej
Bostik Findley AB	Bostik VTv 1 Gips	Nej
	Bostik VTv 2, VTv 3	Ja
CC Höganäs	V12	Ja
	V9	Nej
Englund-Gruppen AB	VTv 600	Ja
Kakelimporten	Litokol Våtrum System VTv	Ja
Kiilto AB	Kiilto VTv 1, Kiilto VTv 2, Kiilto VTv 3	Ja
	Kiilto VTv 4, VTv 5	Nej
LIP Sverige AB	VS 20 (på skivmaterial)	Nej
	VS 30 Våtrumssystem	Ja
maxit AB	Deitermann Superflex 1	Ja
	V210	Ja
mira byggeprodukter a/s	0202	Nej
	0204	Ja
Nordland Import Export AB	VTv System Ardal	Ja
PCI Sverige	PCI V1000	Nej
	PCI V2000	Ja
Rescon Mapei AB	Mapei VTv	Ja

2.1.5 Godkända produkter och konstruktioner (plast) enligt GVK

Konstruktioner godkänns efter provning hos SP. Respektive leverantör tar ansvar för sina system under förutsättning att entreprenörerna följer deras anvisningar. Nedan redovisade produkter uppfyller branschstandardens krav och är godkända som beläggningar och beklädnader av plast i våtutrymmen.

Tabell 2.6 Beläggningar och beklädnader av plast för väggar.

Vägg Klass VTv - trådsvetsbara	
Företag	Produkter
Armstrong AB	Sliter Vägg och Bård* **
	Sliter Vägg*
Forbo Flooring AB	Onyx* **
Tarkett Sverige AB	Aquarelle Väggmatta 1 mm*
	Balade Vägg*
Vägg Klass VTv - planfogbara	
Företag	Produkter
Dungen AB	Albatross
	Contract **
Eco AB	Arctic, Fjord, Ocean, Pacific

*) Finns i mönster för horisontell väggsättning

**) Även plastmatta som tätskikt under keramiska material. Se under rubrik *Godkända produkter och konstruktioner (keramik) enligt GVK*.

Tabell 2.7 Beläggningar och beklädnader av plast för golv.

Golv Klass VTg - trådsvetsbara	
Företag	Produkter
Altro Nordic AB	Altro Safety D25 (2,5 mm)
	Altro Safety IM20 (2,0 mm)
	Altro Safety IM25 (2,5 mm)
	Altro Safety K30 (3,0 mm)
	Altro Safety K35 (3,5 mm)
	Altro Safety T20/TIM 20 (2,0 mm)
	Altro Safety VM15 (1,5 mm)
	Altro Safety VM20 (2,0 mm)
	Altro Safety X25 (2,5 mm)
	Altro Safety X40 (4,0 mm)
Armstrong AB	Contract Interior **
	DLW / Deliplan **
	Merit 1,5 mm **
	Protech **
	Safeguard **
	Safeguard Design **
	Translations **
	Våter Elit **
Forbo Flooring AB	Aqualon Pacific **
	Aqualon Plus
	Aqualon Relief
	FORZA 2,0 mm **
	Safestep R
Tarkett Sverige AB	Aquarelle Våtrumsgolv 1,5 mm
	Balade Golv
	Eminent 2 mm
	Eminent Safe.T
	Granit 2 mm
	Granit Multisafe 2,0 mm
	Optima Våtrum 1,5 mm **
	Optima Våtrum 2,0 mm
	Standard 2,0 mm **
	Titan Plus Safe T. 2,5 mm
Titan Safe T. 2,0 mm	

2.1.6 Exempel på godkända våtrumssystem

Följande våtrumssystem är, våren 2004, godkända hos ett av de större byggföretagen i Sverige

Alfix

Alfix 02-golv, membran

Alfix 03-golv, membran

Alfix 02-vägg, membran

Alfix 03-vägg, membran

Ardex

Ardex Tätsystem 1-K Golv

Bostik

Bostik VTg1

Bostik VTg2

Bostik VTv2

Bostik VTv3

LIP

LIP Konstruktion VS 30, vägg och golv

Minerit

Minerit VT, System A

2.2 Konstruktioner

2.2.1 Tätskiktsduk (Illigo AB)

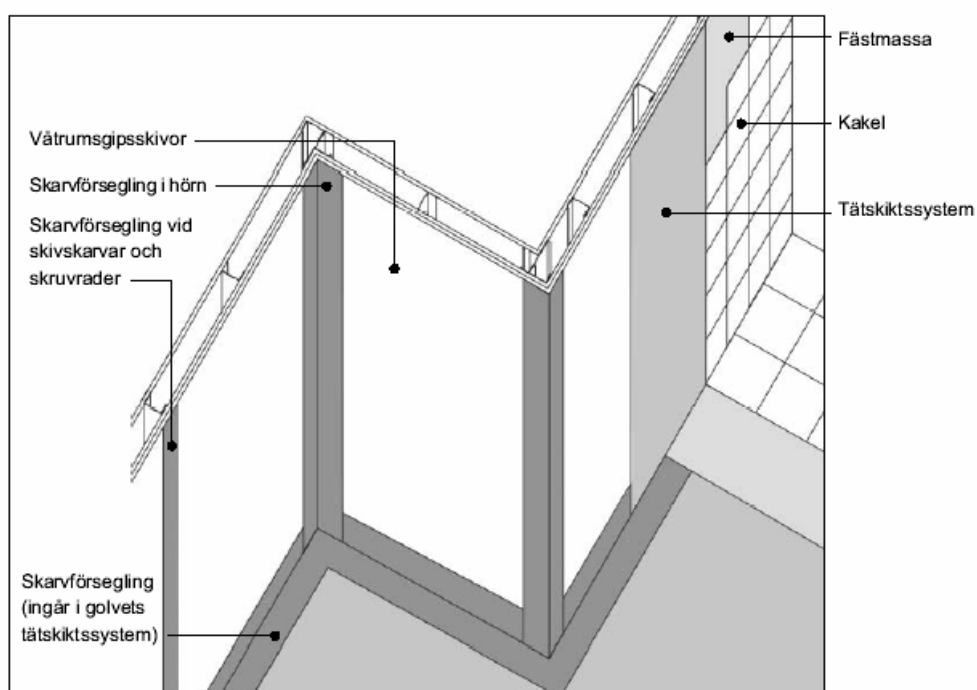
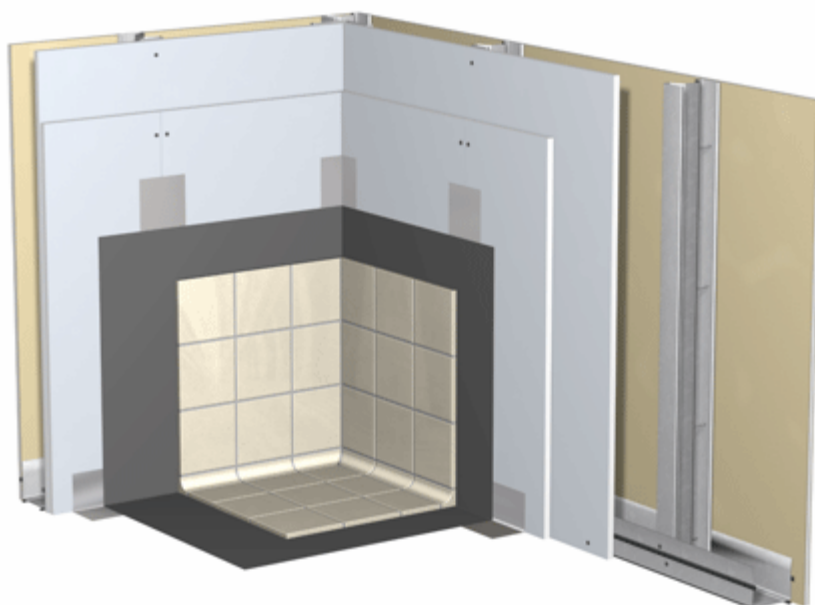
En ny metod för montering av kakelplattor i våtrum har utvecklats genom provningar på SP och i fält. Metoden bygger på en dubbelhäftande duk som ersätter såväl primer som tätsikt och fix. Därav elimineras många av de arbetsmoment som utförs vid traditionellt kakelmontage. Monteringsmetoden är mer än dubbelt så snabb som den traditionella. Materialkostnaden är ungefär den samma som vid traditionellt utförande. (SBUF informerar, nr 03:35)

Tätskiktsduken sätts upp som en tapet med smalare remsor som tätar i hörn och skarvar. Därefter drar man av ett papperslager som skyddar den klistrande ytan och sedan trycker man dit kakelplattorna. Tätskiktet ska monteras på gipsskivor. (www.illigo.nu, 2004-05-28)

Våtrumssystemet är ett av de tätaste som uppmätts på SP (1,8 g fukt/m² – kravet är 10 g/m²). Våtrumssystemet är typgodkänt för användning på väggar och golv.

Våtrumsskivan Gyproc GRIE 13 (BPB Gyproc)

Förutom vanliga gipsskivor finns det gipsskivor som är utvecklade för att användas i våtrum. Våtrumsskivan är en extra stark och styv gipsskiva med impregnerad gipskärna och kartongyttskikt som avsevärt minskar den kapillärsugande förmågan.

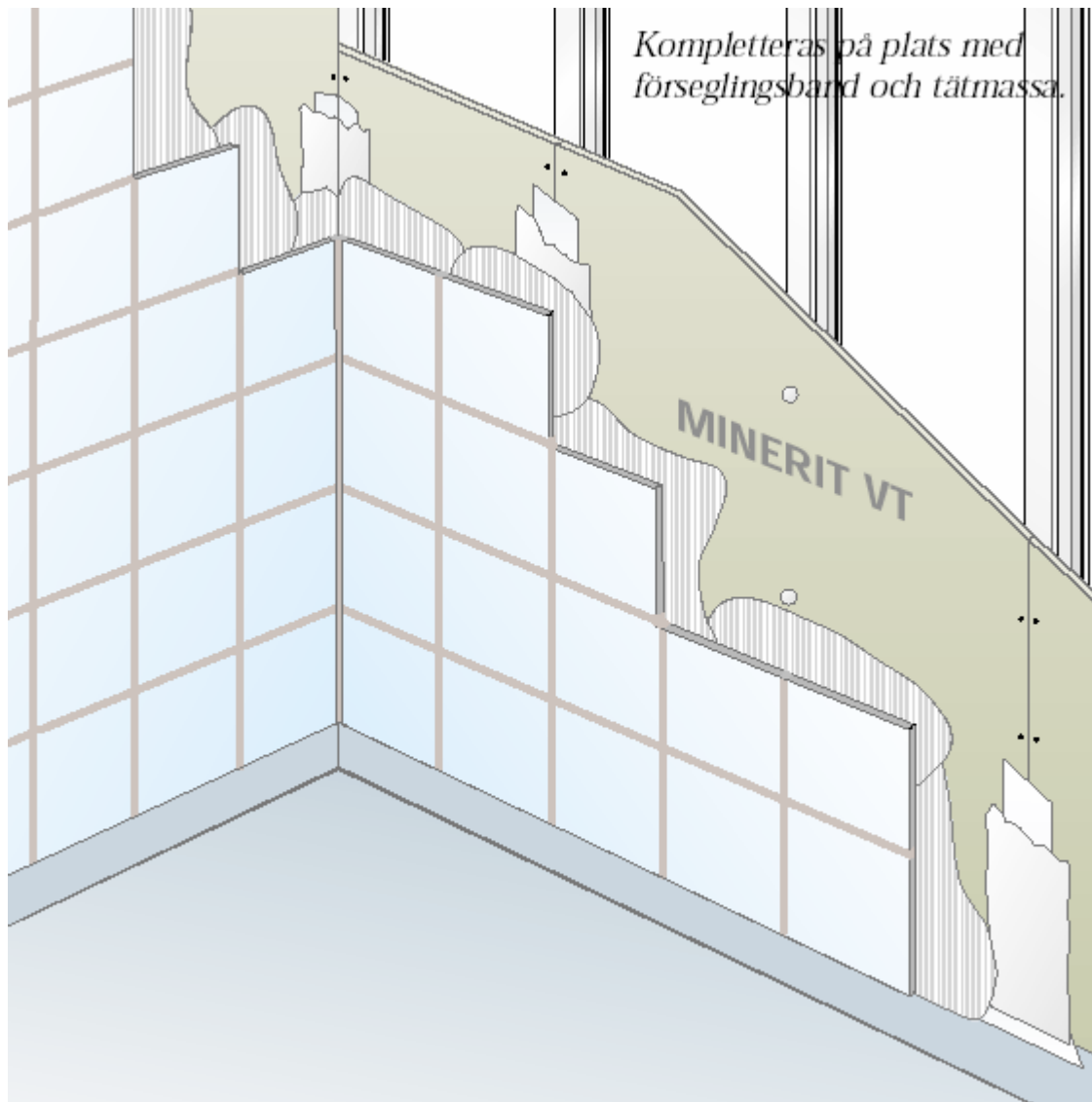


Figur 2.2 System för montering av tätskiktsduk

2.2.2 Fibercementskiva Minerit VT (Tepro AB)

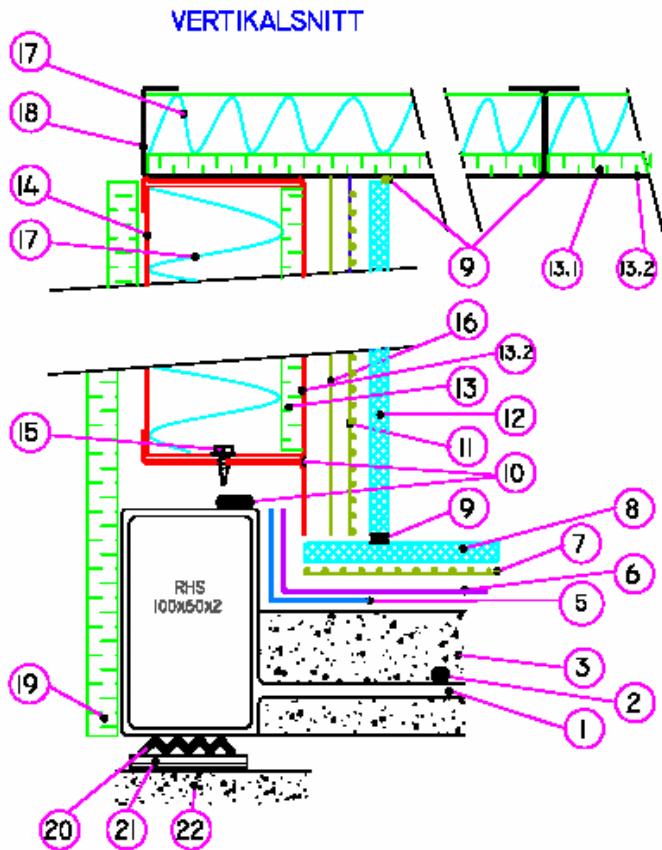
Minerit VT består av cement, kalkstensmjöl och cellulosa-fibrer. Skivan är belagd med plastdispersion på båda sidor. Den är stark, styv, fuktbeständig och mögelavvisande. Skivan har vattenavvisande skikt på båda sidor, helt utan ytkartong.

Det finns två kompletta väggkonstruktioner med Minerit VT som är godkända av Byggkeramikrådet enligt PERs branschregler för vattentäta keramiska väggbeklädnader och golvbeläggningar i våtutrymmen. Konstruktionerna är avsedda för beklädnad med keramiska plattor för väggar i våtutrymmen för bostäder, hotell och utrymmen med liknande belastning. C-avstånd mellan regler får maximalt vara 450 mm.

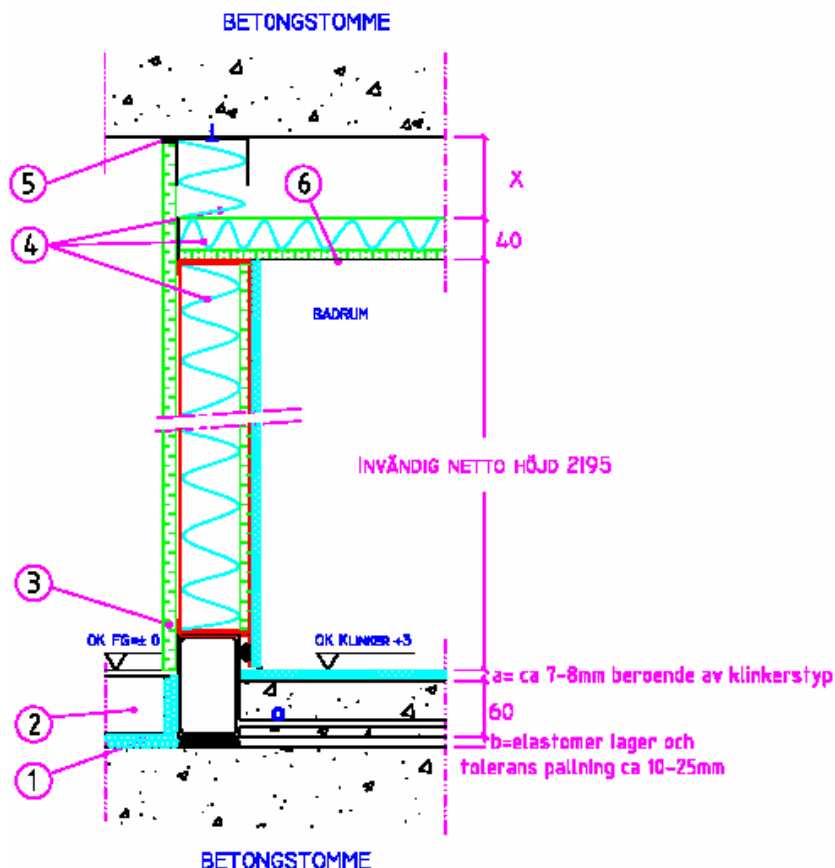


Figur 2.3 Våtrumssystem med fibercementskiva.

Det finns även prefabricerade badrum från exempelvis Partbyggen AB. Grundkonceptet bygger på en formgjuten betongplatta med erforderligt fall mot golvbrunn, tätskikt, ett ytskikt av klinker och med ingjuten golvvärmekabel. Väggarna utgörs av plåtkassetter som är invändigt beklädda med kakel. Taket är av vitfolierad plåt uppbyggt av kassetter.



1. Armering 150/6 svetsas i ram
2. Golvvärme (tillval)
3. Betong K60
5. Fiberduk
6. Tätskikt
7. Klinkerfix
8. Klinker (valfritt)
9. Sanitetsilikon
10. Fogmassa
11. Smältlim + foglim
12. Kakel (valfritt)
13. Gipsskiva GU 9 mm
- 13.1 Gipsskiva 9 mm (tillval tak)
- 13.2 Skivlim
14. Plåt 1 mm AluZn
15. Skruv
16. Vattenspärr + förseglingstejp, endast i duschutrymme
17. Isolering/stenull (tillval)
18. Takkassetter 0,7 mm vit folierad plåt
19. Beklädningsplatta (tillval)
20. Ljuddämpande bi-trapezlager (tillval)
21. Pallbricka (shims)
22. Befintligt golv



1. Isoleringsremsa
2. Pågjutning
3. Beklädningsplatta – monteras på byggplats
4. Isolering vid brand och ljudkrav (tillval)
5. Mjukfog (taklist)
6. Takkassett av 0,7 mm vitfolierad plåt

Figur 2.4 Exempel på prefabricerade våtrumselement.

2.3 Kommentar

Gipsskivor, vars ytskikt består av papp, kan angripas av mögel. Svart pappersmögels, *Stachybotrys chartarum*, behöver cellulosa och fukt för att trivas. Dess tillväxt gynnas av stärkelsen som finns i gipset. Aime Must (miljöforskare och mikrobiolog) anser att gipsskivor inte ska användas i våtutrymmen eller ytterväggar. Hon rekommenderar fuktsäkra material, helst mineraliska såsom cementskivor, som inte angrips så lätt av mögel. *Stachybotrys chartarum* är mycket giftigt. Hur människan påverkas är något oklart. (Byggindustrin 15/2003)

Man har haft problem med mögelangripna gipsskivor i Hammarby Sjöstad. Gipsskivor i ett helt område har fått bytas ut sedan de angripits av mögelsvamp.

(http://www.resaro.se/rootfold/bggprobl/DN010211_4.pdf, 2004-05-28)

Resultat från Vattenskadeundersökningen 2002 visar att 27 % av alla skador i våtrum beror på läckage genom tätskikt. 62 % av alla skador orsakade av läckage genom tätskikt härrör från läckage i golv. 65 % av alla skador på keramikgolv gäller golv på fribärande träbjälklag och 11 % på uppreglade golv. Av läckage genom tätskikt i vägg är det tätskiktssystem med väggbeklädnad av kakel som orsakat de flesta skadorna. Enligt byggnadsingenjör Ulf Andersson (Byggindustrin 16/2003) är lätta konstruktioner riskkonstruktioner som inte tillåter att man gör det minsta fel. Han hävdar att rollningsbara tätskikt över huvud taget inte ska användas på lätta konstruktioner.

Fuktsskadefrekvensen har accelererat i våtrum med keramiska beläggningar under de senaste 10 åren vilket är samma period som rollningsbara tätskikt gjort sitt inträde på marknaden.

Enligt Vattenskadeundersökningen uppstår 50 % av alla golvskador på grund av läckage mellan tätskiktet och golvbrunnen. SP har ägnat stort intresse för skärningspunkten mellan golvbrunn och tätskikt. Ett av de stora problemen är att trots att det finns ordentliga instruktioner för montage av golvbrunnar förekommer det att dessa monteras fel eller att tätskikt inte skärs av på rätt ställe. Dagens standard behandlar endast hur en golvmatta skall anslutas till en golvbrunn. (Energi & Miljö 12/2003) Detta trots att användningen av byggkeramik har fyrdubblats sedan 1980-talet.

Ett projekt som gett goda resultat sett från antalet vattenskador är VASKA-projektet.

Det finns numera inga krav på golvbrunn i de svenska byggreglerna. I BBR 6:621 anges endast att tappställe ska ha ett avlopp. Enligt Byggindustrin (32/1998) är golvbrunn något mycket typiskt för Sverige som så gott som alltid saknas i länder utanför Norden. Det nämns ej i byggreglerna hur ytterväggar med våtrum skall konstrueras.

2.4 Referenser

- Andersson J & R Kling, Bygg vattenskadesäkert. VASKA visar vägen, T3:2000, Byggforskningsrådet, Stockholm.
- Boverket, (2002) Boverkets byggregler BFS 2002:19.
- Golvbranschens våtrumskontroll, (2003) Säkra våtrum – yt- och tätskikt/plast, www.gvk.se, 2004-03-01
- Golvbranschens våtrumskontroll, (2003) Säkra våtrum – tätskikt/keramik, www.gvk.se, 2004-03-01
- Knauf, Danogips och BPB Gyproc (2003) Väggar i våtrum med våtrumsgipsskivor, www.gyproc.se eller www.danogips.se, 2004-03-01
- Plattsättningsentreprenörernas riksförbund, (1999) PERs branschregler 99:1 (vattentäta keramiska väggbeklädnader och golvbeläggningar i våtutrymmen), www.bkr.se, 2004-03-01
- Partbyggen AB
- Svensk Standard 92 36 01, Väggbeklädnader för våtutrymmen i bostäder – Funktionskrav, SIS förlag, Stockholm.
- Svensk Standard 92 36 12, Väggbeklädnader för våtutrymmen – bedömning av vattentäthet, SIS förlag, Stockholm.
- Svensk Standard 92 36 13, Väggbeklädnader för våtutrymmen – bedömning av mögelresistens, SIS förlag, Stockholm.
- Svensk Standard 92 36 14, Väggbeklädnader för våtutrymmen – bedömning av rengörbarhet, SIS förlag, Stockholm.
- Vattenskadeundersökningen 2002, www.vvsi.se, 2004-03-01
- Byggindustrin 32/1998
- Byggindustrin 15/2003
- Byggindustrin 16/2003
- Energi & Miljö 12/2003
- SBUF informerar, nr 03:35
- www.boverket.se/cgi-bin2/release.cgi?page=75&lang=sv&art=2Vilkareglergllerfrbadrum.htm, 2004-06-10
- www.dominoplaza.com/gyproc/highwood.nsf/0/9659A083E9A5F826C1256CC5002CC488?open, 2004-06-23

- www.gyproc.se
- www.illigo.nu, 2004-05-28
- www.resaro.se/rootfold/bggprobl/DN010211_4.pdf, 2004-05-28
- www.tepro.se

3. Norge

3.1 Regler og anvisninger

Till den norske plan- og bygglagen (*Plan- og bygningsloven, PBL*) finns tekniska föreskrifter (*Teknisk forskrift, TEK*) som ställer krav rörande fukt. Till de tekniska föreskrifterna finns en vägledning (*Veiledning till teknisk forskrift*). (www.be.no)

Därutöver finns *Byggforskserien* som är ett uppslagsverk som ger anvisningar, lösningar och rekommendationer för projektering, byggnation och förvaltning av byggnader. Byggdetaljerna i serien behandlar bland annat tekniska lösningar av konstruktioner och detaljer. Uppslagsverket ges ut av *Byggforsk* som är en privat och oberoende privat stiftelse och är det ledande FoU-institutet för bygg- och bostadssektorn i Norge.

