



TEKNOLOGISK
INSTITUT

it's all about innovation





TEKNOLOGISK
INSTITUT

Utmaningar med nya produkter – livslängd på våtrum, installationer och tätskikt

Leon Buhl, Teknologisk Institut

Agenda



TEKNOLOGISK
INSTITUT

- Krav der kan stilles til vådrums egenskaber
- Hvor er vådrummet kritisk
- Bygningskonstruktioner, vådrum og vandtæthed
- Valg af vådrumsbeklædning i forhold til bygningskonstruktion
- Installationer og rørgennemføringer i vådrum
- Livslængde på vådrum

Krav der kan stilles til vådrums egenskaber



TEKNOLOGISK
INSTITUT

- Gulve og vægge skal udføres, så de kan modstå de fugtpåvirkninger og de mekaniske og kemiske påvirkninger, der normalt forekommer i vådrum.
- Gulve og gulvbelægninger, herunder samlinger, tilslutninger, rørgennemføringer og lignende, skal være vandtætte.
- Vægge og vægbeklædninger, herunder samlinger, tilslutninger, rørgennemføringer og lignende, skal være vandtætte i den vandbelastede del af rummet.
- Vand på gulvet skal afledes til gulv afløb.
- I den del af vådrummet, hvor der må forventes jævnlig vandpåvirkning, må der ikke udføres rørgennemføringer i gulvet.
- Ved brug af skeletvægge samt gulv- og vægkonstruktioner, der indeholder træ eller andre organiske materialer, skal der anvendes et egnet vandtætningssystem

Krav der kan stilles til vådrums egenskaber



TEKNOLOGISK
INSTITUT

- **Ydeevnen af gulve og vægge i vådrum bør mindst sikre, at følgende krav er opfyldt:**
- Gulve og vægge, herunder samlinger, tilslutninger og rørgennemføringer, skal være vandtætte.
- Gulve og vægge skal kunne modstå normale belastninger fra brug, fx færdsel, møblering og personer, der falder mod gulv eller væg.
- Gulve skal være sikre at gå på
- De vandbelastede konstruktioner skal kunne tåle påvirkning af varmt og koldt vand.
- Gulve og vægge skal kunne modstå deformationer som følge af ændringer i den relative luftfugtighed, fx årstidsvariationer.
- Konstruktionerne skal kunne modstå deformationer som følge af udtørring af eventuel byggefugt.

Krav der kan stilles til vådrums egenskaber



TEKNOLOGISK
INSTITUT

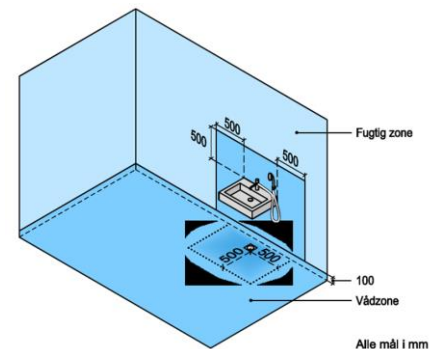
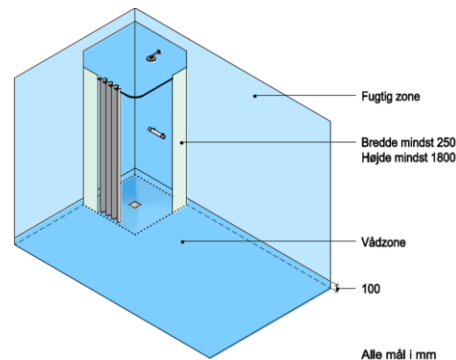
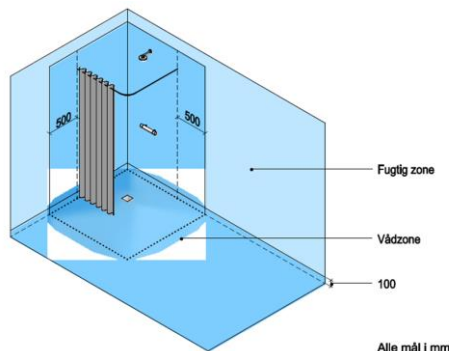
- Gulv- og vægoverflader skal være lette at rengøre, og de skal være egnede til almindelig rengøring og gængse rengøringsmidler mv. Hvor der anvendes materialer, som ikke kan tåle sure rengøringsmidler, fx marmor, bør der udarbejdes eller skaffes specifikke rengøringsvejledninger, som redegør for, hvordan kalkpletter kan fjernes.
- Hvis der i vådrum – især i industrien – kan forventes påvirkning af kemikalier, skal de berørte gulv- og vægoverflader kunne tåle den forudsete påvirkning.
- Konstruktioner og overflader skal være udformet så de er bygbare herunder med hensyntagen til udformning af vanskelige detaljer, fx ved placering af rør tæt på væg.

Hvor er vådrummet kritisk



TEKNOLOGISK
INSTITUT

- **Vådzone** og **fugtig zone** i vådrum med bruseniche. **Vådzone** omfatter hele gulvet og væggene omkring brusenichen indtil 500 mm fra dens afgrænsning. **Vådzone** på væggene går helt til loft. I særligt høje rum kan området over normal loftshøjde, dvs. 2,3 m, dog betragtes som fugtig zone. Vand fra gulvet skal afledes til gulv afløb, dvs. gulvet skal have fald mod afløb. Området, som er afgrænset af den prikkede linje viser, hvor der skal være fald på gulvet, og hvor der ikke må være rørgennemføringer. Området går 500 mm ud fra brusenichens afgrænsning. Da der ikke må være lunger eller bagfald på gulvet, anbefales det at udføre gulvet med et lille fald mod afløbet overalt. Gulvbelægninger eller vandtætte membraner i gulve skal slutte vandtæt til gulv afløb.

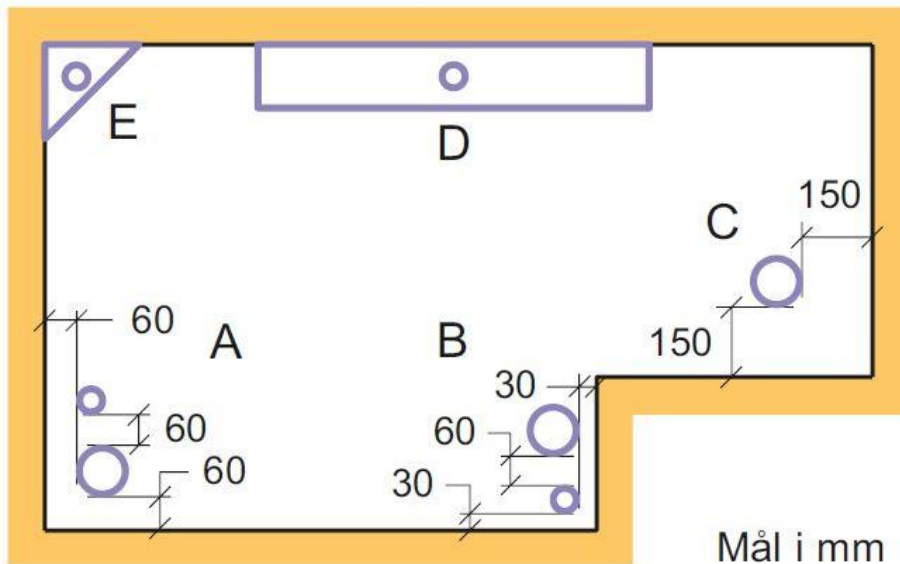


Hvor er vådrummet kritisk - Gulv



TEKNOLOGISK
INSTITUT

- A. Gennemføring af stående ledning af støbejern (faldstamme) eller rør, som ved renoveringsarbejde ikke kan flyttes. Inddækning udført på stedet. Anvendes PVC-belægninger, kan det være nødvendigt med afstande på op til 100 mm, for at inddækninger kan udføres sikkert.
- B. Gennemføringer af vand- eller afløbsrør med præfabrikeret bøsning.
- C. Placering af gulvafløb i forhold til væg. Afstanden er mellem væggen og kanten af afløbsskålen.
- D. Rendeafløb anbragt op mod væg.
- E. Hjørneafløb anbragt op mod væg.