Byggebransjens våtromsnorm (BVN) ger riktlinjer för hur man skall utföra arbete i våtrum och behandlar hela våtrummet med hänsyn till material och utförande. BVN anger också hur material skall godkännas. BVN följer offentliga regler och krav och uppdateras med eventuella ändringar. BVN är utarbetad av *Fagrådet for våtrom (FFV)* som är en tvärfacklig och oberoende privat medlemsorganisation och ges ut tillsammans med *Byggforsk*.

3.1.1 Teknisk forskrift (TEK) till plan- og bygningsloven, §8-37 Fukt.

I teknisk forskrift (TEK) till plan- og bygningsloven, §8-37 Fukt, finner vi följande:

1. Generelle krav

Byggningsdeler og konstruksjoner skal være slik utført at nedbør, overflatevann, grunnvann, bruksvann og luftfuktighet ikke kan trenge inn og gi fuktskader, mugg-, soppvekst eller andre hygieniske problemer.

2. Fuktsikring (utdrag)

... Fasadekledning, vinduer, dører og installasjoner som går gjennom vegger, skal utformes slik at skadelig fukt kan tørke ut.

3. Våtrum

Bad og vaskerom skal ha sluk (golvbrunn). Rom med sluk skal ha gulv med tilstrekkelig fall mot sluk for de deler av gulvet som må antas å bli utsatt for vann regelmessig.

Gulv, vegger og tak som kommer til å bli utsatt for vannsøl, lekkasjevann eller kondens, skal utføres med fuktbestandige overflatematerialer. Bakenforliggende konstruksjoner og rom som kan påvirkes negativt av fukt skal være beskyttet av et vanntett overflatemateriale eller et egnet vanntett skikt. Materialer velges slik at faren for mugg- og soppdannelse er minimal.

4. Byggfukt

Materialer og konstruksjoner skal være så tørre ved innbyggingen/forsegling at det ikke oppstår problemer med tilvekst av mikroorganismer, nedbrytning av organiske materialer og økt avgassing.

Vejledning till teknisk forskrift:

1. Generelle krav

Fukt kan förårsake allergi og overfølsomhet, og er trolig den enkeltfaktor som bidrar mest til dårlig innemiljø. Høy relativ fuktighet kan förårsake soppvekst, bakterieangrep, dårlig lukt og uheldige kjemiske reaksjoner i bygningsmaterialer. Bygningsmaterialer må derfor holdes tørre og rene både under lagring, transport og montering på byggeplassen for å unngå fuktproblemer. En bør forlange at byggevarerleverandørene fremlegger tilfredsstillende materialinformasjon som blant annet angir kritiske verdier for fukt. Materialer med slik deklarasjon bør foretrekkes.

2. Fuktsikring (utdrag)

... Bygningsdeler og konstruksjoner må utføres slik at luftfuktighet ikke kan trenge inn og gi fuktskader, muggsoppvekst eller andre hygieniske problemer. I yttervegger og tak må det derfor være et luft- og damptett sjikt, normalt en egen dampsperre, på varm side av isolasjonen. Dampsperrsjiktets viktigste oppgave er, foruten å sikre bygningens lufttetthet, å hindre at konstruksjonen tilføres fukt fra innelufta ved luftlekkasjer og diffusjon. På utsiden av isolasjonen må det monteres et vindsperresjikt som bør være mest mulig dampåpent. Konstruksjonen får da en selvuttørkingsevne. Eventuell fukt slipper ut via luftspalten bak en drenert og luftet ytterkledning.

3. Våtrom

Fuktømfintlige materialer bør ikke brukes i våtrom. Materialenes fuktbestandighet må dokumenteres.

I følge den tekniske forskriften skal bad og vaskerom ha sluk. Sluk i gulv må være festet i gulvet på en slik måte at det ikke oppstår bevegelse mellom duk og underlag. Det må være tilfredsstillende fall på gulv mot sluk. Tilfredsstillende fall vil være 1:50 minst 0,8 m ut fra sluket.

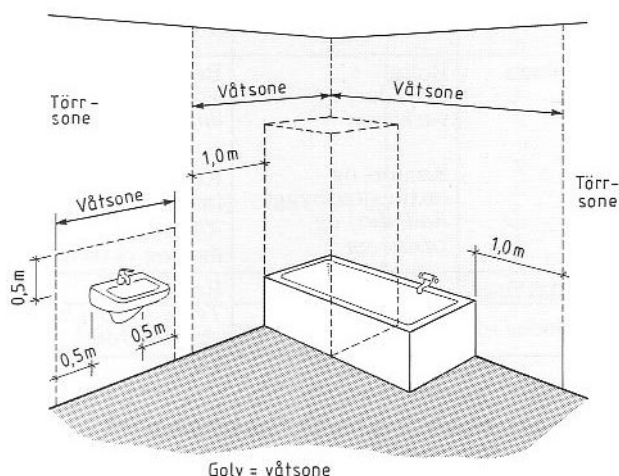
Våtrom må ha vanntett gulv med mindre installasjonene i rommet utføres slik at vannsøl til gulvet normalt ikke vil forekomme. Tilfredsstillende utførelse vil være sveiset plastbelegg eller keramiske fliser med membran. Gjennomføringer i membraner o.a. bør utføres med spesiell omhu, slik at funksjonen opprettholdes.

4. Byggfukt (utdrag)

... For å hindre oppfukting av yttervegger og tak i byggeperioden må det monteres dampsperre straks varmeisolasjonen er montert, før bygningen varmes opp.

3.1.2 Definitioner, rekommendationer och krav enligt BVN

Väggar i våtrum (bad-, dusch- och tvättrum) kan delas in i *våt sone* och *tørr sone*. Golv i våtrum räknas alltid som *våt sone*. Alla väggar bör räknas som *våt sone* om planlösningen ger möjlighet till senare förändring. Zonindelningen visas i Figur 3.1.



Figur 3.1 Våt zon/tørr zon.

Beroende på lokal och zon ska *membran* eller *vattenavviser* användas. Redovisning av val av membran eller vattenavviser beroende på bruksområde visas i tabell 3.1. Membraner är vattentäta skikt av ett eller flera lager, kombinerat med till exempel primer, glidskikt eller andra skyddande skikt som skall hindra vatten att tränga in i en konstruktion. Vatten skall inte kunna bryta ned ett membranmaterial.

Tabell 3.1 Valg av membran og overflatebelegg.

Klasse	Bruksområde	
	Golv	Vegg
Membran	Bolig: Bad, dusj og vaskerom	Bolig: Våtsoner i bad, dusj og vaskerom
	Kontor- og institusjonsbygg: Bad, dusj og vaskerom	Kontor- og institusjonsbygg: Alle vegger i bad, dusj og vaskerom
Vannavviser		Bolig: Tørre soner i bad og vaskerom

I våt zon ska membran användas. På yttervägg i våt zon ska membran med diffusionsmotstånd på $50 \cdot 10^9 \text{ m}^2 \text{ sPa/kg}$ användas. Material som normalt uppfyller krav i enlighet med membran och vattenavviser redovisas i tabell 3.2.

Tabell 3.2 Valg av membran og overflatebelegg.

Bruks- område	Produkttype	Membran	Vann- avviser
Golv	Limte banevarer	x	
	Løse og selvklebende banevarer	x	
	Påstrykningsmembraner	x	
Vegg	Limte banevarer: Homogen vinyl	x	x
	Våtromstapet	(x)	
	Maling på betong eller puss		x
	Maling på gipsplate, glassfiberstrie m.m.		x
	Keramiske fliser uten membran		x
	Baderomspanel	x	

(x) betyr at egnetheten er avhengig av produktet

Olika typer av membran som erfarenhetsmessig kan användas på de angivna underlagen redovisas i tabell 3.3.

Tabell 3.3 Valg av membran og overflatebelegg.

Bruks- område	Underlag	Membrantype		
		Limt banevare	Løs og selvklebende banevare ²⁾	Påstrykningsmembran
Golv	Betong	x	x	x
	Avrettings- og innstøpingsmasser	x	x	x
	Sponplate	(x) ¹⁾	x	
	Kryssfiner	x	x	
	OSB-plate	x	x	
	Trefiberplater	(x)	x	
	Gips	x	x	
	Polystyrenplater		x	
	Gamle keramiske fliser		x	x
Vegg	Betong	x		x
	Puss	x		x
	Sponplater	(x)		x
	Kryssfiner	x		x
	OSB-plate	x		
	Trefiberplater	(x)		x
	Gipsplater	x		x
	Tregipsplater	x		x
	Fibersementplater	x		x
	Kalsiumsilikatplater	x		x
Gamle keramiske fliser	(x)		x	

¹⁾ (x) betyr at egnetheten er avhengig av produktet og/eller utførelsen. Det henvises generelt til produsentenes anbefalinger.

²⁾ Disse membrantypene skal ligge under en påstøp eller tilsvarende.

De olika membrantyper som finns kan bestå av olika material och används på olika sätt. Det redovisas i tabell 3.4.

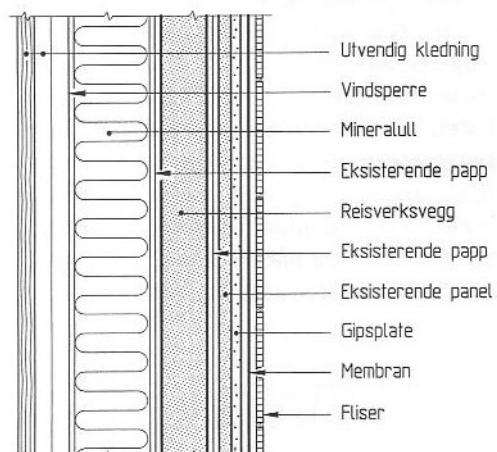
Tabell 3.4 Valg av membran og overflatebelegg.

Membrantyper	Bruksområde	Materialer
Limte banevarer	Som oftest ferdig overflate, men kan også ligge som membran under påstøp eller keramiske fliser	Vinylbelegg Homogen vinyl Våtromstapet
Løse banevarer	Beregnet til å ligge løst under påstøp e.l.	<i>Asfalt vanntrykksbelegg (gummiasfaltmatter, bitumenbelegg):</i> Polymerasfaltbelagt polyesterfilt <i>Vanntrykksfolier(takfolier):</i> Plast uten kjerne Gummi uten kjerne Plast eller gummi med kjerne av glassfiber Plast eller gummi med kjerne av syntetfiber
Selvklebende banevarer	Membranen klebes til underlaget. Det må ligge en påstøp e.l. over membranen.	Selvklebende membran i rull på basis f.eks. av kautsjuk/bitumen
Påstrykningsmembraner	Membranen må dekkes. Den er først og fremst beregnet til å ligge under keramiske fliser.	Forskjellige typer fins, vanligvis på bitumen- eller dispersjonplast.
Baderomspanel	Ferdig overflate på vegger.	Vannfast limt kryssfiner med belegg

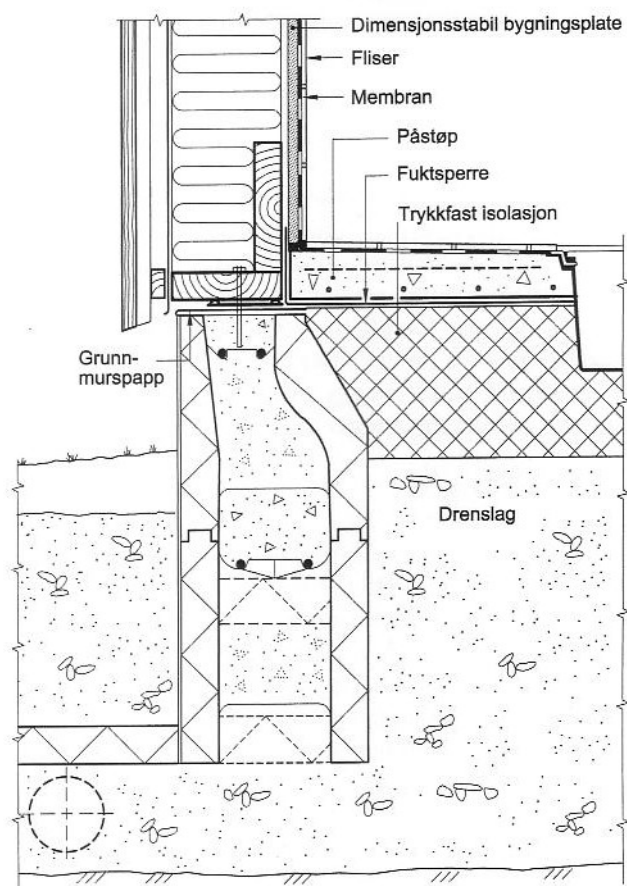
BVNs krav på golvfall avviker något från *Forskriftskraven*. Enligt *Forskriftskraven* är ett fall på 1:50 minst 0,8 meter kring brunn tillfredsställande. Enligt BVN gäller att fallet skall vara **minst** 1:50 minst 0,8 meter kring brunn. Detta gäller även minst 0,8 meter kring duschspridaren. För övrig golvyta gäller att fallet skall vara minst 1:100. Maximalt fall på golvet får inte vara större än 1:25. Golvbrunn får inte placeras närmare dörröppning än 0,6 meter samt minst 0,3 meter från vägg.

BVN rekommenderar att yttervägg i våtrum med membran på invändig plattbeklädning inte bör ha ångspärr mot isoleringen. För att säkra tätningen vid övergång till innerväggar, undertak, golv och fönster bör man montera ångspärr över hela ytterväggen och därefter skära bort ångspärren på de delar av väggen där membran ska appliceras. Man ska låta 100 mm av ångspärren vara kvar för att säkra överlapp i spärrskiktet. Membranet ska vara avsett för yttervägg.

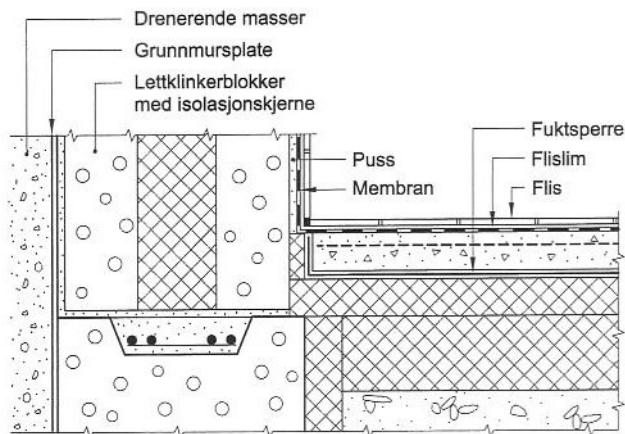
3.1.3 Rekommenderade/godkända lösningar från BVN



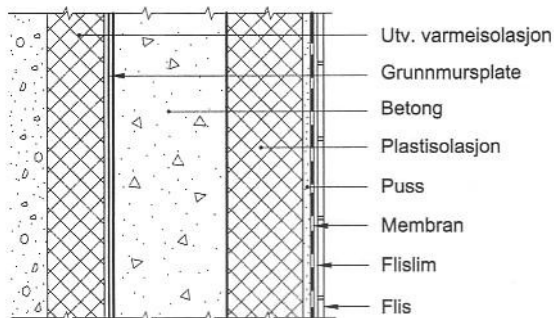
Figur 3.2 Tilläggsisolerad yttervegg av vertikale tattsittende plankor som gränser till våtrum, (BVN, Utbedring og ombygging av trekonstruksjoner i våtrom 30.040, fig 633).



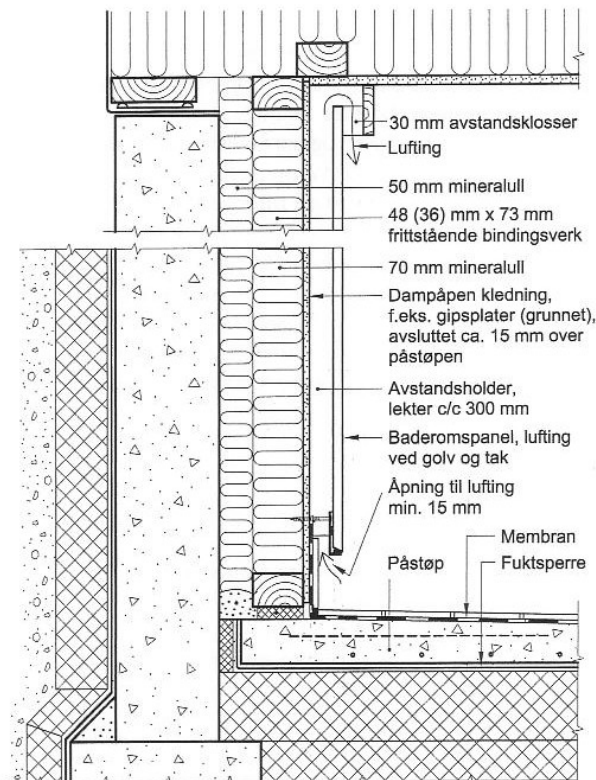
Figur 3.3 Badrum på platta på mark og overgang mellom plattan med overliggende membran og yttervegg av treregelkonstruksjon, (Bad i underetasjer 30.055, fig 22).



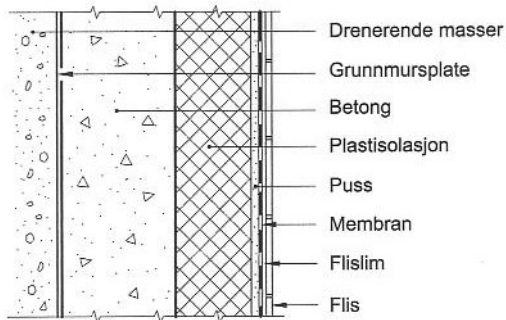
Figur 3.4 Källarvägg av lättklinkerblock med isolerkärna, (Bad i underetasjer 30.055, fig 23 a).



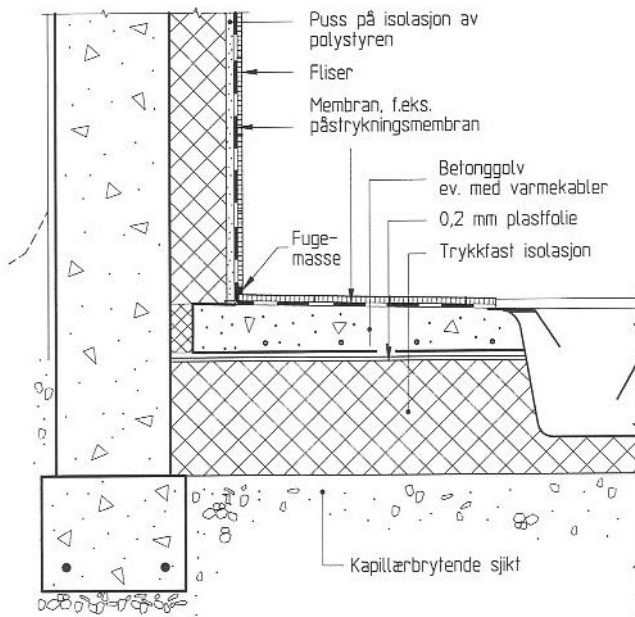
Figur 3.5 Källarvägg av betong med kakel på puts direkt på cellplastisoleringen (Bad i underetasjer 30.055, fig 23 b).



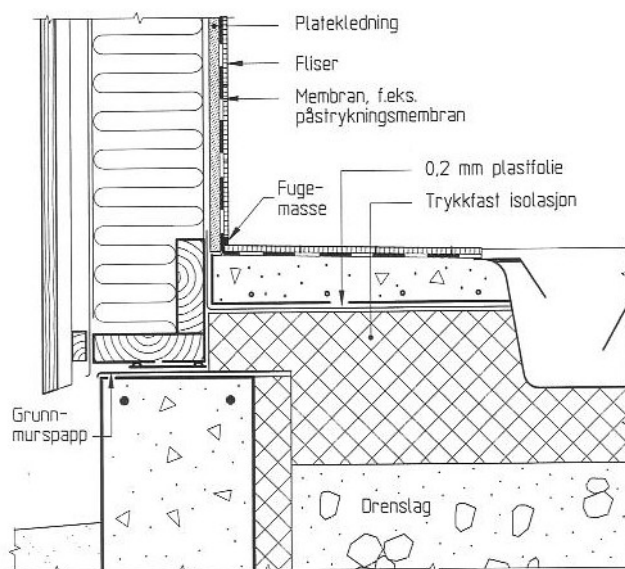
Figur 3.6 Källarvägg med isolerad träregelvägg på insidan och utläktade badrumspanelplattor i våtzone. Membran på betongplatta. Det ska vara tätt i anslutning golv/vägg så att inte fuktig luft från marken kan tränga upp i väggen och förorsaka fuktproblem, (Bad i underetasjer 30.055, fig 23 c).



Figur 3.7 Befintlig betongkällarvägg utan utvärdig isolering med kakel på puts direkt på plastisolering, (Bad i underetasjer 30.055, fig 23 d).

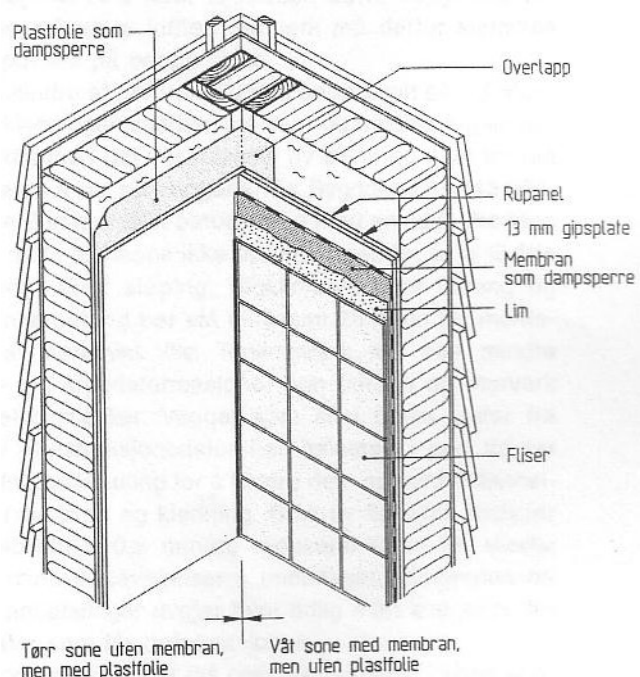


Figur 3.8 Eksempel på oppbyggnad av våtromsgolv i källare, (Våtromsgolv i kjeller og på grunnen 31.206, fig 22 a).

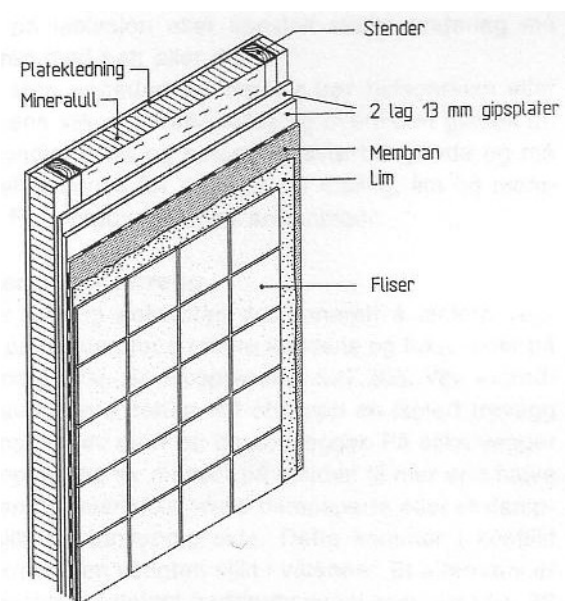


Figur 3.9 Eksempel på våtromsgolv på grund med ringmur og yttervägg av träregekonstruksjon. Membranen på ytterväggen ersätter ångspärren bakom plattbeklädnaden, (Våtromsgolv i kjeller og på grunnen 31.206, fig 22 b).

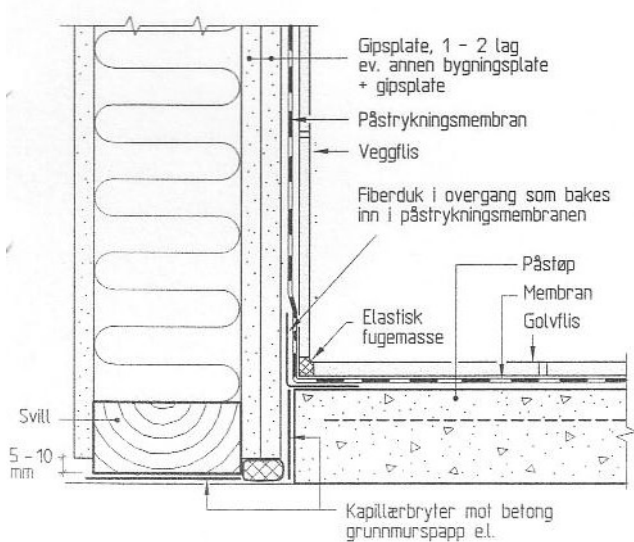
3.1.4 Exempel på lösningar från Byggforskserien Bygghdetaljer 543.505



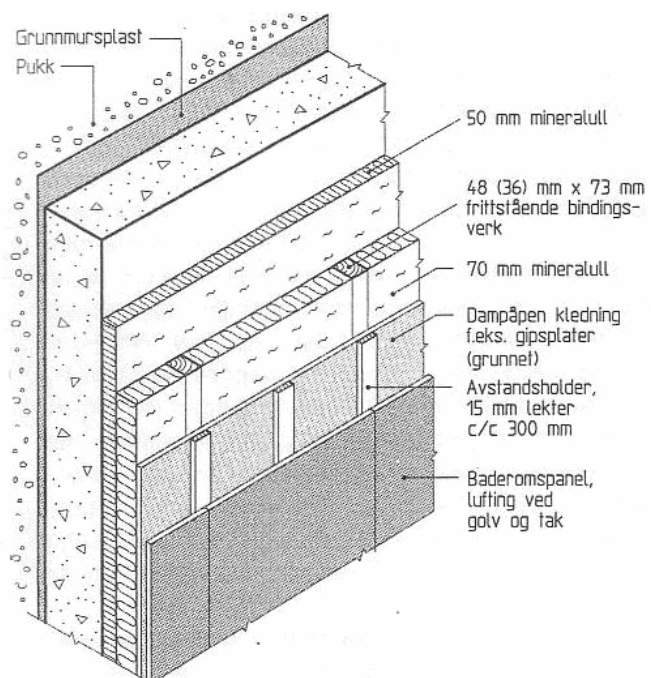
Figur 3.10 Exempel på yttervägg av trä i badrum, (Yttervägg/innervägg trä: Fig 23 a).