Bygningskonstruktioner, vådrum og vandtæthed



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Vandtæthed kan etableres på følgende måder:

A. Konstruktionen kan udføres vandtæt i sig selv, fx som en betonvæg eller et betondæk i god betonkvalitet og med tætte samlinger.

B. Konstruktionen kan udføres med en af følgende vandtætte overflader:

- en *vandtæt belægning*, fx en pvc-belægning
- en beklædning, fx en vandtætningsmembran påført i flydende form eller som banevare og beskyttet med flisebeklædning (betegnes vandtæt flisesystem)
- en malebehandling (vådrumsmalesystem).

Den vandtætte overflade skal beskytte alle bagvedliggende dele mod fugt.

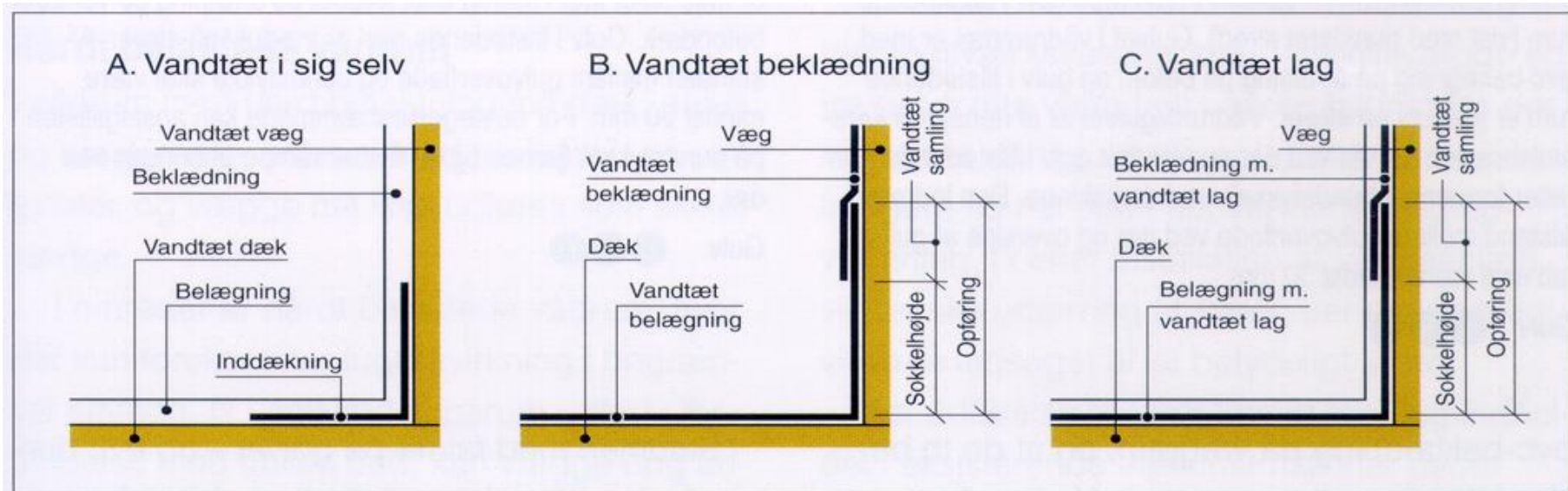
C. Konstruktionen kan udføres med et vandtæt lag, fx en gummimembran eller plastfolie, som beskytter fugtfølsomme dele længere inde i konstruktionen. De dele, der ligger foran det vandtætte lag, skal kunne modstå påvirkning af vand og fugt, dvs. være fugtbestandige

Bygningskonstruktioner, vådrum og vandtæthed



TEKNOLOGISK
INSTITUT

- Eksempler på vandtæthed og bygningskonstruktioner



Valg af vådrumsbeklædning i forhold til bygningskonstruktion



- Hvilken belastning forventes vådrummet at udsættes for (belastningsklasse)
- Valg af vådrumsbeklædning til gulve
- Valg af vådrumsbeklædning til vægge
 - Vådzone
 - Fugtig zone