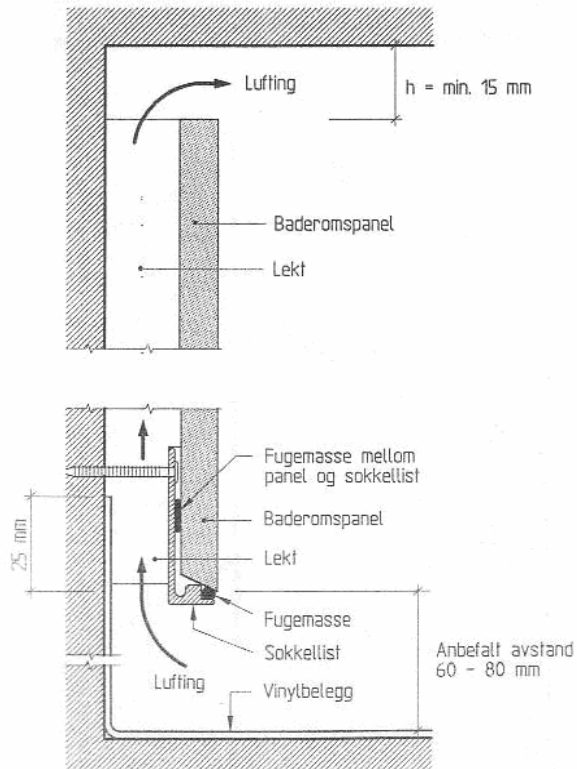
Figur 3.11 Exempel på innervägg av trä i badrum, (Yttervägg/innervägg trä: Fig 23 b).



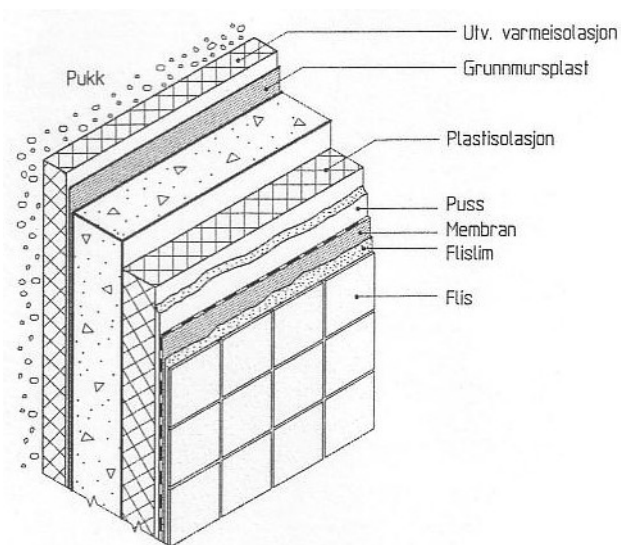
Figur 3.12 Exempel på anslutning med kakel på både golv och vägg. Gipsplattorna är monterade före pågjutningen, (Anslutning vägg/golv, Fig 24).



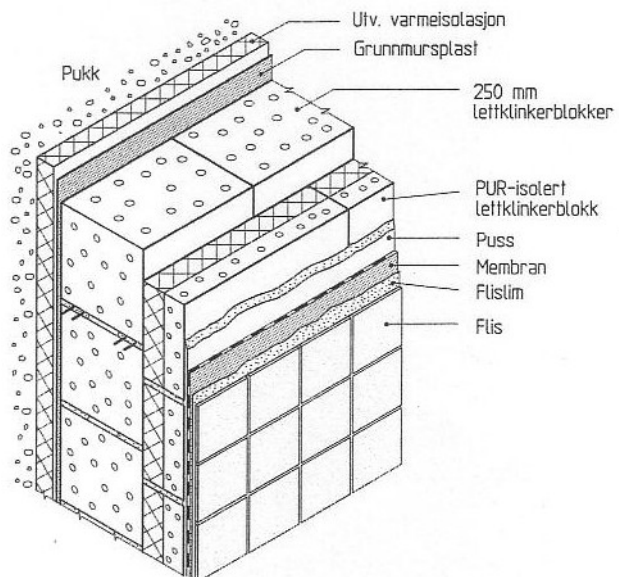
Figur 3.13 Yttervägg av betong med isolerad träregelvägg på insidan, med utläktad badrumspanel, (Yttervägg, Fig 33 a).



Figur 3.14 Detaljøsning av anslutning till golv respektive tak för att säkra luftning bakom den utläktade badrumspanelen, (Yttervägg, Fig 33 b).



Figur 3.15 Yttervägg av betong mot mark, med kakel på puts direkt på isolering, (Yttervägg, Fig 33 c).



Figur 3.16 Yttervägg av lettklinkerblock mot mark. Invändigt finns extra isolering i form av ett extra block, (Yttervägg, Fig 33 d).

3.1.5 Produkter som godk ents av FFV f r användning i våtrum (per 19/6 2004)

I *BN* ställs det krav på ulike produkter som används i våtrum, spesielt på produkter som har särskilt stor betydelse för våtrummet täthet og beständighet. *FFV* registrerer sådana produkter som har en produktokumentation i form av *NBI Teknisk Godkjenning* eller motsvarande godkända produkter. Utöver dessa produkter kan det finnes v trumsmembran som har en *NBI Teknisk Godkjenning* men som ikke  r godkända av *FFV* f r användning i våtrum. De membraner som  r teknisk godkända av *Byggforsk* kan hittas på www.byggforsk.no.

Tabell 3.5 Avrettings- og innst pingsmasser, (<http://158.36.140.35/>, 2004-06-09).

Produkt navn	Leverandør	Godkjent til
ABS 317 Universal Gulvsparkel	Optiroc AS	Juni 2004
ABS Termo 170 avrettings- og innst�pingsmasse	Optiroc AS	juni 2004
Addaplan Bad	Adda Byggkjemi AS	Mai 2005
Baukulan Flyt	AS Byggprodukter	Desember 2005
Rescon Conplan VR	Rescon Mapei AS	Mai 2008

Tabell 3.6 Bygningsplate-membraner.

Produkt navn	Leverandør	Godkjent til
Litex v�tromsplate	Litex AS	Mai 2006
Lux Elements V�tromselement	Spesialverktøy for mur og flis as	August 2007

Tabell 3.7 L stliggende membran.

Produkt navn	Leverandør	Godkjent til
Alkorplan 35177 PVC takfolie og våtromsmembran	Alkor Draka Nordic K/S	Mai 2004
Ektafol GT 1,5 til våtrom	Ektakon A.S	Juni 2006
Icopal V�tromsmembran	Icopal as	September 2005
Protan G 1,5 mm vanntrykksfolie	Protan A/S	Januar 2007
Sarnafil G 411-15E PVC tak- og vanntrykksfolie	Sarnafil Nordic A/S, Norge	Juni 2006
Sarnafil G476-15 PVC vanntrykksfolie	Sarnafil Nordic A/S, Norge	Juni 2006

Tabell 3.8 Malingsystemer.

Produkt navn	Leverandør	Godkjent til
Fl�gger V�tromssystem	Fl�gger AS	November 2007
Jotaproff Våtrom	Jotun AS	November 2007
Lady Våtrom	Jotun AS	November 2007
Nordsjø malingsystem for våtrom	Nordsjø - Akzo Nobel Dekorativ AS	November 2007
Resistent v�tromssystem	Alcro-Beckers Norge AS	November 2007

Tabell 3.9 Påstrykningsmembran.

Produktnavn	Leverandør	Godkjent til
Adda Kombiflex våtromsmembran	Adda Byggkjemi AS	Desember 2007
Adda Kvikkflex våtromsmembran	Adda Byggkjemi AS	Februar 2005
Alfix 1K Tætningsmasse	Alfix A/S	September 2008
Alfix Tætningsmasse 2K	Alfix A/S	Oktober 2008
Ardex 1-K	Ardex Skandinavia A/S	Oktober 2006
Ardex Ardulan 8 + 9 våtromsmembran	Ardex Skandinavia A/S	Mars 2008
Casco AquaStop 3635 våtromsmembran	Akzo Nobel Dekorativ AS	Mai 2005
Hey'di K 10 våtromsmembran	Hey'di A/S	Juni 2008
Hey'di smøremembran	Hey'di A/S	Februar 2005
Latapluss våtromsmembran	Laticrete Norge AS	Oktober 2008
LIP VS 2R Våtromssystem	LIP Bygningsartikler A/S	Oktober 2006
LIP VS 30 Vanntetningsmembran	LIP Bygningsartikler A/S	September 2008
Lugato Duschabdichtung	Neumann Bygg AS	August 2004
Mira 4400 Multicoat	Mira byggeprodukter a/s	Juni 2008
Rescon VR-10 våtromsmembran	Rescon Mapei AS	Januar 2004
Serpo 554 Flex påstrykningsmembran	Optiroc AS	Juni 2007
Superflex-1 våtromsmembran	Byggprodukter A.S	April 2008

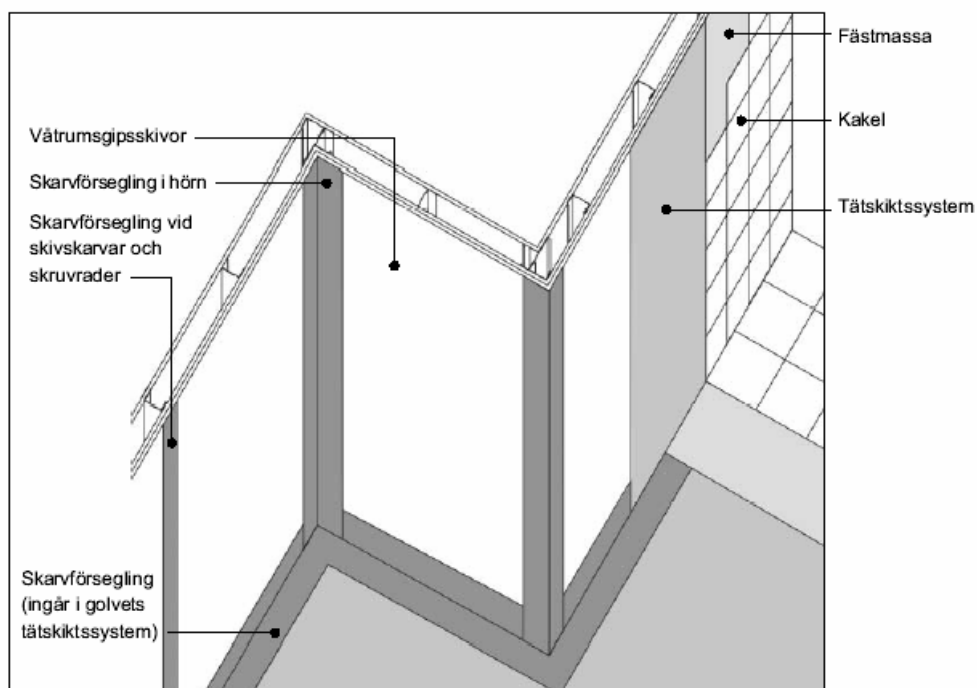
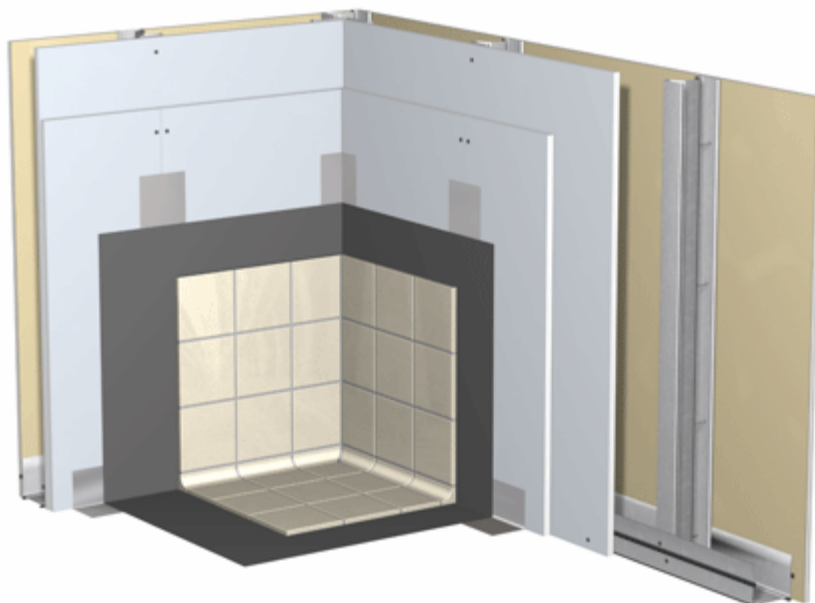
Tabell 3.10 Våtromspanel.

Produktnavn	Leverandør	Godkjent til
BOA baderomspanel	Combi Craft System A/S	Mars 2007
Combi Craft Baderomspaneler	Combi Craft System A/S	Mars 2007
Fibo-Trespo baderomspanel	Fibo - Trespo AS	Desember 2005

3.2 Konstruktioner

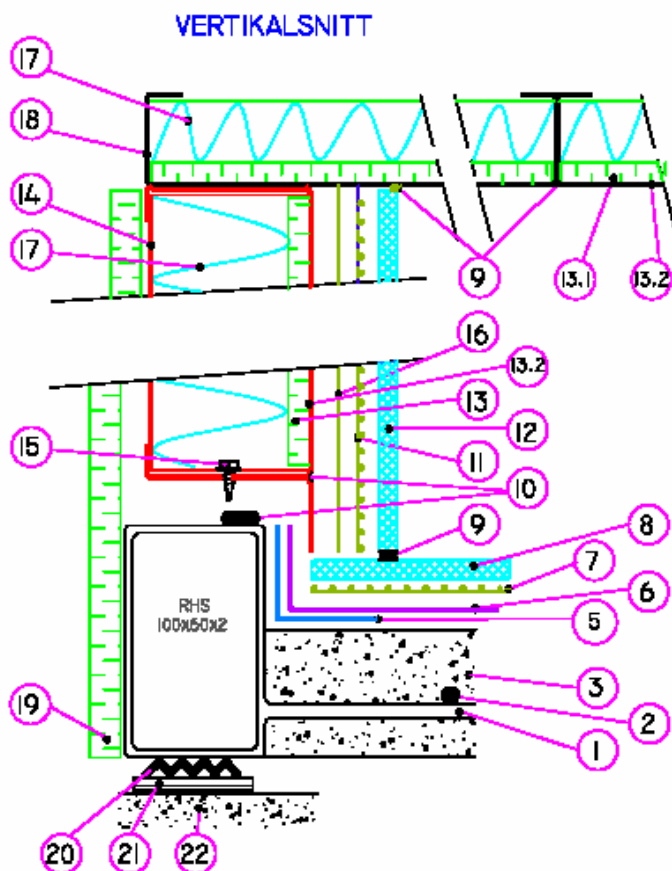
I stället för gipsskivor kan extruderade polystyrenskivor användas. Ett av de märken som finns på marknaden är Litex. Enligt Litex hemsida (www.litex.no, 2004-05-17) kan Litex Våtromsplate användas som beklädnad och membran under keramiska plattor på både golv och vägg i alla rum som utsätts för vatten, fukt och ånga. Skivan är utvecklad för att vara en del av konstruktionen i våtrum, tåla fuktbelastning och förhindra svamp- och rötangrepp. Det ges 60 års garanti mot mögelsvamp- och rötbildning.

Förutom vanliga gipsskivor finns det gipsskivor som är utvecklade för att användas i våtrum. Våtromsgipsplate Gyproc GRIE 13 (BPB Gyproc) är en extra stark och styv gipsskiva med impregnerad gipskärna med kartongyttskikt som avsevärt minskar den kapillärsugande förmågan.

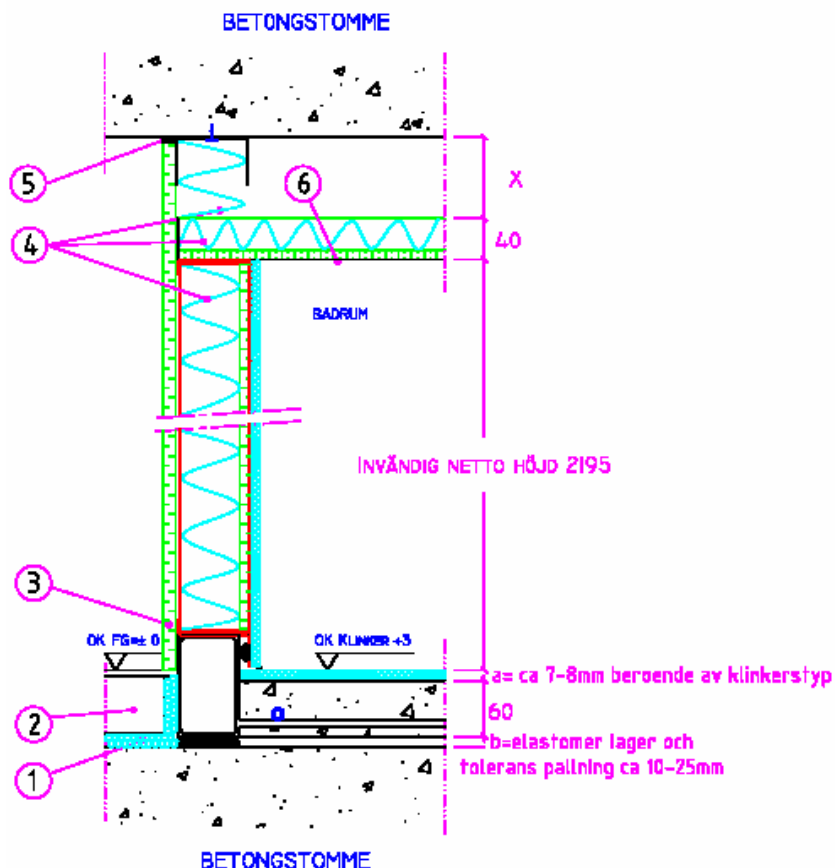


Figur 3.17 Gipsskivor som är utvecklade för att användas i våtrum.

Det finns även prefabricerade badrum från exempelvis Partbyggen AB. Grundkonceptet bygger på en formgjuten betongplatta med erforderligt fall mot golvvBrunn, tätskikt, ett ytskikt av klinker och med ingjuten golvvärmeledning. Väggarna utgörs av plåtkassetter som är invändigt beklädda med kakel. Taket är av vitfolierad plåt uppbyggt av kassetter.



4. Armering 150/6 svetsas i ram
5. Golvvärme (tillval)
6. Betong K60
23. Fiberduk
24. Tätskikt
25. Klinkerfix
26. Klinker (valfritt)
27. Sanitetsilikon
28. Fogmassa
29. Smältlim + foglim
30. Kakel (valfritt)
31. Gipsskiva GU 9 mm
- 13.1 Gipsskiva 9 mm (tillval tak)
- 13.2 Skivlim
32. Plåt 1 mm AluZn
33. Skruv
34. Vattenspärr + förseglingstejp, endast i duschutrymme
35. Isolering/stenull (tillval)
36. Takkassetter 0,7 mm vit folierad plåt
37. Beklädningsplatta (tillval)
38. Ljuddämpande bi-trapezlager (tillval)
39. Pallbricka (shims)
40. Befintligt golv



7. Isoleringsremsa
8. Pågjutning
9. Beklädningsplatta – monteras på byggsplats
10. Isolering vid brand och ljudkrav (tillval)
11. Mjukfog (taklist)
12. Takkassett av 0,7 mm vitfolierad plåt

Figur 3.18 Exempel på prefabricerade badrum, (Partbyggen AB).

3.3 Kommentarer

Precis som i Sverige är kakel och klinker det vanligaste ytmaterialiet i badrum. Det är mycket vanligt med gipsplattor bakom kaklet. Enligt uppgift från ett av de stora byggföretagen i Norge väljer deras underentreprenörer själva hur konstruktionen ska lösas, dvs. vilka membran som ska väljas. Allt arbete utförs i enlighet med BVN och de lösningar som finns där.

I Norge har man liksom i Sverige problem med mögel- och svamp tillväxt på gipsplattor. Evy Aker menar att man bör avlägsna så många som möjligt av de kritiska faktorerna i badrum. Bara då kan man bygga fler vattentäta och mögelbeständiga våtrum (www.vvsinformasjon.no/vatrom_artikler01.asp?idvatron=64, 2004-04-20). Det finns flera alternativ till gipsplattor där mögelangreppsrisken är mycket mindre, till exempel extruderade polystyrenplattor såsom Litex, Jakon och Vedi (www.vvsinformasjon.no/vatrom_artikler01.asp?idvatron=61, 2004-04-20).

Man har även haft mycket vattensador i Norge och vattensador är ett ökande problem. Numera finns VVS kvalitetsgaranti som varar under 10 år och som försäkrar att arbetet har skett enligt Byggebransjens våtromsnorm (www.nytthjem.no/sai.asp?side=2&artikkelid=30257, 2004-04-20). Det finns de som anser att det stora problemet är att yrkesmännen inte hunnit med i utvecklingen utan gör som de alltid har gjort.

Risken med dubbla tätskikt i badrumsytterväggar tas upp i BVN, men däremot inte i TEK.

3.4 Referenser

- Fagrådet for våtrom og Norges byggforskningsinstitutt, (2004) Byggebransjens våtromsnorm.
- Fagrådet for våtrom, www.ffv.no
- Norges byggforskningsinstitutt Byggforsk, (2004) Byggforskserien Byggdetaljer 543.505.
- Norges byggforskningsinstitutt Byggforsk, www.byggforsk.no
- Partbyggen AB.
- Statens bygningstekniske etat, www.be.no

- www.gyproc.no, 2004-05-17
- www.litex.no, 2004-05-17
- www.nytthjem.no/sai.asp?side=2&artikkelid=30257, 2004-04-20
- www.vvsinformasjon.no/vatrom_artikler01.asp?idvatron=61, 2004-04-20
- www.vvsinformasjon.no/vatrom_artikler01.asp?idvatron=64, 2004-04-20

4. Danmark

4.1 Regler och anvisningar

Våtrum skall utföras enligt någon av de två bygningsreglementer BR95 (Boligministeriet, 1995) eller BR-S 98 (Boligministeriet, 1998). Bägge har ett överordnat krav om materials hållfasthet och tillämpbarhet i olika situationer. Utöver detta finns i båda reglementena ett särskilt avsnitt som behandlar våtrum – avsnitt 7.4 i BR 95 och avsnitt 4.6 i BR-S 98- vilka båda lyder:

Stk. 1. Baderum, wc-rum med gulvafløb og andre vådrum skal opfylde følgende krav:

- a. Gulve og vægge skal udføres, så de kan modstå de fugtpåvirkninger og de mekaniske og kemiske påvirkninger, der normalt forekommer i vådrum.
- b. Gulve og gulvbelægninger, herunder samlinger, tilslutninger, rørgennemføringer og lignende skal være vandtætte.
- c. I rum med gulvafløb skal gulvet i den vandbelastede del af rummet have fald mod afløbet.
- d. I den vandbelastede del af rummet må der ikke udføres rørgennemføringer i gulvet.
- e. Vægge og vægbeklædninger, herunder samlinger, tilslutninger, rørgennemføringer og lignende skal være vandtætte i den vandbelastede del af rummet.

Stk. 2. Til vandtætning af skeletvægge samt gulv- og vægkonstruktioner, der indeholder træ eller andre organiske materialer, skal flisesystemer og fugefri belægningssystemer, som påføres i flydende form, udføres i overensstemmelse med vilkårene i Boligministeriets godkendelse af de enkelte fabrikater.

Vägledningstext i BR95 7.4

(7.4, stk. 1) I SBI-anvisning 169 om gulve og vægge i vådrum er ved en række eksempler beskrevet, hvorledes gulve og vægge i vådrum kan udføres. Endvidere fremgår af SBI-anvisning 180: Badeværelser. Eksempler på planlægning, projektering og udførelse af badeværelser i nye og gamle boliger.

Vägledningstext i BR-S 98 4.6.1

(4.6.1) I SBI-anvisning 189 beskrives, hvorledes gulve og vægge i vådrum kan udføres.

4.1.1 Rekommendationer/Godkända konstruktioner

SBI-anvisning 200 ersätter SBI-anvisning 169. I SBI Anvisning 200 ges en samlad överblick över de golv och väggkonstruktioner som kan användas i våtrum i flerfamiljshus och i småhus. (SBI-anvisning 200, 2001). SBI- anvisningar ges ut av Statens Byggeforskningsinstitut som är ett sektorsforskningsinstitut som är knutet till ekonomi- och näringslivsministeriet. Statens Byggeforskningsinstitut skapar forskningsbaserat kunnande som förbättrar byggande och den byggda miljön, (www.by-og-byg.dk, 2004-06-10).