Hvilken belastning forventes vådrummet at udsættes for (belastningsklasse)



Belastningsklasse

- Belastningen af vådrum afhænger især af, hvor ofte og hvor længe vådrummet bruges, og om der er gode ventilationsmuligheder. Desuden har det betydning, om der ud over vand- og fugtbelastningen er store mekaniske belastninger. Der skelnes mellem følgende belastningsklasser:
- **Klasse L (Lav)**
Få daglige bade af kortere varighed, god udluftning efter brug. Lav belastning findes typisk i enfamiliehuse, sommerhuse og lignende.
- **Klasse M (Middel)**
Flere daglige bade, også af længere varighed, og eventuelt mangelfuld udluftning. Normal belastning findes typisk i tæt-lavt byggeri, etageboliger og lignende.
- **Klasse H (Hård)**
Vådrum med større eller hyppigere vandbelastning eller med større mekaniske belastninger end normalt i boliger. Hård belastning findes typisk i fælles baderum, storkøkkener og produktionslokaler i levnedsmiddelindustrien, hvor rengøring sker ved trykspuling, hedtvandsrensning eller skumrengøring.

Valg af vådrumsbeklædning til gulve



Table 3. Kombinationer af gulvkonstruktioner og vandtætningssystemer. Tabellen angiver i hvilke belastningsklasser, en given kombination kan benyttes, fx kan udstøbning på træbjælkelag med flisesystem uden membran anvendes i belastningsklasse L og M. Opdelingen i belastningsklasser er forklaret nærmere i afsnit 1.6, *Belastningsklasser*. Kombinationer med grøn og gul farvemarkering kan anvendes, gul dog kun under nærmere angivne betingelser.

| Vandtætning | MK-godkendte flisesystemer med membran | Pvc | Banevare, fx tagdug (som underlag for flisebeklædning) | Flisesystemer uden membran. Kravene for at opnå MK-godkendelse skal være opfyldt og kunne dokumenteres ¹⁾ | Ingen (dvs. blot en vandafvisende belægning af fliser i almindelig fliseklæber eller terrazzo) ²⁾ |
|--|--|-------|--|--|--|
| Gulvkonstruktion | | | | | |
| Beton in situ ³⁾ | L M H | L M H | L M H | L M H | L M H |
| Beton/letbeton som elementer ⁴⁾ | L M H | L M H | L M H | L M H | L M H |
| Beton/letbeton som færdige elementer ⁵⁾ | L M H | L M H | L M H | L M H | L M H |
| Udstøbning på træbjælkelag | L M H | L M H | L M H | L M H | L M H |
| 'Vandtætte' plader på træbjælkelag ⁶⁾ | L M H | L M H | L M H | L M H | L M H |
| 'Dobbeltgulv' på træbjælkelag ⁷⁾ | L M H | L M H | L M H | L M H | L M H |
| Krydsfiner på træbjælkelag | L M H | L M H | L M H | L M H | L M H |
| Spånplader på træbjælkelag | L M H | L M H | L M H | L M H | L M H |

Valg af vådrumsbeklædning til vægge



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Tabel 6. Vægge i vådzone. Kombinationer af vægopbygning og vandtætningssystem. Der er for hver kombination angivet, i hvilken belastningsklasse en given kombination kan benyttes, fx kan en skeletvæg med gipsplader og PVC-beklædning anvendes i belastningsklasse L og M. Belastningsklasserne er forklaret nærmere i afsnit 1.6, *Belastningsklasser*. Kombinationer med grøn og gul farvemarkering kan anvendes, gul dog kun under nærmere angivne betingelser.