Utifrån belastningsklass anges vilka lösningar som kan användas för att uppfylla bygningsreglementernas krav på vattentätthet och säkerhet mot fukt och vattenskador.

4.1.1.1 Belastningsklasser

Klass L (Låg)

Få dagliga bad av kortare varaktighet och god ventilation efter användning. Låg belastningsklass återfinns typiskt i enfamiljshus, sommarhus och liknande.

Klass N (Normal)

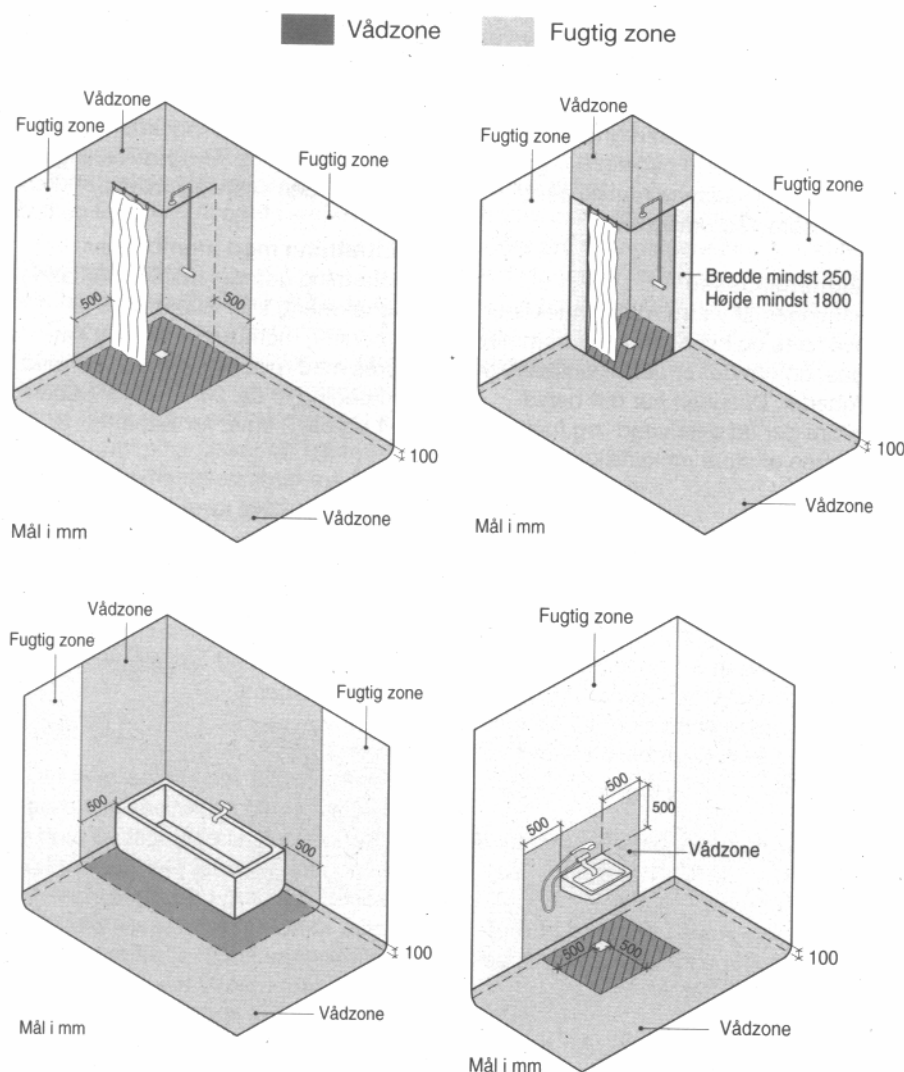
Flera dagliga bad även med längre varaktighet och eventuellt dålig ventilation. Normal belastningsklass återfinns typiskt i flerfamiljshus och liknande.

Klass H (Hård)

Klass H behandlar våtrum som har större belastning än våtrum i bostäder.

4.1.2 Zonindelning

Våtrum delas upp i våt- och fuktig zon enligt måttangivelser i figuren nedan.



Figur 4.1 Måttangivelser för bestämning av våt- och fuktig zon, (Maxit handboken, 2004).

I våtrum som är mindre än 3,25 m² eller med en bredd lika med eller mindre än 1,3 m räknas hela rummet som våtzone.

Utifrån zonindelning och belastningsklass redovisas i Tabell 4.2 och Tabell 4.3 med angivelser enligt Tabell 4.1 nedan vilka lösningar som är godkända.

Tabell 4.1 Lösningar med grön och gul markering kan användas, den gula endast om ytterligare kriterier är uppfyllda (SBI-anvisning 200, 2001).

	Må ikke anvendes.
	Den gule kan anvendes når de nærmere angivne betingelser i den tilhørende note er opfyldt.
	Kan kun anvendes i belastningsklasse L.
	Kan kun anvendes i belastningsklasse L og N.
	Kan anvendes i alle belastningsklasser.

Tabell 4.2. Væggar i våtzone. Kombinationer av veggupbyggnad og vattentätningssystem. För varje kombination finns angivet i vilken belastningsklass en given kombination kan användas, exempelvis kan en regelvägg klädd med gipsskivor och med beklädnad av PVC användas i belastningsklass L och N, (SBI-anvisning 200, 2001).

Vandtætning	MK-godkendt flisesystem med membran	Pvc	PE-folie mindst 0,20 mm (som underlag for pladebeklædning etc.)	Flisesystem uden membran/malebehandling. Kravene for at opnå MK-godkendelse skal være opfyldt og kunne dokumenteres	Ingen, dvs. blot en vandafvisende overflade af flisebeklædning /malebehandling eller lignende ¹⁾
Vægkonstruktion					
Reton in situ	L N H	L N H	L N H	L N H ²⁾	L N H ²⁾
Beton/letbeton elementer/blokke	L N H	L N H	L N H	L N H ²⁾	L N H ²⁾
Tegl etc.	L N H	L N H	L N H	L N H ²⁾	L N H ²⁾
Skeletvæg med 'vandtætte' plader ³⁾	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Skeletvæg med kalciumsilikatplader	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Skeletvæg med vådrumsgipsplader	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Skeletvæg med fibergipsplader	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Skeletvæg med krydsfiner/spånplader	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Skeletvæg med laminatplader ⁴⁾	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Skeletvæg med brædder	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Slaggpladevæg, Monierskillevæg	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Bræddeskillevæg, Rindingsværksvæg	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H

Vægkonstruktioner under dobbeltstregen ses ofte ved renoveringsopgaver. De kan ikke anvendes i vådzone.

- 1) Vægge af tegl og letbeton kan ved opfugtning transportere fugt til tilstødende rum. Derfor bør der udføres vandtætning af væggene i forbindelse med opsætning af fliser.
- 2) Fliser kan anvendes. Malebehandling på uorganisk underlag bør så vidt muligt undgås – eller i hvert fald kun benyttes i belastningsklasse L – fordi der for malebehandling i vådzone må forudses et stort vedligeholdelsesbehov, der stiger med belastningen.
- 3) Ved 'vandtætte' plader forstås MK-godkendte plader, som er forsynet med en overflade eller belægning, der gør dem vandtætte i sig selv, fx en plastbelægning. De skal herudover forsynes med en vandtæt belægning eller opsættes på et vandtæt underlag.
- 4) Laminatplader omfatter både massive laminatplader og laminatbeklædte plader.

Tabell 4.3. Väggar i fuktig zon. Kombinationer av väggupbyggnad och vattentätningssystem. För varje kombination finns angivet i vilken belastningsklass en given kombination kan användas, exempelvis kan en regelvägg klädd med gipsskivor och med beklädnad av PVC användas i belastningsklass L och N. (SBI-anvisning 200, 2001).

Vandtætning	MK-godkendt flisesystem med membran	Pvc	PE-folie mindst 0,20 mm (som underlag for pladebeklædning etc.)	Flisesystem uden membran/malebehandling. Kravene for at opnå MK-godkendelse skal være opfyldt og kunne dokumenteres	Ingen, dvs. blot en vandafvisende overflade af flisebeklædning /malebehandling eller lignende
Vægkonstruktion					
Beton in situ	L N H	L N H	L N H	L N H ⁴⁾	L N H
Beton/letbeton elementer/blokke	L N H	L N H	L N H	L N H ⁴⁾	L N H
Tegl etc.	L N H	L N H	L N H	L N H ⁴⁾	L N H
Skeletvæg med 'vandtætte' plader ¹⁾	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Skeletvæg med kalciumsilikatplader	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Skeletvæg med vådrumsgipsplader	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Skeletvæg med fibergipsplader	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Skeletvæg med krydsfiner/spånplader	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Skeletvæg med laminatplader ²⁾	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Skeletvæg med brædder	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Slaggepladevæg, Monierskillevæg	L N H ³⁾	L N H	L N H	L N H	L N H
Bræddeskillevæg, Bindingsværksvæg	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H

Vægkonstruktioner under dobbeltstregen ses ofte ved renoveringsopgaver. Det må for alle de nævnte vægtyper anbefales, at der som minimum foretages en opretning og en efterfølgende pladebeklædning af væggen, inden der opsættes fliser eller pvc-beklædning. Bedst er det at opføre en forsatsvæg foran den gamle væg, se endvidere side 50. Bræddeskillevægge og bindingsværksvægge må kun benyttes i forbindelse med en pladebeklædning.

- 1) Ved 'vandtætte' plader forstås MK-godkendte plader, som er forsynet med en overflade eller belægning, der gør dem vandtætte i sig selv, fx en plastbelægning.
- 2) Laminatplader omfatter både massive laminatplader og laminatbeklædte plader.
- 3) Vedhæftningen skal kunne dokumenteres.
- 4) Fliser kan anvendes. Brug af malebehandling på uorganisk underlag bør indskrænkes til klasse L og N, fordi der i belastningsklasse H også i fugtig zone må forudses et stort vedligeholdelsesbehov.

Våtrumsgipsskivor är beteckningen på speciella gipskartongskivor som har silikonimpregnerad kärna och högre densitet än vanliga gipskartongskivor. Två lager skivor ska användas i hela våtrummet.

Våtrumsgipsskivor ska uppfylla följande minsta krav:

Plattjocklek:	12,5 mm
Densitet:	960 kg/m ³
Böjningsstyrka:	4,5 MPa
Elasticitetsmodul:	4000 MPa
Längdutvidgning:	Högst 0,04 % vid en ändring från 50 % RF till 90 % RF

Fibergipsskivor är beteckningen på gipsskivor med fiberarmering och utan kartongyta. Skivan ska antingen användas i två lager med 12,5 mm tjocka skivor eller i ett lager med 15 mm tjocka skivor i kombination med reducerat regelavstånd.

Fibergipsskivor ska uppfylla följande minstakrav:

Plattjocklek:	12,5 mm (15 mm om endast ett lager används)
Fiberinnehåll:	12 %
Densitet:	1100 kg/m ³
Böjningsstyrka:	6 MPa
Längdutvidgning:	Högst 0,05 % vid en ändring från 50 % RF till 90 % RF

Kalciumsilikatskivor är beteckningen på cementbaserade, fiberarmerade skivor. Skivorna tål uppfuktning och är därför lämpliga att användas i väggkonstruktioner i våtrum. Skivorna är normalt armerade med ca 5 % fiber, exempelvis cellulosafiber.

Kalciumsilikatskivor ska uppfylla följande minstakrav:

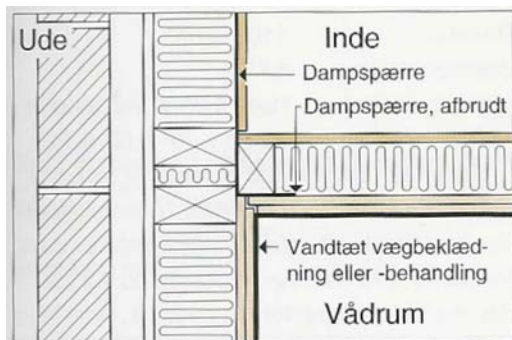
Plattjocklek:	12 mm
Densitet:	850 kg/m ³
Böjningsstyrka:	6 MPa
Längdutvidgning:	Högst 0,1 % vid en ändring från 50 % RF till 90 % RF

Tabell 4.4 Översikt över skivtjocklekar , regelavstånd (stolpavstånd) och skruvavstånd för regelväggar med vattentät ytbeklädnad, (SBI-anvisning 200, 2001).

Beklädnad	Vådrums- gipsplader	Fibergipsplader	Fibergipsplader	Krydsfiner eller spånplader	Krydsfiner eller spånplader	Kalciumsilikat- plader
Min. tykkelse, mm	2 × 12,5	2 × 12,5	15	12	16	2 × 12 evt. kombineret med gipsplader
Maks. stolpeafstånd i skelet, mm	450	450	300	400	600	450
Maks. skruvafstånd i skelet, mm						
- langs kanter	200	250	250	120	160	200
- i mellemunder- stötningar	300	250	250	120	160	300

45

För att undvika att fukt lagras mellan två tätskikt ska den vanliga fuktspärren i yttervägg utelämnas i yttervägg i anslutning till våtrum, se figur nedan, (SBI-anvisning 200, 2001).



Figur 4.2 ”Den vattentæta väggbeklädnaden fungerar i våtrum även som ångspärr. Det får normalt ej anbringas ytterligare ångspärrande lager bakom fuktkänsliga skivbeklädnader såsom, exempelvis gips- eller träbaserade skivor, då detta skulle medföra en risk för fuktackumulering i skivmaterialet. För ytterväggar betyder det att ångspärren bakom skivbeklädnaden ska utelämnas”, (SBI-anvisning 200).

4.2 Konstruktioner






















4.2.1 MK godkända väggbeklädnader

ETA-Danmark A/S utser i överensstämmelse med byggvarudirektivet material och konstruktioner (MK). MK godkända material och konstruktioner har dokumenterade egenskaper som uppfyller de krav som fastställts i byggbestämmelserna och tillhörande normer. I vissa fall anges i reglerna att MK godkända material och konstruktioner ska användas. (www.etadanmark.dk, 2004-06-10) Exempelvis ska MK godkända väggbeklädnader i form av kakel ha ett membran med en dokumenterad tjocklek på minst 1 mm.

Tabell 4.5. MK godkända ytskikt (www.etadanmark.dk, 2004-06-13).



BADERUM, VÆGBEKLÆDNINGER - kap. 7.4 stk. 2

7.32/1456	 Internit VR vandtæt pl. bekl. til vægge i vådrum	Dansk Eternit A/S
7.32/0799	 Superflex-1 til vægge i vådrum	Maxit a.s
7.32/1465	 Bostik Vådtrumssystem til vægge i vådrum	Bostik A/S
7.32/1476	 Mapei VF tætningssystem til vægge i vådrum	Rescon Mapei AS
7.32/1582	 PCI-Seccoral 2K til vægge i vådrum	Nordisk Bygge Kemi A/S
7.32/1347	 Alfix flisebeklædning til vægge i vådrum	Alfix A/S
7.32/0597	 mira flisebeklædning til vægge i vådrum	mira byggeprodukter A/S
7.32/1462	 Fibo-Trespo vandtæt pl. bekl. til vægge i vådrum	Fibo-Trespo A/S
7.32/1218	 Lip VS 30 NyVandtætningsmembran til vægge i vådrum	A/S LIP Bygningsartikler
7.32/1249	 Ceresit Tempo-flex-system med CL 50	Henkel Norden AB, Copenhagen
7.32/0940	 LIP-Vådtrumssystem til vægge i vådrum	A/S LIP Bygningsartikler
7.32/1512	 Ceresit Tempo-flex-system med CL 51	Henkel Norden AB, Copenhagen
7.32/0791	 Knauf flisebeklædning til vægge i vådrum	Danogips A/S
7.32/1219	 Gluemaster flisebeklædningssystem til vådrumsvægge	Gluemaster ApS
7.32/1197	 Deitermanns Superflex-8 til vægge i vådrum	Maxit a.s
7.32/1541	 Optiroc Vådtrumssystem	Maxit a.s
7.32/1448	 Ardex 1-K til vægge i vådrum	Ardex Skandinavien A/S
7.32/1168	 Ardex Vådtrumsvægge til vægge i vådrum	Ardex Skandinavien A/S
7.32/0587	 Alfix flisebeklædning til vægge i vådrum	Alfix A/S
7.32/1144	 PCI-vådtrumssystem til vægge i vådrum	Nordisk Bygge Kemi A/S
7.32/1514	 Serpo Vådtrumssystem 2001	Maxit a.s

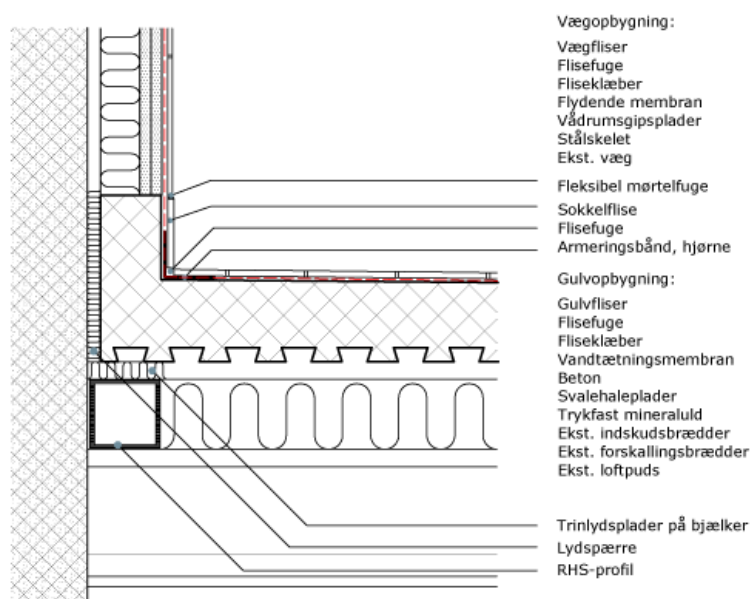
4.2.2 Vid Renovering

Byggeskadefonden vedrørende bygningsfornyelse har gett ut en skrift med tilhørende cd-rom som behandler renovering av våtrum i äldre byggnader.

Byggeskadefonden har tre hovedoppgifter:

- Att genomföra 1-års og 5-års oversyn
- Att verka för en minskning av byggsador
- Att förmedla byggtekniska erfarenheter, (www.bvb.dk, 2004-06-13)

Figuren nedan visar ett 2-D snitt på rekommenderad konstruktion vid renovering där gipsskivor ingår i väggkonstruktionen.



Figur 4.3 Bilden är hämtad från Gode vådrum ved bygningsrenovering, (Byggeskadefonden vedrørende bygningsfornyelse, 2002).

4.2.3 Vanliga konstruktioner - Danogips

Väggar i våtrum i belastningsklass L och N kan utföras på följande vis enligt Danogips (www.danogips.dk, 2004-06-09).

Med vådrumsgipsplader

Våtrumsväggar utförs av minst 70 mm breda stålprofiler med ett maximalt avstånd på 450 mm. I regelväggar ska inbyggas konsoler för upphängning av sanitetsporlin. Väggsidan in mot våtrummet ska bekläs med minst 2 lager vådrumsgipsplattor typ H1. Fogarna ska spacklas före ytbehandling.

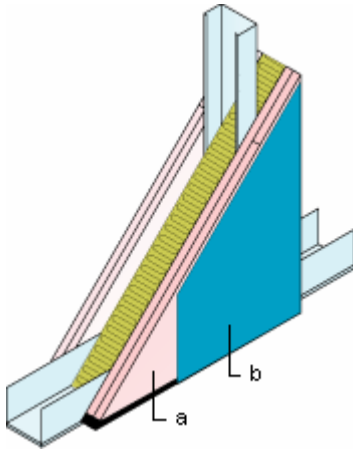
Konstruktion

2 x 12,5 mm vådrumsgipsplader.

MK-godkendt vådrumsmembran og fliser i vådzone.

2 x 12,5 mm vådrumsgipsplader.

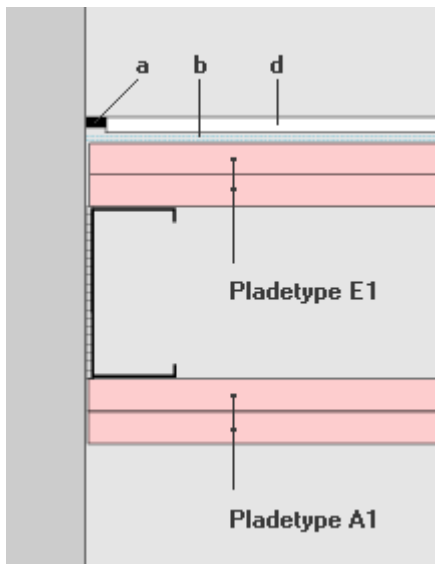
Godkendt pvc-beklædning i vådzone.



Figur 4.4 a : 2 x 13 mm gipsplade type H1
b : Våtrumsmembran og fliser eller PVC-beklædning

Ångspärr

Om väggen används som fortsattsvägg på ytterväggen ska ingen ångspärr anbringas. I våtrum utgör våtrumsmembranet och ytbeklädningen ångspärren.



Figur 4.5 Konstruktion a : Knauf sanitærsilikone
b : Knauf Flydende folie
d : Fliser opsat i Knauf Flexmørtel

Våtrumsmembran

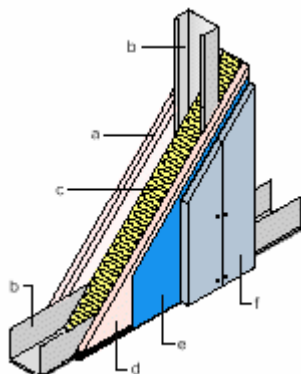
Våtrumsmembran utförs med Knauf Flydende folie. Vid in- och utgående hörn, i övergångar mellan hörn, i övergångar mellan golv och vägg och omkring rör genomföringar ska den flytande folien armeras med Knauf Armeringsbånd.

Aquapanel Indoor

Till invändiga lätta väggar i fukt- och vattenbelastade områden utan våtrumsmembran kan Aquapanel Indoor användas. Aquapanel används på ett underlag av stålprofiler och i kombination med gipsplattor. Aquapanel används som yttre skivlager, det undre skivlagret utgörs av våtrumsgipsplattor. Mellan skivorna placeras en 0,2mm PE-folie. Fogar limmas med ett speciallim och ska inte spacklas.

Regelkonstruktion för mellanvägg

Våtrumsväggar utförs av minst 70 mm breda stålprofiler med breda flänsar per 400 mm. I regelväggar ska inbyggas konsoler för upphängning av sanitetsporcelain. Väggsidan in mot våtrummet ska bekläs med minst 1 lager våtrumsgipsplatta, 0,2 mm PE-folie och ytterst Aquapanel Indoor.



Figur 4.6 Konstruktion

- a : 2 x 13 mm gipsplade type A1
- b : R-70 profiler med brede flänsar
- c : Evt. mineraluld
- d : 13 mm gipsplade type H1
- e : PE-folie
- f : Aquapanel Indoor

Slutbehandling

I våtzone ska det användas kakel eller PVC-matta. I den fuktiga zonen kan skivorna målas.

Fliser

Till uppsättning av kakel ska en kakelfixeringsmassa användas som är godkänd till cementbaserade underlag exempelvis Knauf Flexmörtel.

4.2.4 Godkända våtrumssystem enligt ett av de större byggföretagen i Danmark

Alfix

Alfix 02-golv, membran

Alfix 03-golv, membran

Alfix 02-vägg, membran

Alfix 03-vägg, membran

Ardex

Ardex Tätsystem 1-K Golv

Bostik

Bostik VTg1

Bostik VTg2

Bostik VTv2

Bostik VTv3

LIP

LIP Konstruktion VS 30, vägg och golv

4.3 Kommentarer

De flesta problem hänförs till att badrummen inte är korrekt utförda med hänsyn till existerande anvisningar. Fel kan identifieras vid flera steg, projektering, granskning och utförande. Ofta saknas detaljritningar och beskrivningar samtidigt som granskning sällan genomförs. Utförandet är inte sällan bristfälligt och ibland utförs helt andra konstruktioner än de föreskrivna. (Byggeindustrien, nr 1 1995).

Danskarna vill gärna lägga ut extra pengar för att få ett mer exklusivt badrum. Kakel har fått en renässans från att tidigare inte ha varit populärt i badrum. Tidigare användes kakel i stort sett bara i anslutning till dusch men nu sätts kakel upp i hela badrummet. (www.byggeri.dk/nyheder/view_news.asp?id=1037, 2004-06-15, Af journalist Jørgen Hansen)

4.4 Referenser

- BR95, Boligministeriet, 1995
- BR-S 98, Boligministeriet, 1998
- Byggeskadefonden vedrørende bygningsförnyelse, Gode vådrum ved bygningsreovering, 2002
- Maxit Handboken, 2004
- SBI-anvisning 200, 2001
- Vådrum hvad er muligt - hvad er lovligt, Særtryk af Byggeindustrien 1, 1995
- www.bvb.dk
- www.by-og-byg.dk
- www.byggeri.dk/nyheder/view_news.asp?id=1037, 2004-06-15
- www.danogips.dk
- www.etadanmark.dk

5. Finland

5.1 Regler och anvisningar

Finland har nya byggregler sedan 1998 som är utformade för att förebygga vattenskador (VVS-Forum, nr 9 2003)

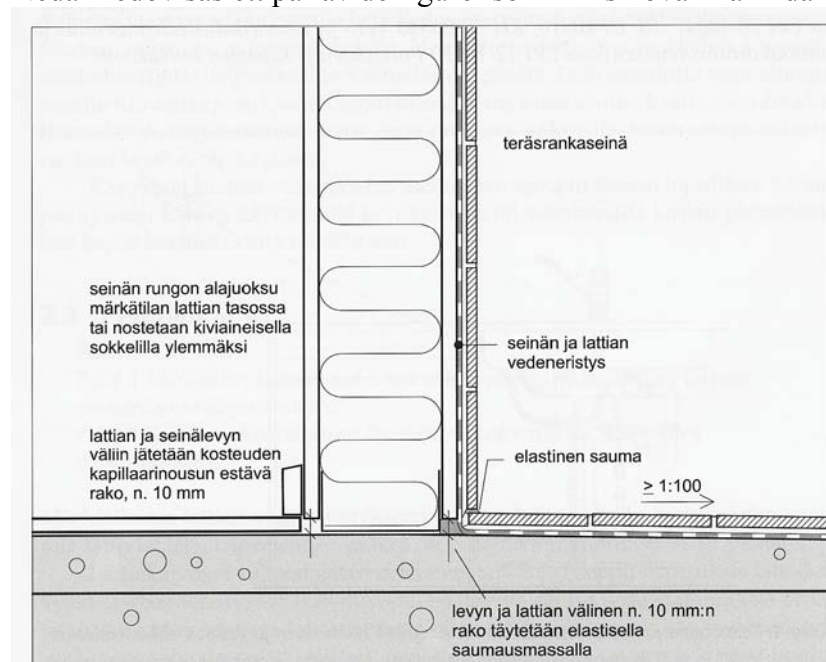
Finlands Byggbestämmelsesamling, C2, Fukt, Föreskrifter och anvisningar 1998, kap 7 redovisas i bilaga 1.

5.2 Rekommendationer/Godkända konstruktioner

En bok som behandlar utformning av våtrum har getts ut i Finland i år, 2004. I den står att läsa att våtutrymmens vattenavrinning och konstruktioner ska planeras så att vatten inte kan tränga in i omkringliggande konstruktioner eller utrymmen. Om fukt kan tränga in i konstruktionen ska fukten kunna avlägsnas utan att man skadar konstruktionen. Våtutrymmets golv och väggar förses alltid med fuktspär. Byggnad av våtutrymmen rekommenderas att utföras av certifierade montörer, (*Ympäristöopas, 2004*).

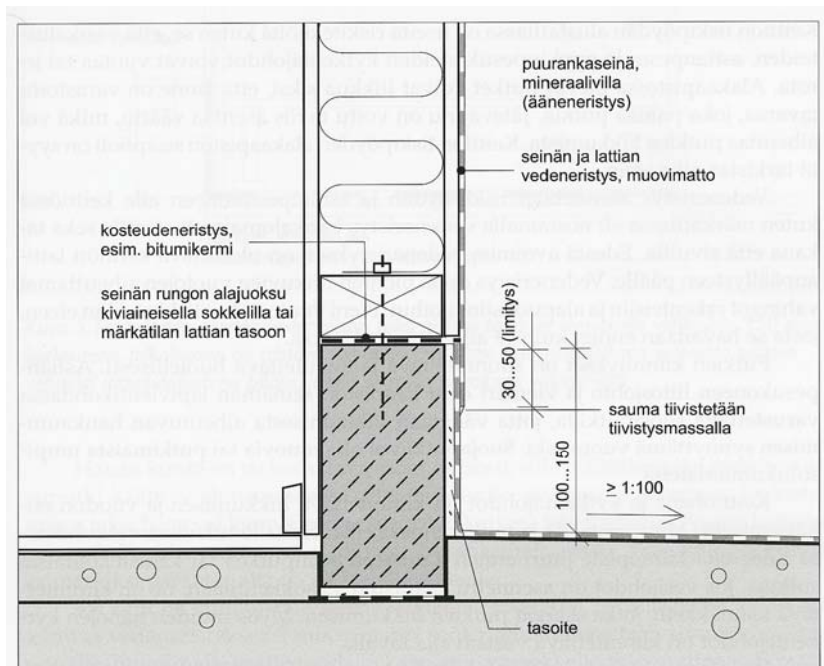
I följande publikationer ges instruktioner för planering av konstruktioner i våtutrymmen: RT 84-10759 Märkätilojen rakenteet, RT 84-10806, KH 92-00341, LV1 06-10371 Asuinhuoneistojen märätilojen kurjaus, (*Ympäristöopas, 2004*).

Nedan redovisas ett par av de figurer som finns i ovan nämnda bok.



Figur 5.1 Våtrumsvägg (*Ympäristöopas, 2004*). Textrutorna i figuren redovisas nedan som de är placerade i figuren uppifrån och ned samt från vänster till höger.

- Väggstomens nedre spont görs av stenmaterial i nivå med våtutrymmets golv.
- Mellan golv och väggskiva lämnas en springa på ca 10 mm för att förhindra att fukt tränger in på grund av kapillärkraften.
- Stålblåtsregelvägg
- Väggen och golvets fuktspär
- Elastisk fog
- Den ca 10 mm höga fogen mellan skivan och golvet fylls med elastisk fogmassa

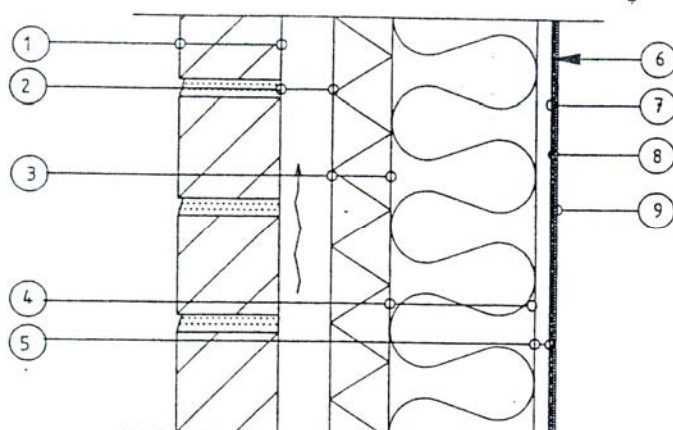


Figur 5.2 Våtrumsvägg, (Ympäristöopas, 2004). Textrutorna i figuren redovisas nedan som de är placerade i figuren uppifrån och ned samt från vänster till höger.

- Fuktspär till exempel bitumen
- Väggestomens nedre spont görs som en sockel av stenmaterial
- Träregelevägg med mineralull som ljudisolering
- Väggen och golvets fuktspär, plastmatta
- 30...50 (överlappning)
- Fogen tätas med tätningsmassa
- Spackel

5.2.1 Exempel på vanliga konstruktioner

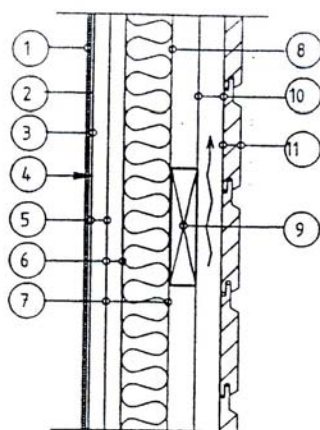
Nedan följer några exempel på väggkonstruktioner från ett av de större byggföretagen i Finland.



Figur 5.2 Våtrumsyttervägg med träreglar.

- | | | | |
|---|---|---|----------------------|
| 1 | Murad fasad | 5 | extra hård gipsskiva |
| 2 | ≥35 mm luftspalt | 6 | eventuell grundning |
| 3 | vindskyddsskiva – iso-
lerande | 7 | fuktspärr |
| 4 | 125 mm värmeisolering +
reglar c 600 | 8 | fästmassa |
| | | 9 | keramisk platta |

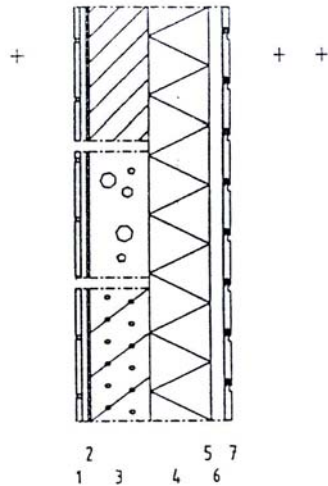
Obs! Ingen separat fuktspärr på insidan av isoleringen.
Om c regel > 600 mm ska 2 st extra hårda gipsskivor användas.



Figur 5.3 Vägg mellan bastu och badrum – gips.

- | | | | |
|---|--|----|---|
| 1 | keramisk platta | 8 | Aluminium-papper + tejpade skarvar,
aluminiumsidan vänd mot luftspalten,
papperet ska överlappa 200 mm |
| 2 | fästmassa | 9 | Vågrät ströläkt 22 x 100 c 600 |
| 3 | fuktspärr | 10 | 22 mm luftspalt + lodrät ströläkt 22 x
45 c 600 (luftspalten ska vara öppen
nertill och upp till >15 mm) vågrät panel |
| 4 | grundning för fuktspärr | | |
| 5 | extra hård gipsskiva | | |
| 6 | 26 mm luftspalt | | |
| 7 | stälregel c-c 600 + 40
mm isolering | | |

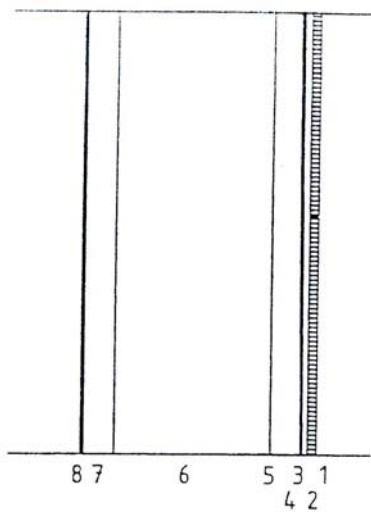
På väggens nedre del görs en 200 mm hög sockel mot vilken golvet fuktspärr viks upp.



Figur 5.4 Vägg mellan bastu och badrum.

- 1 keramiska plattor + fästmassa
- 2 pastrykningsbar fuktspärr
- 3 lättbetongelement, gjuten betong eller kalkstensmurning
- 4 50 mm mineralull , träreglar 45 x 45 c 600
- 5 Aluminium-papper + tejpade skarvar, aluminiumsidan vänd mot luftspalten
- 6 Luftspalt + vertikal läkt 22 x 50 c 600
- 7 Vågrät panel

Luftspalten ska vara öppen i över- och underkant.



Figur 5.5 Vägg mellan badrum och torrt utrymme.

- 1 keramisk platta
- 2 fästmassa/bruk
- 3 fuktspärr
- 4 eventuell grundning för fuktspärr
- 5 extra hård gipsskiva
- 6 stalregel c < 400
- 7 gipsskiva
- 8 ytbehandling

5.2.2 Godkända våtrumssystem enligt ett av de större byggföretagen i Finland

Alfix

Alfix 02-golv, membran

Alfix 03-golv, membran

Alfix 02-vägg, membran

Alfix 03-vägg, membran

Ardex

Ardex Tätsystem 1-K Golv

Bostik

Bostik VTg1

Bostik VTg2

Bostik VTv2

Bostik VTv3

LIP

LIP Konstruktion VS 30, vägg och golv

Minerit

Minerit VT, System A

5.3 Kommentarer

Finland har färre vattenskador per tusen invånare än övriga nordiska länder. (VVS forum, nr 9 2003).

5.4 Referenser

- Ympäristöopas, Vesivahinkojen ehkäiseminen rakentamisessa, Helsinki 2004
- VVS-Forum, nr 9 2003
- www.finlex.fi/pdf/normit/1918-c2s.pdf, 2004-06-13

Bilaga 1

Finlands Byggbestämmelsesamling, C2, Fukt, Föreskrifter och anvisningar 1998, kap 7 redovisas i denna bilaga. På de följande sidorna gäller:

- **Föreskrifter** som trycks i bred kolumn är bindande.
- **Anvisningar** som trycks i smal kolumn innehåller godtagbara lösningar.
- **Förklaringar** som trycks i smal kolumn med kursiverad text ger tilläggsuppgifter samt innehåller hänvisningar till bestämmelser, föreskrifter och anvisningar.

14 6.2 Översta bjälklagets konstruktion

6.2.1

De olika skikten av det översta bjälklaget och takventilationen skall projekteras och utföras så att det inte samlas fukt i taket i skadlig utsträckning på grund av vattenångdiffusion eller luftströmningar och att vatten som möjligtvis kommer in i konstruktioner kan torka.

6.2.1.1

Genom att installera en ångspärr på inre sidan av värmeisoleringen eller ett materialskikt som fungerar som ångspärr och på en lämplig plats installera en luftspärr som hindrar att luften strömmar igenom eller ett materialskikt som fungerar som luftspärr kan man få det översta träbjälklaget att bli ång- och lufttätt. En separat ångspärr kan också tätas så att den fungerar som luftspärr. Översta bjälklagets luftspärr fogas tätt till luftspärren i väggarna eller till materialskiktet som fungerar som luftspärr. Anslutningar och genomföringar i luftspärren tätas ordentligt.

6.2.1.2

Sadeltak som är värmeisolerade i riktning med takfallet ventileras både vid takfoten och via ventilationsöppningar som finns på taknock eller i gavlar. Ventilationsspalten skall vara öppen hela den planerade strömningsvägen från ingångspunkt till utgångspunkt. Takfönster o.d. ventilationshinder får inte bryta ventilationspalten så att det i konstruktionen uppkommer en ventilationspalt som bara är öppen från det ena hållet.

6.2.1.3

Tillräcklig luftning av kalla vindsutrymmen och andra ventilationsutrymmen kan ske genom ventilationsöppningar, -springor eller ventiler som leder till utrymmet från yttersidan. Deras sammanräknade ytan bör vara minst 4 promille av det översta bjälklagets yta. Öppningar, springor och ventiler som leder in utrymmet skall placeras så att hela det översta bjälklaget ventileras. I småhus räcker i allmänhet en 20 mm bred springa vid takfotar och ventilationsgaller i gaveltriangeln som är 200 x 200 mm.

Förklaring

Vid planering av ventilation i vindsutrymmen skall brandsäkerhetspunkter beaktas, om vilka finns föreskrifter och anvisningar i del E 1 Byggnaders brandsäkerhet i Finlands byggbestämmelsesamling.

7

VÅTRUM

7.1 Principer för utförande av våtrum

7.1.1

Våtrummens konstruktioner och avrinningen skall planeras och utföras så att vatten inte kommer åt att rinna eller förflyttas som kapillärströmning in i omgivande konstruktioner och rum.

7.1.1.1

Bottensyllen i en träregelvägg som byggs i våtrum på betongplatta eller botten- och mellanbjälklag av betong skall höjas ovanför plattan så att trädelar inte lämnas i betonggjutningen och trädelarna avskiljs från stenkonstruktionen med ett fuktbrytande skikt såsom membran av bitumen.

7.2 Golv- och väggbeläggningar

7.2.1

Våtrumets golvbeläggning och väggbeklädnad skall fungera som vattenisolering eller också skall en separat vattenisolering läggas i väggen bakom beklädnaden.

7.2.2

Vattenisoleringar och fogar i dem skall vara tillräckligt sega för att bestå de påfrestningarna de utsätts för under byggtiden och tål de rörelser som uppstår då rummet är i bruk.

7.2.3

Golvbeläggningar som fungerar som vattenisolering i våtrum eller vattenisoleringar som finns under golvbeläggningen skall sträckas tillräckligt högt upp längs väggarna och fogas vattentätt mot väggens vattenisolering så att vattnet hindras från att tränga in i vägg- och golvkonstruktionerna.

7.3 Golvets lutning och genomföringar

7.3.1

Lutningen på golvet skall vara sådant att vattnet utan hinder rinner ner i golvbrunnen. Fogen mellan vattenisolering och golvbrunn skall vara så tät att vattnet inte kommer in i konstruktionerna som finns under vattenisoleringen, inte ens i sådana fall då vattenytan i brunnen stiger ovanför fogen.

7.2.1.1

I duschutrymmen rekommenderas duschskåp eller -vägg som delvis hindrar vattnet från att stänka på väggar och golv.

7.2.1.2

I våtrum rekommenderas golvuppvärmning som är ansluten till värmesystemet och kan användas separat.

7.2.1.3

Om man använder träbeklädnad i tak och på väggar i våtrum, skall man lämna en luftspalt bakom beklädnaden som i kanterna är öppen in mot rummet.

7.2.3.1

Kanten på golvets vattenisolering rekommenderas att lyftas minst 100 mm längs väggen ovanför golvytan. Man bör undvika att placera fogar på de våtaste ställena av våtrummet.

7.2.3.2

Vattenisolering på väggen läggs så att den överlappar golvets vattenisolering eller också skall vattenisoleringarna bilda en kontinuerlig foglös konstruktion så att vattnet som rinner längs väggen inte kan tränga sig in bakom golvets vattenisolering.

Förklaring

Anvisningar om utrustande av rum med golvavlopp finns i del D 1, Fastigheters vatten- och avloppsinSTALLATIONER i Finlands byggbestämmelsesamling.

7.3.1.1

Golvbrunnar skall fästas vid underlaget så att de är fasta.

7.3.1.2

Golvets lutning skall vara minst 1:100. Vatteninstallationer och golvbrunnar placeras så att vatten inte kan rinna från våtrumets golv till andra utrymmen.

7.3.1.3

I våtrumets golv får utföras endast genomföringar som behövs för avlopp.

7.3.1.4

Genomföringar i väggens vattenisolering skall undvikas på sådana ställen där vatten stänker omkring.

6. Tyskland

6.1 Regler och anvisningar

Alla byggmaterial och konstruktioner är normerade genom DIN. Byggnormer från DIN bildar tillsammans basen för krav. Varje förbundsland bestämmer i egen regi en lista över *Tekniska Bestämmelser* i vilken DIN och övriga normer såsom ETB-Richtlinien, EN-Normen och internationella ISO-normen ingår.

(http://p1389.typo3server.info/nontypo/1und1/_oldsites/bauen.de/baulexikon.html, 2004-05-28).
DIN 18 195 Stycke 5 behandlar tätskikt mot icke tryckande vatten.

6.1.1 Rekommendationer/Godkända konstruktioner

Producenter av gipsskivor, fogmassor och tätskikt exempelvis; Deitermann, Schoenox, Lafarge och Ardex; hänvisar till Hinweise für die Ausführung von Abdichtungen im Verbund mit Bekleidungen und Belägen aus Fliesen und Platten für Innen- und Außenbereiche (Fachverbandes Deutsches Fliesengewerbe, 2000) för utformning av tätskikt.

Enligt DIN 18195-5 är det i ”bad i bostäder” med fuktkänsliga konstruktioner, exempelvis träkonstruktioner och stålkonstruktioner, extra viktigt med fuktskyddet. I badrum på träbjälklag är en extra tätning nödvändig enligt DIN 18195.

I Hinweise für die Ausführung von Abdichtungen im Verbund mit Bekleidungen und Belägen aus Fliesen und Platten für Innen- und Außenbereiche godkänds olika väggkonstruktioner som underlag för väggbeklädnad med kakel utifrån fuktbelastningsklass. Aktuella fuktbelastningsklasser beskrivs nedan.

Fuktbelastningsklass I

Belastningen verkar endast under kort tid som duschvatten.

Exempel:

Badrum utan golvbrunn

- med duschbalja/badkar

Fuktbelastningsklass II

Belastning verkar från lång tid till ständigt med vattenpåkänning, dock ej stående vatten.

Exempel:

- dusch utan duschbalja
- sanitärrum i offentliga och professionella anläggningar med golvbrunn

I Fuktbelastningsklass I godkänns exempelvis:

- Väggbygglatta av gips enligt DIN 18163
- Gipskartongplatta och gipsfiberplatta enligt DIN 18181

I Fuktbelastningsklass II godkänns inga konstruktioner med gipsplattor.

Tätskikt ska ha egenskaper enligt tabellen nedan.

Tabell 6.1. Materialegenskaper som krävs för att ett tätskikt ska vara godkänt. Värden är hämtade från ”Hinweise für die Ausführung von Abdichtungen im Verbund mit Bekleidungen und Belägen aus Fliesen und Platten für Innen- und Außenbereiche”, (Fachverbandes Deutsches Fliesengewerbe, 2000).

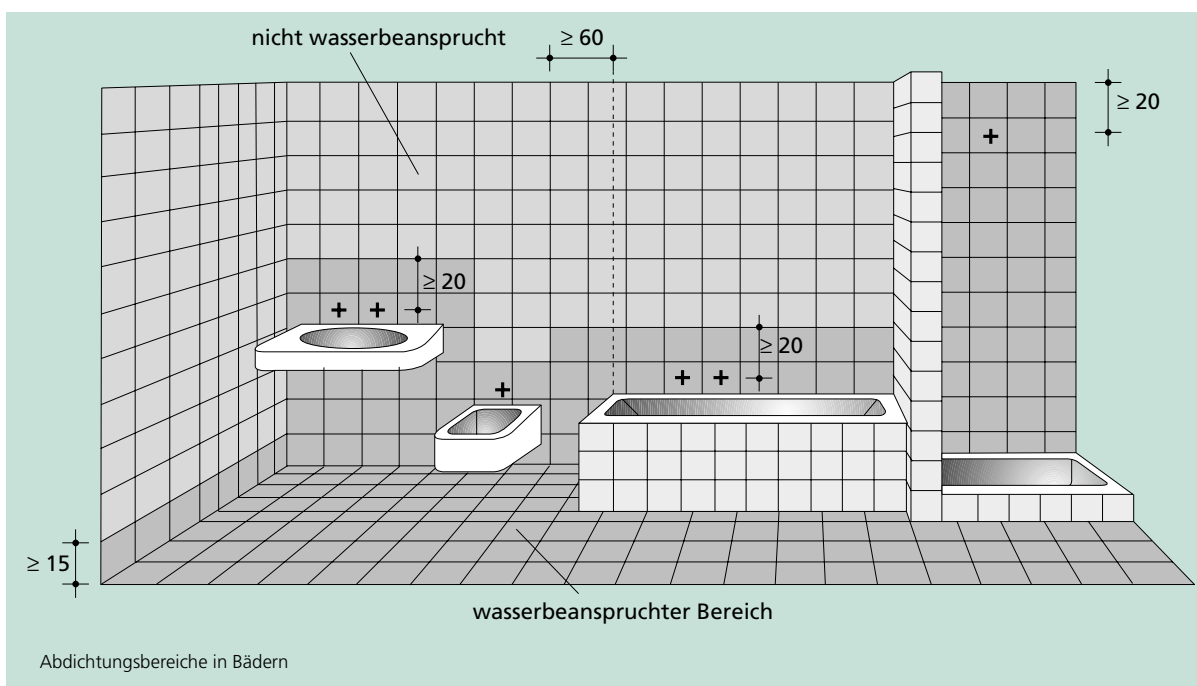
	Krav	
1	Vidhäftning	$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$
2	Frostbeständighet	$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$
3	Temperaturbeständighet vid 70°C	$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$
4	Åldersbeständighet	Är uppnått om materialet är temperaturbeständigt
5	Beständighet mot klorvatten	$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$
6	Beständighet Mot kalkvatten pH > 12	$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$
7	Vattentätthet	Ingen genomfuktning av provkroppar under tätskikt efter 7 dagar med 1,5 bar
8 a) b)	Spricköverbrygning	Överbrygning av sprickor till 0,75 mm bredd till 0,4 mm bredd
9	Beständighet mot kemikalier	Krav och testmetoder beror på belastning

”Genom att utföra tätskikt enligt Hinweise für die Ausführung von Abdichtungen im Verbund mit Bekleidungen und Belägen aus Fliesen und Platten für Innen- und Außenbereiche bildar beläggning och beklädnad, med kakel och plattor i fästmassa, skyddsskiktet”, (Fachverbandes Deutsches Fliesengewerbe, 2000).

6.2 Konstruktioner

6.2.1 Utformning av tätskikt i anslutning till väggar med gipsskivor från Lafarge

Väggar med gipsskivor från Lafarge ska enligt Wand & Decke, Die wichtigsten Konstruktionen im Trockenbau (www.lafargegips.de, 2004-06-13) tätas på ytor i anslutning till tappställen, efter måttangivelser i figur nedan, enligt anvisningar i Hinweise für die Ausführung von Abdichtungen im Verbund mit Bekleidungen und Belägen aus Fliesen und Platten für Innen- und Außenbereiche.



Figur 6.1 Zonindelning i badrum enligt Lafarge, (http://217.115.144.183/rw_e2/Lafg/usr_documents/WUD.PDF, 2004-06-13).

Småhusproducenter påpekar ofta i sina informationsblad att badrummen ej är våtrum eftersom de varken har golvbrunn, golvsänkning eller speciell utformning i anslutning till tröskel. Man påpekar att trots detta är kakelarbetet i badrummen utfört enligt Hinweise für die Ausführung von Abdichtungen im Verbund mit Bekleidungen und Belägen aus Fliesen und Platten für Innen- und Außenbereiche. (http://www.gwg-schwerte.de/htm/baubeschreibung_hermann_loens.htm och <http://www.studer-bau.de/neubau/baubeschreibung.htm#fliesen>, 2004-06-09).

Nedan följer två exempel på materialuppbyggnad av innerväggar i våtrum i småhus:

Innervägg 1

DIN 18180 Total väggjocklek: 10,0 cm

15 mm Gipskartongskiva DIN 18180

70 mm Träkonstruktion

50 mm THERWOOLIN Glasull

15 mm Gipskartongskiva DIN 18180 (i badrum vattenfast)

(www.forshaus.hu/deutsch/ismerteto/ismerteto.html, 2004-06-13)

Innervägg 2

16 x 125 mm Panel

45 x 95 mm läkt

100 mm Isolering (bei KFH/W 50mm.)

0,20 mm I badrum, Fuktspärr

16 x 125 mm Panel

(www.kalmar-huse.dk/tyisk/wohngenerelle.asp, 2004-06-13)

6.3 Kommentarer

I Tyskland är det ovanligt med golvbrunnar i badrum i bostäder. Vattnet förväntas stanna i badkar duschbalja och handfat. Vatten som hamnar på golv får avdunsta, eller rinna ut i lägenheten om det inte torkas upp.

Keramiska material som kakel har en mycket lång livslängd medan tätskiktet som finns bakom kaklet kan åldras fortare. Enligt tidningen BoRätt nr 4 2003 är det "...därför viktigt att tätskikten är av material som klarar sig så länge som möjligt. I moderna konstruktioner med keramik i våtrum använder vi tätskikt som består av en massa uppbyggd av polymerer som har bestående mjukhet och elasticitet. De har mycket goda åldringsegenskaper och har använts i Tyskland och andra länder sedan 20-30 år. Eftersom de inte innehåller sk mjukgörare, som med tiden försvinner, behåller de sin elasticitet och täthet under lång tid.

(www.bkr.se/files/news_documents/BR0304PER.pdf, 2004-06-15)

6.4 Referenser

- Fachverband Deutsches Fliesengewerbe, Hinweise für die Ausführung von Abdichtungen im Verbund mit Bekleidungen und Belägen aus Fliesen und Platten für Innen- und Außenbereich, 2000.
- BoRätt nr 4, 2003.
- http://217.115.144.183/rw_e2/Lafg/usr_documents/WUD.PDF (Wand Decke) (2004-06-13)
- www.lafargegips.de (2004-06-13)
- (www.kalmar-huse.dk/tyisk/wohngenerelle.asp, 2004-06-13)
- (www.forshaus.hu/deutsch/ismerteto/ismerteto.html, 2004-06-13)
- www.gwg-schwerte.de/htm/baubeschreibung_hermann_loens.htm, 2004-06-09
- www.studer-bau.de/neubau/baubeschreibung.htm#fliesen, 2004-06-09

7. Frankrike

7.1 Regler och anvisningar

De obligatoriska byggregler som finns är NF (*Normes francaises*) som ges ut av AFNOR som är en privat men icke-vinstdrivande organisation som är godkänd av staten och placerad under industridepartementet. (www.afnor.fr, 2004-06-10) Utöver de officiella och obligatoriska NF-reglerna finns DTU-normerna (*Documents Techniques Unifiés*) som är överenskomna inom olika professioner. Några av dessa införlivades 1993 i NF-reglerna. Några NF-regler samt DTU-normer som rör fukt och badrum har inte hittats.

Det finns även tekniska råd (*Avis Technique*) från CSTB som behandlar godkända metoder eller produkter. CSTB (*Centre Scientifique et Technique du Bâtiment*) är ett vetenskapligt och tekniskt statligt institut av industriell och kommersiell karaktär som behandlar frågor som rör byggnader. (www.cstb.fr, 2004-05-10)

7.1.1 Definitioner, rekommendationer och krav enligt CSTB

Klassificering av lokaler beroende på hur väggarna exponeras för fukt redovisas i tabell 7.1. Klasserna EA och EB räknas som torra lokaler. Klasserna EB+ och EC räknas som fuktiga lokaler.

Tabell 7.1 Klassificering av lokaler beroende på hur väggarna exponeras för fukt, (CSTB 2001).

Lokalens utsatthet för vattenbelastning	Belastning på grund av användning	Exempel på tillåtna lokaler
EA	Vatten förekommer bara vid underhåll och städning men aldrig i form av sprutande vatten.	Torra eller svagt fuktiga lokaler. Exempel: vanliga rum, kontor.
EB	Vatten förekommer vid underhåll och städning men aldrig i form av sprutande vatten med tryck. Vid användning förekommer vatten i flytande form eller i form av ånga och uppträder mer eller mindre momentant.	Medelfuktiga lokaler. Exempel: lokaler med ett tappställe (handfat eller vask).
EB + privata lokaler	Under användning förekommer vatten i flytande form eller i form av ånga och förekommer periodiskt men under längre perioder än i fallet EB.	Fuktiga lokaler för privat eller gemensamt användande, med en "duschlåda" eller badkar.
EB + gemensamhetslokaler	Vatten förekommer vid underhåll och städning, eventuellt som vattenstråle. Städning med vattenstråle med tryck högre än 60 bar förekommer inte.	Fuktiga lokaler. Exempel: individuell dusch för gemensamt användande, storkök och tvättinrättningar.
EC	Vatten förekommer i flytande form och i form av vattenånga, på ett praktiskt taget systematiskt sätt. Städning med vattenstråle med tryck är tillåtet.	Mycket fuktiga lokaler. Exempel: gemensamma duschar, badbassäng, industriell tvättinrättning, storkök med städning med högt tryck.

7.1.2 Rekommendationer/Godkända konstruktioner

Det finns produkter eller metoder som behandlar tätskikt under keramisk beklädnad som är godkända av CSTB. De tekniska råd som finns (www.cstb.fr, 2004-05-27) redovisas i tabell 7.2. En del tekniska råd är inregistrerade under olika företagsnamn vilket kan bero på att produkten saluförs i olika länder. I de tekniska råden som behandlar tätskikt kan hänvisningar till lämplig fästmassa beroende på underlagsmaterial förekomma. Dessa fästmassor behandlas inte.

Tabell 7.2 De tekniska råd som ges ut av CSTB och behandlar tätskikt under keramisk beklädnad, (www.cstb.fr, 2004-05-27).

Nummer	Natur	Företag	Produkt / Metod	Status	Registreringsdatum
13/01-853	Révision	BOSTIK FINDLEY GMBH	Système d'étanchéité sous carrelage LANKO	Valide	27/02/2002
13/01-853	Révision	LAFARGE MATERIAUX DE SPECIALITES	Système d'étanchéité sous carrelage LANKO	Valide	27/02/2002
13/02-906	Révision	SCHLÜTER SYSTEMS	SCHLÜTER KERDI	Valide	25/04/2003
13/02-872	Révision	SCHLUTER SYSTEMS	SCHLUTER DITRA	Valide	26/08/2002
13/02-871	Révision	SIPLAST ICOPAL	INTERKARO - INTERKARO HYDRO	Valide	23/07/2002
13/03-961		MAPEI FRANCE	MAPEGUM WP	Valide	23/01/2004
13/03-951		WEBER ET BROUTIN FRANCE	FERMASEC	Valide	05/02/2004
13/03-950		CERMIX	CERMICRYL	Valide	05/02/2004
13/03-950		DESVRES	CERMICRYL	Valide	05/02/2004
13/03-950		CERMIX	ENDUIT CERMITANCHE	Valide	05/02/2004
13/03-950		DESVRES	ENDUIT CERMITANCHE	Valide	05/02/2004

Systemen är applicerbara i olika lokaler beroende på fuktbelastning och golvunderlag. Generellt gäller att i de lokaler där golvbrunn ska utföras ska golvet ha en lutning på 2 %, vilket motsvarar 1:50. Hela golvytan ska behandlas om det finns dusch eller badkar och dilatationsfogar får ej finnas i golv. Från avloppsledning från duschbalja eller badkar och golv måste avståndet till golv vara minst fem centimeter. Det framgår inte i anvisningarna att man bör utföra konstruktionen annorlunda då badrummet har yttervägg. Någon annan information kring tätskiktproblematiken vid yttervägg har ej heller hittats. Detta kan eventuellt förklaras med att de flesta hus i Frankrike är gjorda av betong. Trähus byggs inte i någon stor skala. Traditionellt har tegelhus varit den vanligaste hustypen men den har tappat mark till fördel för betonghus.

Troligtvis är det inte obligatoriskt att ha golvbrunn i badrum i nya bostäder även om det är brukligt. I äldre hus saknas ofta golvbrunn och man ansluter en rörledning till duschbaljan. Duschbalja är vanligt förekommande i franska bostäder.

Beroende på system är olika bakomliggande väggmaterial godkända. Godkända väggmaterial för de tekniska råden nummer 13/03-950, 13/03-951 och 13/03-961 redovisas i tabell 7.3. Godkända väggmaterial för det tekniska rådet nummer 13/02-906 redovisas i tabell 7.4.

Tabell 7.3 Tabellen visar vilka bakomliggande väggmaterial som är tillåtna beroende på lokal för 13/03-950, 13/03-951 och 13/03-961. Tabellen gäller för nybyggnation. I Frankrike finns både gipsplattor som enbart består av gips och gipsskivor av ”svensk typ” med kartongytskikt. Det finns även murade väggar av tegelplattor. Mer information om dessa material finns i bilaga 2.

Lokal	Gipsbaserad puts		Innervägg av gipsplattor*			Innervägg eller yttervägg med isolering och gips		Innervägg av tegelplattor*		Murverk av lättbetong	Cementbaserad puts	Betong	
	S4	S5	S8	S9	S10	S6	S7	S11	S12	S13	S3	S1	S2
EA													
EB													
EB+ privata lokaler	Utanför duschbalje eller badkarszon												
	Inom duschbalje eller badkarszon		1				1	1	2	1			
EB+ gemensamhetslokaler					5		3		4				
EC									4				

* se bilaga 2

- S1 Vägg av betong, platsgjutna eller prefabricerade element, med normalt ytskikt.
 S2 Vägg av betong, platsgjutna eller prefabricerade element, med ett förfinat ytskikt.
 S3 Cementbaserad puts på vägg av betong eller murade väggar.
 S4 Gipsbaserad puts på väggar och murade väggar med en hållfasthet Shore C \geq 40.
 S5 Gipsbaserad puts på väggar och murade väggar med en hållfasthet Shore C \geq 60.
 S6 Gipsskivor av ”svensk typ” med kartongytskikt, tillsammans med isolering i yttervägg samt i lätta innerväggar.
 S7 Gipsskivor som genomgått en behandling för att tåla fukt bättre – typ H1.
 S8 Innervägg av gipsplattor*.
 S9 Innervägg av vattentäta gipsplattor (blå färg)*.
 S10 Innervägg av extra vattentäta gipsplattor (grön färg)*.
 S11 Innervägg av obeklädda tegelplattor* (ingen putsbeklädnad) hopfogade med gipsbaserat murbruk.
 S12 Innervägg av obeklädda tegelplattor* (ingen putsbeklädnad) hopfogade med cementbaserat murbruk.
 S13 Murad vägg av lättbetongblock hopfogade med cementbaserat murbruk.

Vit ruta = Underlag avsett att sätta keramisk beklädnad direkt på, utan tätskikt

Fylld ruta = Ej tillåtet underlag

- Tätskiktssystem (tätskikt, fästmassa och keramisk beklädnad) ska användas på vägg 2 meter upp från duschbalja eller badkar (10 procents avvikelsetolereras).
- Tillåtet att sätta keramisk beklädnad direkt på underlag utan tätskikt om beklädnaden på andra sidan skiljeväggen inte är fuktkänslig. Annars ska tätskiktssystem (tätskikt, fästmassa och keramisk beklädnad) användas på vägg 2 meter upp från duschbalja eller badkar (10 procents avvikelsetolereras).
- Keramisk beklädnad ska användas på vägg ända upp till tak. Tätskiktssystem ska användas på hela väggytan.

- 4 Tillåtet att sätta keramisk beklädnad direkt på underlag utan tätskikt om beklädnaden på andra sidan innerväggen inte är fuktkänslig. Annars ska tätskiktssystem användas på hela väggytan, sockeln inkluderad.
- 5 Om det tekniska rådet som handlar om underlaget kräver att sockeln ska behandlas kan tätskiktssystemet användas som behandling i zoner med keramisk beklädnad.

Tabell 7.4 Tabellen visar vilka bakomliggande väggmaterial som är tillåtna beroende på lokal för 13/02-906. Tabellen gäller för nybyggnation. I Frankrike finns både gipsplattor som enbart består av gips och gipsskivor av ”svensk typ” med kartongyttskikt. Det finns även murade väggar av tegelplattor. Mer information om dessa material finns i bilaga.

Lokal	Gipsbaserad puts		Innervägg av gipsplattor*			Innervägg eller yttervägg med isolering och gips		Innervägg av tegelplattor*		Murverk av lättbetong	Cementbaserad puts	Betong	
	S4	S5	S8	S9	S10	S6	S7	S11	S12	S13	S3	S1	S2
EA													
EB													
EB+ privata lokaler	Utanför duschbalje- eller badkarszon					1							
	Inom duschbalje- eller badkarszon					2	2	2	2	2			
EB+ gemensamhetslokaler							3		4	3			
EC									4	3			

* se bilaga

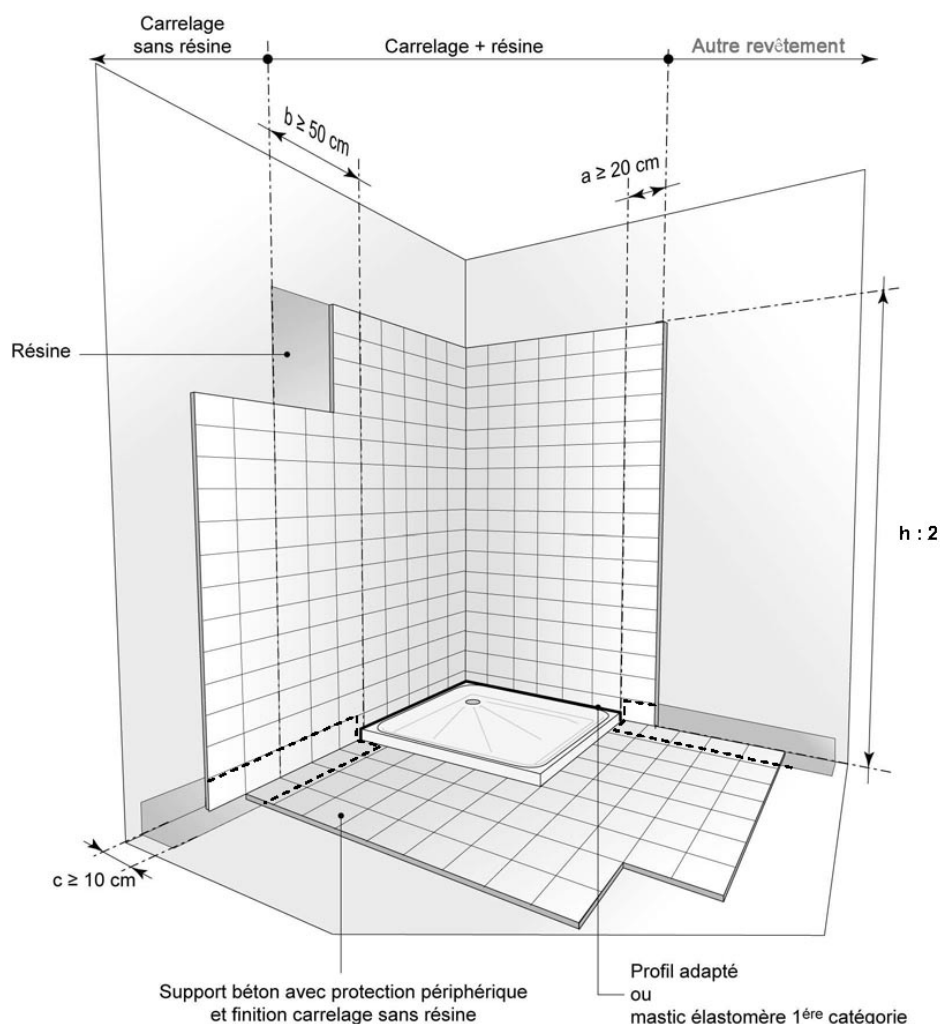
S1	Väggar av betong, platsgjutna eller prefabricerade element, med normalt yttskikt.
S2	Väggar av betong, platsgjutna eller prefabricerade element, med ett förfinat yttskikt.
S3	Cementbaserad puts på vägg av betong eller murade väggar.
S4	Gipsbaserad puts på väggar och murade väggar med en hållfasthet Shore C ≥ 40 .
S5	Gipsbaserad puts på väggar och murade väggar med en hållfasthet Shore C ≥ 60 .
S6	Gipsskivor av ”svensk typ” med kartongyttskikt, tillsammans med isolering i yttervägg samt i lätta innerväggar.
S7	Gipsskivor som genomgått en behandling för att tåla fukt bättre – typ H1.
S8	Innervägg av gipsplattor*.
S9	Innervägg av vattentäta gipsplattor (blå färg)*.
S10	Innervägg av extra vattentäta gipsplattor (grön färg)*.
S11	Innervägg av obeklädda tegelplattor* (ingen putsbeklädnad) hopfogade med gipsbaserat murbruk.
S12	Innervägg av obeklädda tegelplattor* (ingen putsbeklädnad) hopfogade med cementbaserat murbruk.
S13	Murad vägg av lättbetongblock hopfogade med cementbaserat murbruk.

Vit ruta = Underlag avsett att sätta keramisk beklädnad direkt på, utan tätskikt.

Fyllad ruta = Ej tillåtet underlag.

1	Utanför duschbaljezon eller badkarszon ska Schlüter Kerdi appliceras på alla ytor som är keramiskt beklädda.
2	I duschbaljezon eller badkarszon ska ytor appliceras med Schlüter Kerdi, från golv och två meter upp (10 procents avvikelsetolereras).
3	Schlüter Kerdi ska appliceras på alla väggar i lokalen och täckas med keramisk beklädnad.
4	På hela innerväggen och golvet ska Schlüter Kerdi appliceras om beklädnaden på andra sidan innerväggen är fukt känslig.

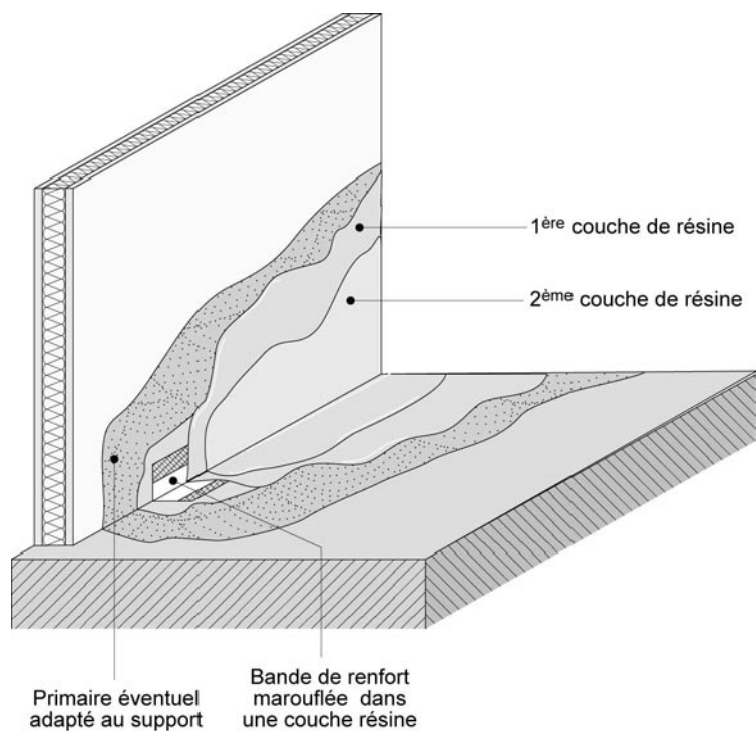
Beroende på hur fuktbelastad väggen är finns krav på var tätskikt ska appliceras vilket redovisas i Figur 7.1. Kraven gäller för renovering.



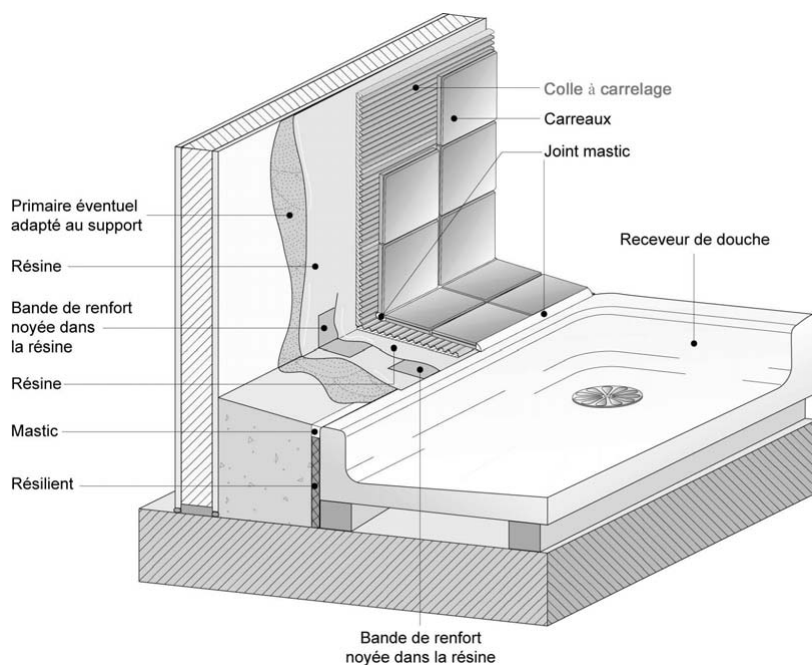
Figur 7.1 Exempel på utförande vid renovering. Detta gäller utrymmen med befintliga gipskivor av ”svensk typ” som ej genomgått speciell våtrumsbehandling i lokalklass ”EB+ privata lokaler”, med dusch eller badkar utan duschvägg. I duschhorn måste tätskikt finnas bakom kaklet. Om väggen utanför duschhornet är kaklad måste tätskikt finnas bakom kaklet minst 50 centimeter ut från duschhornets slut. Om väggen utanför duschhornet har annan beklädnad än kakel ska tätskikt finnas bakom kakel minst 20 centimeter ut från duschhornets slut. Vid anslutning vägg-golv ska tätskikt appliceras under kakel på golv minst 10 centimeter ut från väggen i hela utrymmet. Exemplet gäller för betongunderlag.

7.2 Konstruktioner

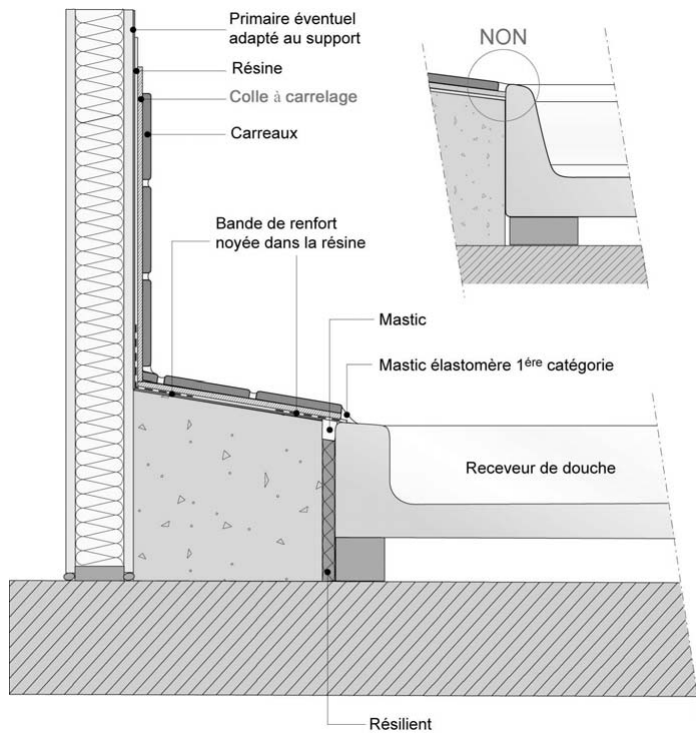
Nedan redovisas några i Frankrike vanliga konstruktioner.



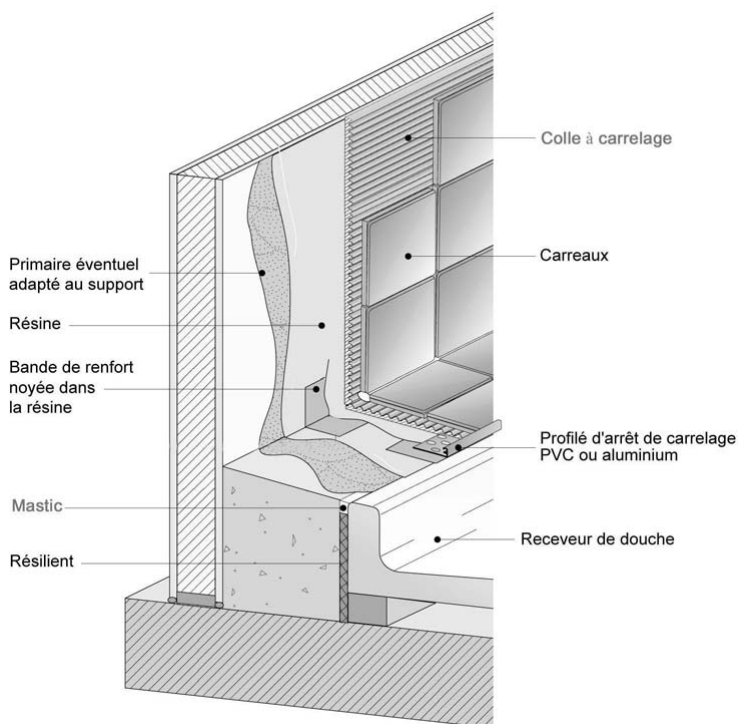
Figur 7.2 Vertikalsnitt som visar anslutning golv-vägg. Keramisk beläggning på både golv och vägg. Två lager tätskikt appliceras.



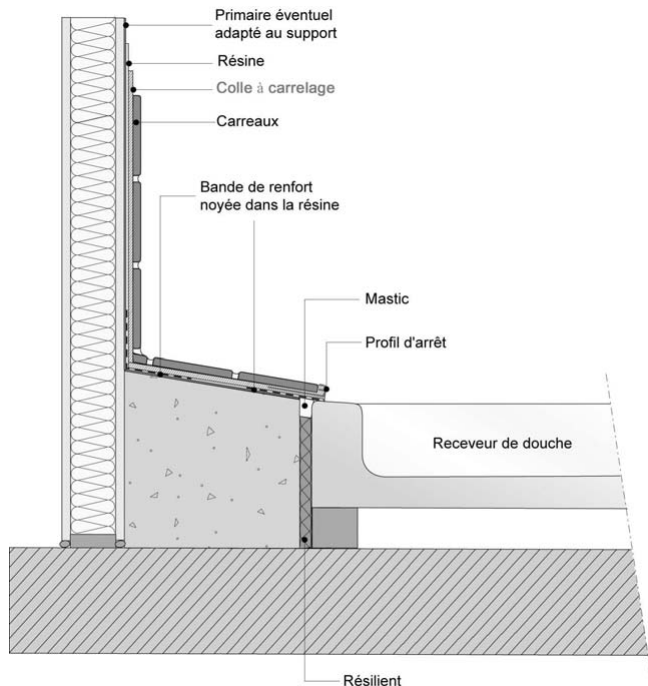
Figur 7.3 Väggen skyddas med primer, tätskikt, förstärkningsband vid hörn och kanter, fästmassa och kakelplattor. Primer ska väljas utifrån underlag och är inte obligatorisk. Elastisk fog appliceras vid anslutning till duschbalja.



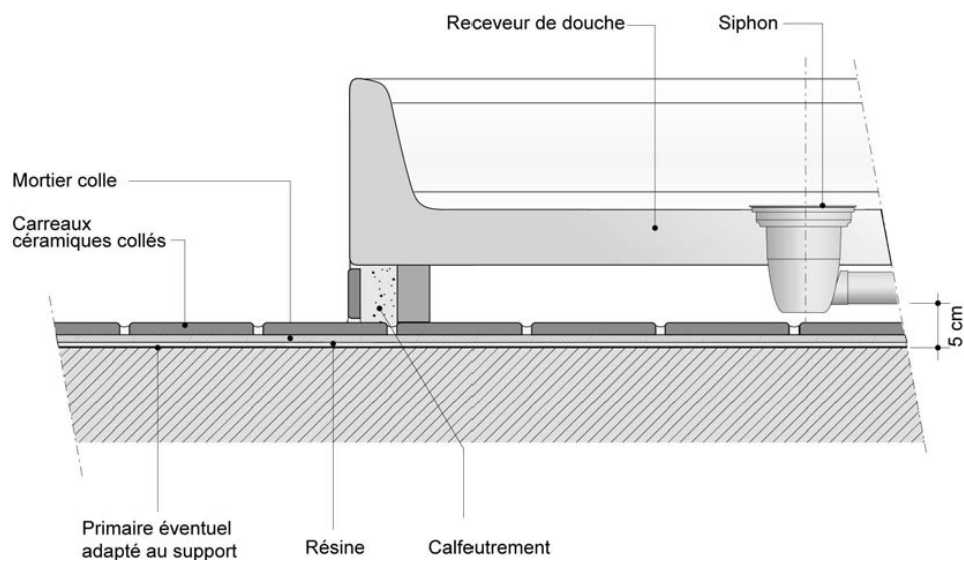
Figur 7.4 Väggen skyddas med primer, tätskikt, förstärkningsband vid hörn och kanter, fästmassa och kakelplattor. Primer ska väljas utifrån underlag och är inte obligatorisk. Elastisk fog appliceras vid anslutning till duschbalja.



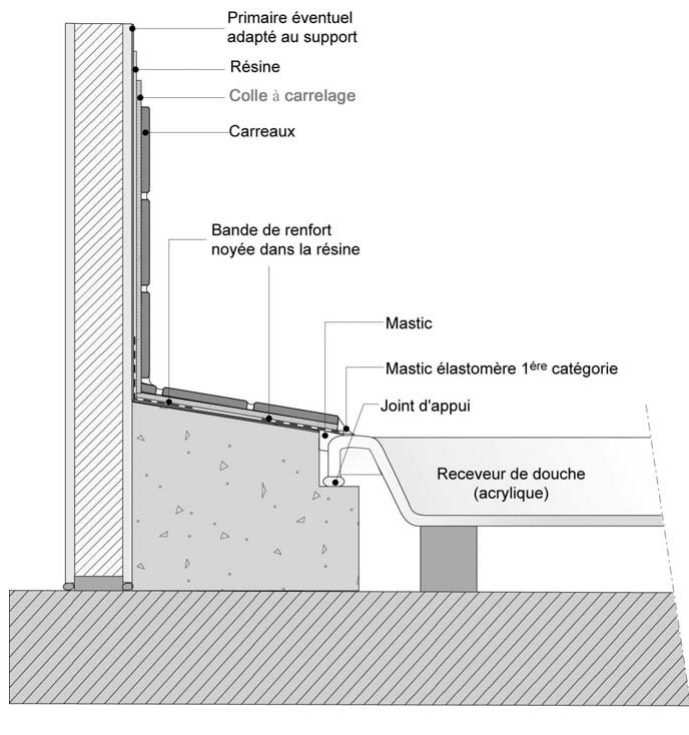
Figur 7.5 Väggen skyddas med primer, tätskikt, förstärkningsband vid hörn och kanter, fästmassa och kakelplattor. Primer ska väljas utifrån underlag och är inte obligatorisk. PVC- eller aluminiumprofil appliceras i fästmassan vid anslutning till duschbalja. Profilen är utformad så att den inte ska utgöra något hinder för vattnet att rinna tillbaka till duschbaljan.



Figur 7.6 Väggen skyddas med primer, tätskikt, förstärkningsband vid hörn och kanter, fästmassa och kakelplattor. Primer ska väljas utifrån underlag och är inte obligatorisk. PVC- eller aluminiumprofil appliceras i fästmassan vid anslutning till duschbalja. Profilen är utformad så att den inte ska utgöra något hinder för vattnet att rinna tillbaka till duschbaljan.



Figur 7.7 Duschbalja med avlopp i bostadsbadrum. Avståndet mellan underlag och avloppsrör ska vara minst 5 centimeter. Exemplet gäller för träunderlag.



Figur 7.8 Väggen skyddas med primer, tätskikt, förstärkningsband vid hörn och kanter, fästmassa och kakelplattor. Primer ska väljas utifrån underlag och är inte obligatorisk. Elastisk fog appliceras vid anslutning till duschbalja.

7.3 Kommentarer

De flesta franska artiklar om fukt eller skydd mot fukt (på Internet) behandlar yttre fuktbelastning, regn eller mark. I tidningar av typen Vi i villa och Hus & Hem behandlas fuktrelaterade problem i badrum med rekommendationer om att man bör installera ventilation eller öppna fönster.

Det är inte obligatoriskt att ha ventilation i badrum. Äldre hus saknar ofta ventilation medan ventilation installeras i alla nya hus.

Alltför ofta är badrumsväggar konstruerade av gipsbaserade material som ej är lämpade för fuktiga miljöer trots att det finns särskilda gipsbaserade material som är utvecklade för sådana miljöer. (www.bienconstruire.com, 2004-06-15).

7.4 Referenser

CSTB, (2003) Avis Technique 13/02-906, www.cstb.fr

CSTB, (2004) Avis Technique 13/03-950, www.cstb.fr

CSTB, (2004) Avis Technique 13/03-951, www.cstb.fr

CSTB, (2004) Avis Technique 13/03-961, www.cstb.fr

CSTB, (2001) Avis Techniques: - Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois (GS 9). Référence 3335. Avril 2001

www.afnor.fr

www.bienconstruire.com/fiches/CLOI000002.htm, 2004-06-15

www.cstb.fr

www.leroymerlin.fr/mpng2-front/pre?zone=zonecatalogue&idLSPub=1050501825, 2004-03-19

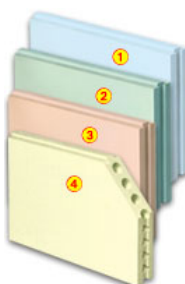
Bilaga 2

Gipsplattor

I Frankrike finns det förutom gipsskivor av ”svensk typ” även olika typer av gipsplattor. Standardplattan är vit och därutöver finns ett antal specialplattor som har olika färg beroende på ändamål. (www.leroymerlin.fr, 2004-03-19).



Standardplattan är vit, består enbart av gips och har bredden 66 cm och höjden 50 eller 38 cm. De finns i tjocklekarna 5, 6, 7 och 10 cm. Plattorna med tjockleken 5 cm används i synnerhet i konstruktioner tillsammans med isolering, övriga som enda material i innerväggar. Plattorna kan vara massiva (1) eller med hål (2). Modellen med hål är 20-25 % lättare än den massiva modellen.



Det finns även plattor med olika typer av behandlingar beroende på användningsområde. Blå plattor har behandlats så att de blivit ”vattentäta”, dvs de motstår vatten och fukt. De kan användas som väggar i kök, badrum, källare och garage. De finns i samma tjocklekar som standardplattan. Gröna plattor har fått en kraftigare vattentät behandling än blå plattor. De används framför allt i offentliga byggnader där fuktbelastningen är högre.

Tegelplattor

Innerväggar i badrum kan även bestå av murade tegelplattor på vilka kaklet appliceras med bakomliggande tätskikt i de fall det krävs (se tabell 7.3 och 7.4).



8. Kanada

8.1 Regler och anvisningar

Regler för ytskikt på innerväggar och tak i våtrum finns i kapitel 9.29.2 *Waterproof Wall Finish* i *National Building Code of Canada* (1995) och lyder:

9.29.2.1 Där så krävs

- 1) Skall vattentätt ytskikt appliceras till en höjd av minst
 - a) 1,8 m ovanför golv i dusch
 - b) 1,2 m ovanför badkarskanten om duschmöjlighet finns
 - c) 400 mm ovanför badkarskanten om ingen duschmöjlighet finns.

9.29.2.2. Material

- 1) Vattentätt ytskikt skall bestå av keramiska material, plast- eller metallplattor, plastmatta, härdad hård träfiberskiva, plastlaminattapeter eller linoleum.

Regler för vattenbeständig golvbeläggning finns i kapitel 9.30.1.2 i *National Building Code of Canada* (1995) och lyder:

”I badrum, kök, offentliga entréer och tvättstugor där golvbeläggnings ytbehandling är vattengenomsläpplig och stommen under är sådan att den kan ta skada av vatten skall tätskikt appliceras under golvbeläggnings. Tätskiktets permeans skall inte överskrida $18 \text{ ng}/(\text{Pa}\cdot\text{s}\cdot\text{m}^2)$ vid provning med ASTM E 96 *Water Vapour Transmission of Materials*.”

Det framgår även att mögelbeständigt silikon skall användas kring all väggfast inredning i ett våtrum.

Det påbjudna ventilationsflödet för våtrum är 5 l/s enligt kapitel 9.32 i *National Building Code of Canada* om byggnaden till exempel har ett värmeåtervinningssystem eller någon typ av ventilationssystem för hela byggnaden som är i bruk konstant. Om ingen sådant system finns måste våtrummet ha en frånluftsfläkt som har ett minimiflöde på 25 l/s.

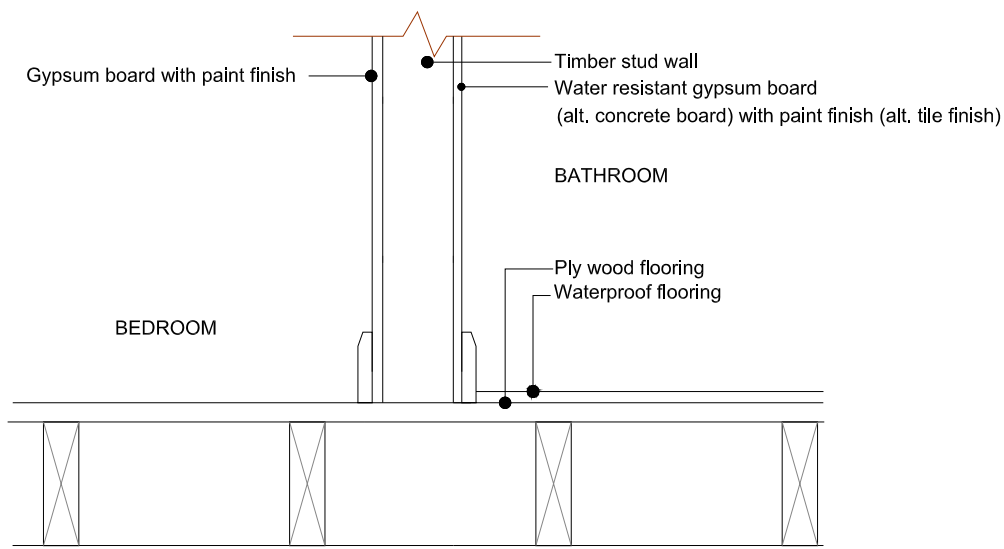
8.1.1 Rekommenderade/godkända konstruktioner

Det finns ingen handbok för hur man utför våtrumskonstruktioner på bästa möjliga sätt. Den handbok som finns, som rör badrumsrenovering, fokuserar på ventilation och fastslår att ett badrum skall ha en extra frånluftsfläkt med möjlighet till ett flöde på 25 l/s även om det finns ett ventilationssystem installerat i byggnaden, (Canada Mortgage and Housing Corporation (CMHC) 2004).

8.2 Konstruktioner

I en intervju med en byggföretagare framkom att det inte har hänt mycket de senaste femton åren i Kanada vad gäller våtrumskonstruktioner. En vanlig innervägg består av en ofylld träregelvägg med en vattenbeständig gipsskiva eller en fibercementskiva på väggkonstruktionens insida vilket Figur 8.1 visar. Skivan kan täckas av färg, keramiska material, plast- eller metallplattor, plastmatta, härdad hård träfiberskiva, plastlaminattapeter eller linoleum. Golvet kan bekläs med keramiska plattor eller linoleumgolv.

Om en bastu ska installeras är hålrummet i väggen fyllt med isolering och en ångspärr tillkommer på insidan av väggen mellan gipsskivan och isoleringen. Konstruktionen är likadan som för ytterväggar.



Figur 8.1 Sektion av en badrumsvägg som är typisk för kanadensiska badrum.

8.3 Kommentarer

Det är relativt vanligt med fuktproblem i kanadensiska badrum. Mögel är vanligt förekommande och träet i fönsterkarmar ruttnar mycket snabbt. Det finns även problem som kan hänföras till hur man utför elektriska installationer.

I en yttervägg är det elektriska uttaget omgärdat av plastfolien så att inte fukt kan ta sig in i vägghåligheten. I innerväggar används ingen plastfolie vilket gör att om frånluftsfläkten inte är igång (vilket beror på brukaren då fläkten sätts på manuellt) kan fukt mycket lätt tränga in i vägghåligheten. Fläkten kan motverka detta då den orsakar undertryck i rummet vilket medför att luften tas in genom läckor i väggarna, (Kehoe, 2004).

8.4 Referenser

- Canadian Commission on Building and Fire Codes, (1995), *National Building Code of Canada 1995*, National Research Council of Canada, Ottawa.
- CMHC, (2001) Wood-frame envelopes in the coastal climate of British Columbia – Best practise guide building technology, CMHC Canada.
- CMHC, (2004) Renovating Your Bathroom, Funnen på: http://www.cmhc.ca/en/burema/gesein/abhose/abhose_ce36.cfm Accessed on April 26th, 2004.
- Kehoe, C., Intervjuad 7 maj, 2004, Ägare/Driftsledare på KLK Contracting Limited, Canada.

9. Storbritannien

9.1 Regler och anvisningar

Enligt Pitt (2003) behandlas inte kondensering innanför klimatskärmen i Approved Document C trots titeln "Site preparation and resistance to moisture". Endast fukt från mark och nederbörd behandlas och ej byggfukt eller kondensering av fukt från källor inomhus.

Föreskrift nummer 7 är den enda paragrafen som behandlar fukt som inte är orsakat av markfukt eller nederbörd. Föreskrift nummer 7 kan indirekt hänföras till våtrum genom paragraf 1.3 – 1.8.

Material med kort livslängd

1.3 Några material kan, om inte speciella åtgärder vidtages, anses olämpliga på grund av deras snabba försämring i förhållande till den förväntade livstiden på byggnaden. Materialens livslängd beaktas inte i föreskrifterna.

1.4 Ett material med kort livslängd som är lättillgängligt för inspektion och underhåll samt lätt kan bytas ut kan uppfylla föreskrifternas krav. Detta under förutsättning att konsekvenserna av materialets försämring inte medför fara för hälsa eller säkerhet för de personer som vistas i eller omkring byggnaden.

1.5 Om ett material med kort livslängd inte är lättillgängligt för inspektion och underhåll och inte är lätt att byta ut och om följderna av materialets försämring kan innebära fara för hälsa eller säkerhet, är det mycket sannolikt att materialet är olämpligt.

1.6 Det bör noteras att kapitel 19 i Building Act 1984 gör det möjligt för lokala myndigheter att införa villkor avseende föreskrivna material då det är föreslaget att konstruera en byggnad med material med kort livslängd, under förutsättning att det inte strider mot föreskrifterna. Emellertid har detta kapitel ingen inverkan just nu då inga material för närvarande är föreskrivna för ett speciellt syfte.

Material känsliga för förändringar av deras egenskaper

1.7 Några materials egenskaper kan förändras när de utsätts för vissa miljöförhållanden, vilket kan påverka materialets funktion över tiden. Några exempel är betong gjord av cement som har en hög andel av kalciumaluminat (HAC), vissa rostfria stål, tätningemedel av silikon och svällande brandskyddsfärg.

Material av denna typ kan användas i konstruktioner där förändringarna inte påverkar funktionerna negativt. Dessa material uppfyller föreskrifternas krav under förutsättning att materialets kvarvarande egenskaper, inkluderat deras strukturella egenskaper, kan uppskattas vid införlivandet av materialet i konstruktionen. Det ska också kunna påvisas att de kvarvarande egenskaperna är fullgoda för att byggnaden ska uppfylla den funktion som den är avsedd att uppfylla under byggnadens förväntade livstid.

Fuktbeständighet

1.8 Material som påverkas av kondensation, markfukt eller snö eller regn uppfyller föreskrifternas krav om:

- a. konstruktionen kan motstå fukttransport till materialet eller
- b. materialet är behandlat eller skyddat från fukt på annat sätt (DTLR, 2000, pp 5-6).

Enligt föreskrift nummer 7 ska materialet antingen skyddas eller ersättas med ett lämpligare material om det är känt att materialet är känsligt för den miljö i vilken det är placerat. Detta kan sägas tillämpligt för våtrumsmiljö då det är känt att vissa material är mer känsliga än andra för höga fuktnivåer och några av dessa material kan producera farliga ämnen som kan påverka hälsan och säkerheten för brukarna.

Approved Document F1 spaltar upp det krävda ventilationsflödet för olika våtrum. Alla rum måste ha ett basflöde med en ventilationsledningsarea på 4000 mm². I kök måste det finnas en andra fläkt med ett minimiflöde på 30 l/s nära spisen samt ytterligare en fläkt som har kapacitet till 60 l/s. Det måste finnas en frånluftsfläkt med kapacitet till 30 l/s i tvättrum och 15 l/s i badrum. I WC behövs ingen extra ventilation. I badrum gäller även att luftomsättningen måste vara tre omsättningar per timme.

9.1.1 Rekommenderade/godkända konstruktioner

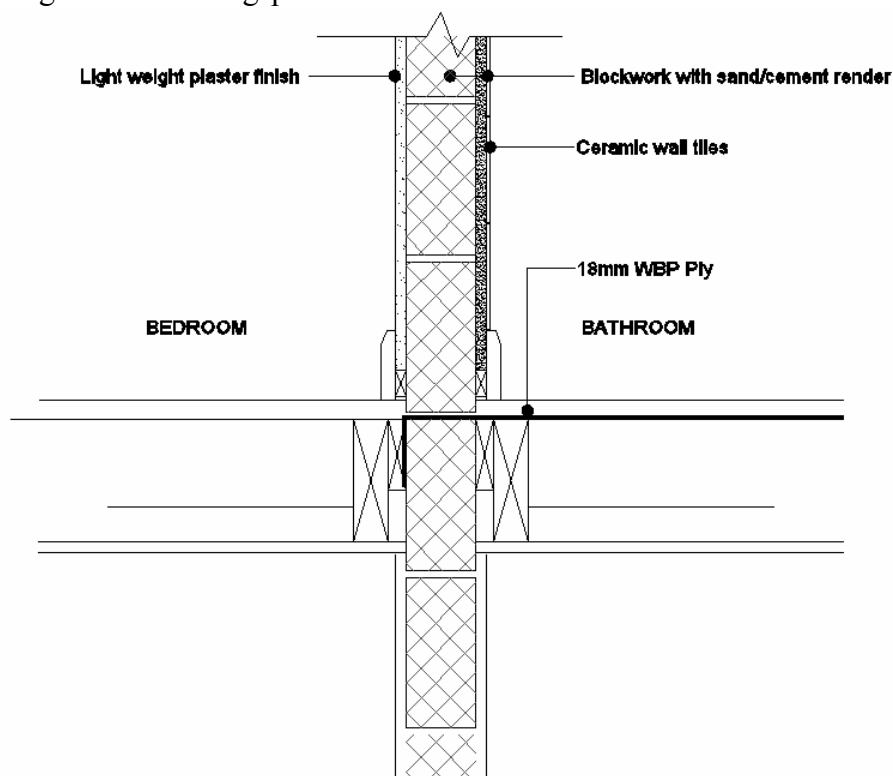
Det finns inga våtrumshandböcker lättillgängliga på Internet eller via BRE.

9.2 Konstruktioner

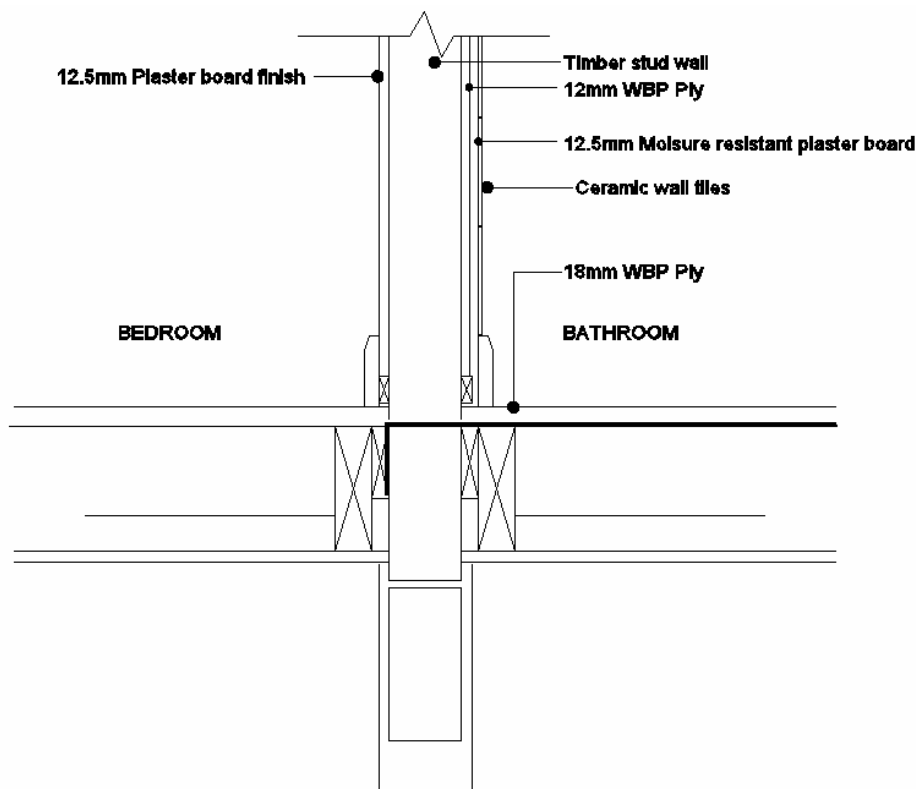
Två typiska innerväggskonstruktioner i badrum har skickats från AccentBDA som är ett arkitektföretag i Storbritannien. Figur 9.1 visar en murverksvägg av lättbetong med sand-/cementputs. Keramiska plattor är applicerade på putsen och utgör ytskiktet. Golvet är av vattenbeständig plywood.

Figur 9.2 visar en ihålig innervägg av träfackverk. På badrumssidan finns ett lager av vattenbeständig plywood, täckt av en fuktbeständig gipsskiva och ovanpå det keramiska plattor som ytskikt. Fogmassa av silikon används mellan gipskivorna så att fukt inte kan tränga igenom till den vattenbeständiga plywooden. (Astley, 2004)

På taket används en gipsskiva kallad "Duplex", som har ett lager av folie på ena sidan som fungerar som en ångspärr.



Figur 9.1 Sektion på en innervägg som avdelar sovrummet från badrummet. Väggen består av murade block med keramiska plattor som beklädnad, (Astley, 2004).



Figur 9.2 En annan typ av innervägg som avdelar ett badrum från ett annat rum. Väggen består av en ofylld träregelvägg med keramiska plattor som beklädnad, (Astley, 2004).

9.3 Kommentarer

I Storbritannien är våtrum ett nytt uttryck som precis har börjat användas. Därför finns det inte mycket information inom detta område, inte ens om badrum.

I badrum i Storbritannien skall fuktbeständiga material användas. I träregelväggar används fuktbeständiga gipsskivor som ångspärr (gipsskivor är godkända som ångspärr i ytterväggar). Det finns bestämmelser som handlar om hur man ska värna om luftkvaliteten genom att inte tillåta material som kan påverkas negativt i vissa miljöer. Material som påverkas negativt av fukt måste skyddas eller behandlas, (Pitts, 2003)(DTLR, 2000).

9.4 Referenser

- Astley, D., (2004) Had E-mail contact on May 13, 2004.
- DTLR, (2000), The Building Regulations 2000 – Materials and workmanship, Approved Document to support regulation 7., The Stationary Office, UK.
- Pitts, G., (2003), Getting Started! A guide to the building regulations in the United Kingdom, CMHC, Canada.

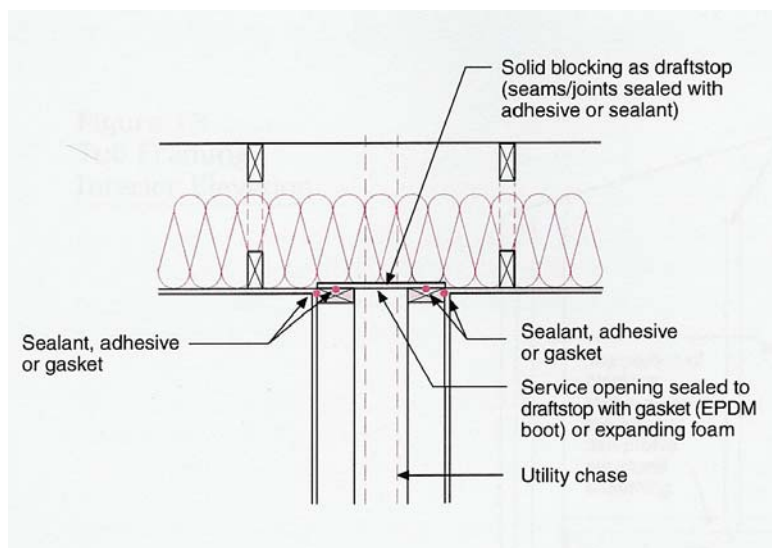
10. USA

10.1 Regler och anvisningar

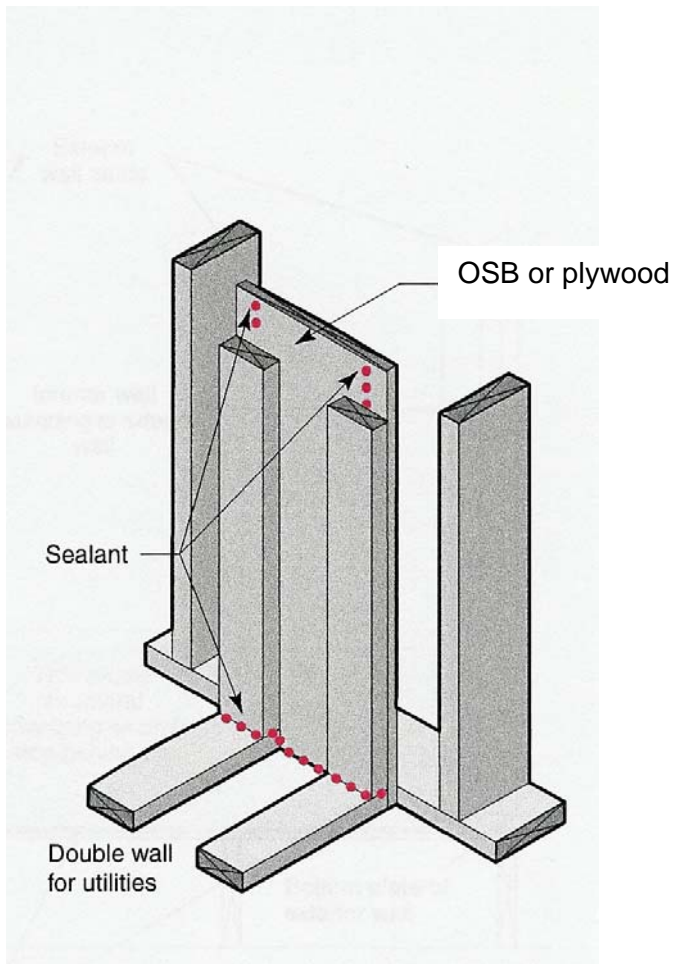
Byggreglerna i USA skiljer sig åt från stat till stat. Emellertid har ett antal stater antagit *International Building Code*, (IBC, 2004).

10.1.1 Rekommenderade/godkända konstruktioner

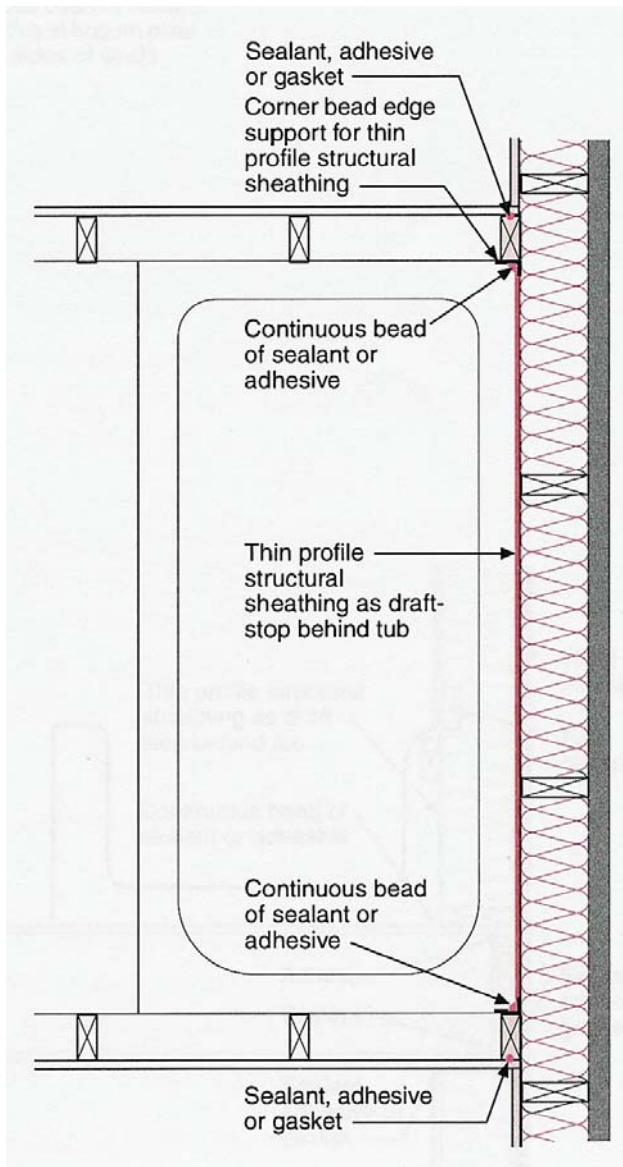
Det amerikanska energidepartementet, *The US Department of Energy*, (2001) har givit ut ett dokument avseende rekommendationer vid renovering av en byggnad. I våtrum avråder man från användning av ”grön skiva” samt gipsskiva med ytskikt av kartong. I stället rekommenderas användning av cementskiva, fibercementskiva eller cementputs. Området kring badkaret se Figur 10.1 -10.7, är speciellt viktigt. För att förhindra att fukt kommer in i trä rekommenderas försegling av de områden där träet kommer i kontakt med fuktiga material.



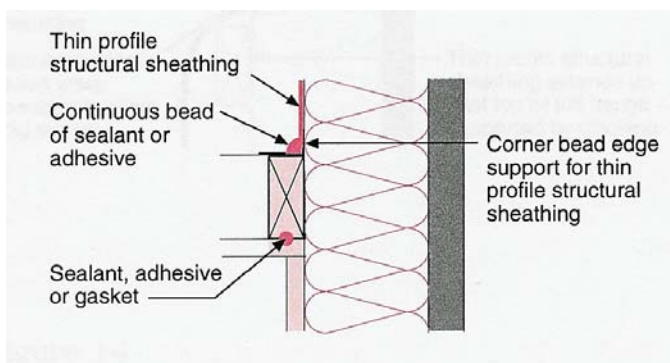
Figur 10.1 Ett av de rekommenderade sätten att konstruera en innervägg i ett badrum, med rördragningar genom väggen.



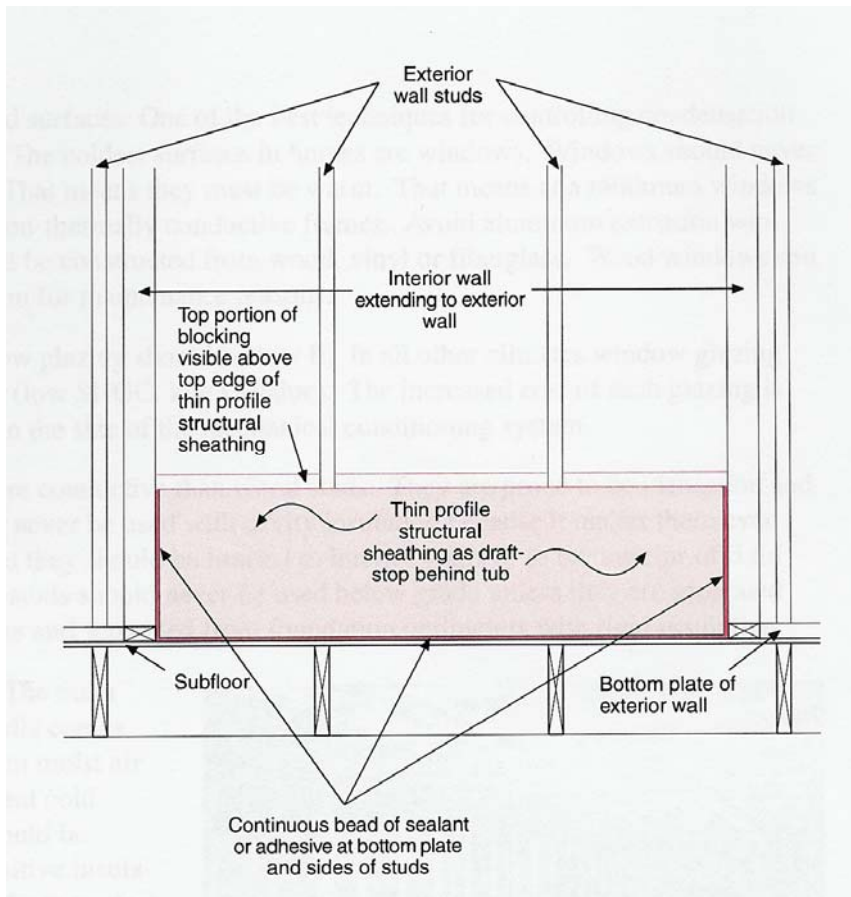
Figur 10.2 3D-perspektiv av Figur 10.1.



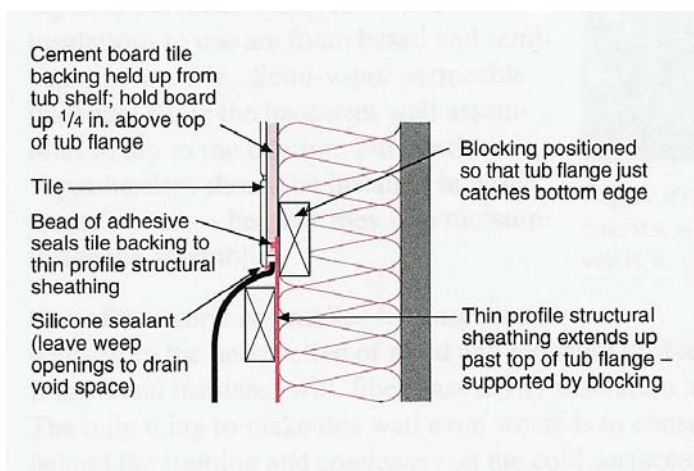
Figur 10.3 En rekommenderad metod för att bygga regelväggar kring ett badkar.



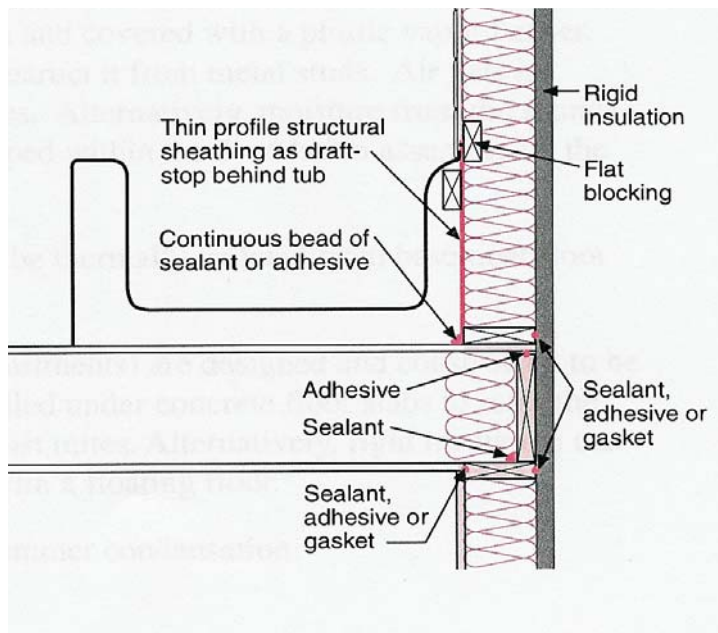
Figur 10.4 Detalj som visar anslutning mellan badkar, innervägg och skiva på yttervägg.



Figur 10.5 Förarbete av ytter- och innerväggar inför installation av badkar.



Figur 10.6 Anslutning av badkar till yttervägg.



Figur 10.7 Detalj som visar rekommenderat förarbete inför installation av badkar.

10.2 Konstruktioner

Den gängse vårumskonstruktionen i USA är mycket lik den i Kanada och Storbritannien. Vägghkonstruktionen är identisk med en normal innervägg (träregelvägg), med den skillnaden att väggen är dubbelt så tjock då den innehåller rördragningar samt att material och ytskikt som används i vårum ska vara vattenbeständigt. Exempelvis är det vanligt att använda vattenbeständiga gipsskivor med en vattenbeständig epoxifärg eller keramiska plattor som ytskikt. I en del amerikanska stater finns krav på att keramiska plattor skall finnas till en speciell höjd, men det varierar från stat till stat, (Padgett, 2004).

10.3 Kommentarer

I de rekommenderade tillvägagångssätten ägnas en hel del kraft på de områden där trä kommer i kontakt med andra material och skarvar. Enligt figurerna finns det ingen ångspärr varken i ytter- eller innerväggar. En möjlig förklaring till detta är att dokumentet är författat för att gälla hela landet, både varma och kalla stater, med och utan luftkonditionering.

Byggreglerna skiljer sig åt för de olika staterna i USA, många har dock antagit ”International Building Code”. Efter att ha tagit del av information på IBCs hemsida dras slutsatsen att dessa internationella byggregler verkar likna de kanadensiska byggreglerna. Om så är fallet borde samma problem i vårum förekomma i de kalla delarna av USA som i Kanada (se mer i Kanada-kapitlet).

10.4 Referenser

- IBC bulletin board <http://www.iccsafe.org/ubb/Forum10/HTML/000210.html> , 2004-06-08.
- International Building Code website, tillgänglig på: <http://www.iccsafe.org/government/adoption.html>, 2004-06-08.
- Lstiburek, J., & Brennan, T., (2001), Healthy and Affordable Housing: Practical Recommendations for Building, Renovating and Maintaining Housing, Building Science Corporation, USA tillgänglig på: http://www.buildingscience.com/resources/mold/Read_This_Before_You_Design_Build_or_Renovate.pdf, 2004-06-08.
- Padgett, Brian (2004) Korrespondans per e-post med Brian Padgett via Cynthia C.Y. Tsao, 2004-06-05.

11. Sammanfattning och slutsatser

Vi har i denna förstudie sammanställt information om våtrum från ett antal länder. Med utgångspunkt från det material vi samlat ihop beträffande regler, utförande, vattenskador, material samt olika väggkonstruktioner i våtrum har vi identifierat ett antal områden inom vilka ytterligare FoU-insatser krävs. Erfarenheter, både positiva och negativa, från andra länder bör noggrant beaktas vid utvecklandet av framtida svenska våtrum. Ett antal exempel presenteras i detta kapitel.

Regler och anvisningar

Omfattningen av regler angående våtrum varierar avsevärt mellan de undersökta länderna. Som exempel kan nämnas Storbritannien, där man nyligen infört begreppet våtrum. I länder såsom Frankrike och Tyskland används nästan uteslutande kakelbeklädda våtrum, varför anvisningar för övriga material saknas. Å andra sidan har de längst erfarenhet av kakelbeklädnad vilket bör tas tillvara i de nordiska länderna där kakel är på frammarsch.

Keramiska material som kakel har en mycket lång livslängd medan tätskiktet som finns bakom kaklet åldras fortare. I moderna konstruktioner med keramik i våtrum används i Sverige tätskikt som består av en massa uppbyggd av polymerer som har bestående mjukhet och elasticitet. De anses ha goda åldringsegenskaper och har använts i Tyskland och andra länder sedan 20-30 år. Eftersom de inte innehåller så kallade mjukgörare, som med tiden försvinner, behåller de sin elasticitet och täthet under lång tid. Detta bör utredas ytterligare.

Beträffande golvbrunnar finns numera inga krav i de svenska byggreglerna. I BBR 6:621 anges endast att tappställe ska ha ett avlopp. Golvbrunn är något mycket typiskt för Sverige som så gott som alltid saknas i länder utanför Norden. I exempelvis Tyskland är det ovanligt med golvbrunnar i badrum i bostäder.

I våtrum i Storbritannien föreskrivs fuktbeständiga material. I träregelväggar används fuktbeständiga gipsskivor som ångspärr (gipsskivor är godkända som ångspärr i ytterväggar). Det finns också bestämmelser som handlar om hur man ska värna om luftkvaliteten genom att inte tillåta material som kan påverkas negativt i vissa miljöer. Material som påverkas negativt av fukt måste skyddas eller behandlas.

Byggreglerna skiljer sig åt för de olika staterna i USA, många har dock antagit ”International Building Code”. I de generella anvisningarna för våtrum i USA läggs en hel del kraft på de områden där trä kommer i kontakt med andra material och skarvar. Ändå saknas rekommendationer om ångspärr för såväl ytter- som innerväggar. En möjlig förklaring till detta är att dokumentet är författat för att gälla hela landet, både varma och kalla stater, med och utan luftkonditionering.

Utförande

Dåligt arbetsutförande anses i många länder vara orsaken till fuktskador i våtrum. I Sverige har fuktsskadefrekvensen accelererat i våtrum med keramiska beläggningar under de senaste 10 åren vilket är samma period som rollningsbara tätskikt gjort sitt inträde på marknaden. En del hävdar att rollningsbara tätskikt över huvud taget inte ska användas på lätta konstruktioner. Detta bör utredas vidare.

I Danmark anser man att de flesta problem kan hänförs till att våtrummen inte är korrekt utförda med hänsyn till existerande anvisningar. Fel kan identifieras vid flera steg, projektering, granskning och utförande. Ofta saknas detaljritningar och beskrivningar samtidigt som granskning sällan genomförs. Detta gäller även för Sverige och Norge.

Det är relativt vanligt med fuktproblem i kanadensiska badrum. Mögel är vanligt förekommande och träet i fönsterkarmar ruttnar mycket snabbt. Det finns även problem som kan hänföras till hur man utför elektriska installationer.

Vattenskador

Resultat från Vattenskadeundersökningen 2002 visar att 27 % av alla skador i våtrum beror på läckage genom tätskikt. Av läckage genom tätskikt i vägg är det tätskiktssystem med väggbeklädnad av kakel som orsakat de flesta skadorna. Lätta konstruktioner är speciellt känsliga och ställer stora krav på utförandet. Detta bör närmare undersökas.

Enligt Vattenskadeundersökningen uppstår 50 % av alla golvsador på grund av läckage mellan tätskiktet och golvbrunnen. SP har ägnat stort intresse för skärningspunkten mellan golvbrunn och tätskikt. Ett av de stora problemen är att trots att det finns ordentliga instruktioner för montage av golvbrunnar förekommer det att dessa monteras fel eller att tätskikt inte skärs av på rätt ställe. Dagens standard behandlar endast hur en golvmatta skall anslutas till en golvbrunn. Detta trots att användningen av byggkeramik har fyrdubblats sedan 1980-talet. Standarden bör kompletteras på detta område.

Finland har färre vattenskador per tusen invånare än övriga nordiska länder. Anledningen till detta bör närmare undersökas.

Ett projekt som gett goda resultat sett från antalet vattenskador är VASKA-projektet. Erfarenheterna från detta projekt bör tillvaratas på ett bättre sätt.

Våtrumsvyterväggar

Ytterväggar utgör en kritisk del av våtrummet, speciellt i lätta konstruktioner. I Sverige nämns ej i byggreglerna hur ytterväggar med våtrum skall konstrueras. På senare år har problematiken med dubbla tätskikt uppmärksamats. Risken finns att byggfukt eller fukt som tränger igenom något av de båda tätskikten kan leda till fukt och mögelangrepp på t.ex. gipsskivors pappskikt. I Norge har risken med dubbla tätskikt i badrumsvyterväggar tagits upp i Byggebransjens våtromsnorm, (BVN). I Danmark skall man enligt anvisning från SBI utelämna ångspärren bakom skivbeklädnaden. Övergången mellan ”normal” och våtrumsvytervägg beskrivs inte i detalj vare sig i Norge eller i Danmark. Regler och anvisningar bör ytterligare utvecklas för den svenska marknaden. I Danmark finns krav på att bakom kakel ska det finnas ett membran med en dokumenterad tjocklek på minst 1 mm. Bör detta krav även införas i Sverige?

Gips i våtrum

Gipsskivor, vars ytskikt består av papp, kan angripas av mögel. Svart pappersmögel, *Stachybotrys chartarum*, behöver cellulosa och fukt för att trivas. *Stachybotrys chartarum* är mycket giftigt. Dess tillväxt gynnas av stärkelsen som finns i gipset. Många ifrågasätter användningen av traditionella gipsskivor i våtutrymmen eller ytterväggar. Istället rekommenderas fuktsäkra material, helst mineraliska såsom cementskivor, som inte angrips så lätt av mögel.

I Norge är, precis som i Sverige, kakel och klinker det vanligaste ytmaterialiet i badrum. Det är mycket vanligt med gipsplattor bakom kaklet. Enligt uppgift från ett av de stora byggföretagen i Norge väljer deras underentreprenörer själva hur konstruktionen ska lösas, dvs. vilka membran som ska väljas. Allt arbete utförs i enlighet med BVN och de lösningar som finns där. I Norge har man liksom i Sverige problem med mögeltillväxt på gipsskivor.

I Frankrike är alltför ofta badrumsväggar konstruerade av gipsbaserade material som ej är lämpade för fuktiga miljöer trots att det finns särskilda gipsbaserade material som är utvecklade för sådana miljöer.

Sammanfattningsvis kan man säga att lagstiftning finns i de olika länderna men att detaljeringsgraden varierar kraftigt. De nordiska ländernas syn på våtrum liknar varandra i många stycken och ligger främst vad gäller säkerhetstänkandet. Vi bör kunna överväga/dra nytta av:

- Det väl utarbetade informationsmaterial avseende rekommenderade lösningar som utarbetats vid Byggforsk i Norge.
- Danmark sätt att föra ut kunskapen, göra den tillgänglig och användarvänlig.
- Införande av fuktbelastningsklasser bör övervägas. Finns för närvarande i bl.a. Tyskland, Frankrike och Danmark.

Det finns också områden som närmare behöver studeras och/eller utvecklas t.ex.:

- Varför Finland har förhållandevis få skador i våtrum.
- Utveckla riktlinjer för att hantera dubbla tätskikt inkl. övergång till normalvägg.
- Tätskikt med goda åldringsegenskaper (utan mjukgörare).
- Arbetsutförande och materialval i lätta konstruktioner.
- Standarden bör kompletteras avseende anslutning mellan golvbrunn och keramiska material.
- Varför erfarenheterna från VASKA projektet inte tillvaratas på ett bättre sätt.
- Användning av olika typer av skivmaterial i våtutrymmen bör undersökas.
- Vad gäller för våtrum med homogena ytterväggar?