| Vandtætning | MK-godkendt flisesystem med membran | PVC | Mindst 0,20 mm PE-folie eller 1 mm vådrumsmembran som underlag for pladebeklædning eller brædder | Flisesystem uden membran/malebehandling. Kravene for at opnå MK-godkendelse skal være opfyldt og kunne dokumenteres ¹⁾ | Ingen, dvs. en vandafvisende overflade af flisebeklædning /malebehandling eller lignende ²⁾ |
|--|-------------------------------------|---------------------|--|---|--|
| Vægkonstruktion | | | | | |
| Beton in situ | L M H | L M H | L M H | L M H ³⁾ | L M H ³⁾ |
| Beton/letbetonelementer/blokke | L M H | L M H | L M H | L M H ³⁾ | L M H ³⁾ |
| Tegl etc. | L M H | L M H ⁴⁾ | L M H | L M H ³⁾ | L M H ³⁾ |
| Skeletvæg med 'vandtætte' plader ⁵⁾ | L M H | L M H | L M H | L M H | L M H |
| Skeletvæg med kalksilikatplader | L M H | L M H | L M H | L M H | L M H |
| Skeletvæg med cementbaserede plader | L M H | L M H | L M H | L M H | L M H |
| Skeletvæg med vådrumsgipsplader | L M H | L M H | L M H | L M H | L M H |
| Skeletvæg med fibergipsplader | L M H | L M H | L M H | L M H | L M H |
| Skeletvæg med krydsfiner/spånplader | L M H | L M H | L M H | L M H | L M H |

Valg af vådrumsbeklædning til vægge



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Tabel 7. Vægge i fugtig zone. Kombinationer af vægopbygning og vandtætningssystem. Der er for hver kombination angivet, i hvilken belastningsklasse en given kombination kan benyttes, fx kan en skeletvæg med gipsplader og PVC-beklædning anvendes i belastningsklasse L og M. Belastningsklasse er forklaret nærmere i afsnit 1.6, *Belastningsklasser*. Kombinationer med grøn og gul farvemærkning kan anvendes, gul dog kun under nærmere angivne betingelser.

| Vandtætning | MK-godkendt flisesystem med membran | PVC | Mindst 0,20 mm PE-folie eller 1 mm vådrumsmembran som underlag for pladebeklædning eller brædder | Flisesystem uden membran/malebehandling. Kravene for at opnå MK-godkendelse skal være opfyldt og kunne dokumenteres ¹⁾ | Ingen, dvs. en vandafvisende overflade af flisebeklædning /malebehandling eller lignende |
|--|-------------------------------------|---------------------|--|---|--|
| Vægkonstruktion | | | | | |
| Beton in situ | L M H | L M H | L M H | L M H ⁵⁾ | L M H |
| Beton/letbetonelementer/blokke | L M H | L M H | L M H | L M H ⁵⁾ | L M H |
| Tegl etc. | L M H | L M H ⁶⁾ | L M H | L M H ⁵⁾ | L M H |
| Skeletvæg med 'vandtætte' plader ²⁾ | L M H | L M H | L M H | L M H | L M H |
| Skeletvæg med kalciumsilikatplader | L M H | L M H | L M H | L M H | L M H |
| Skeletvæg med cementbaserede plader | L M H | L M H | L M H | L M H | L M H |
| Skeletvæg med vådrumsgipsplader | L M H | L M H | L M H | L M H | L M H |
| Skeletvæg med fibergipsplader | L M H | L M H | L M H | L M H | L M H |
| Skeletvæg med krydsfiner/spånplader | L M H | L M H | L M H | L M H | L M H |

Installationer og rørgennemføringer i vådrum

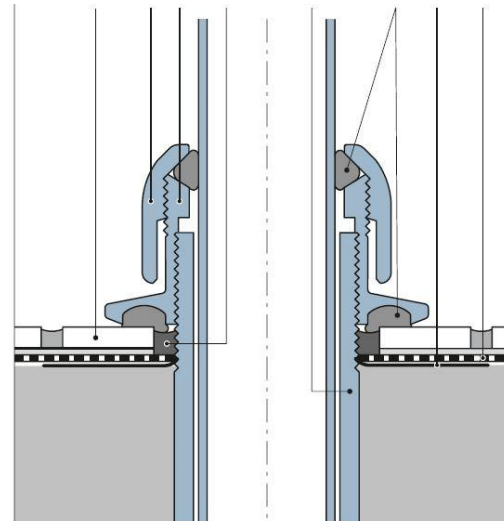
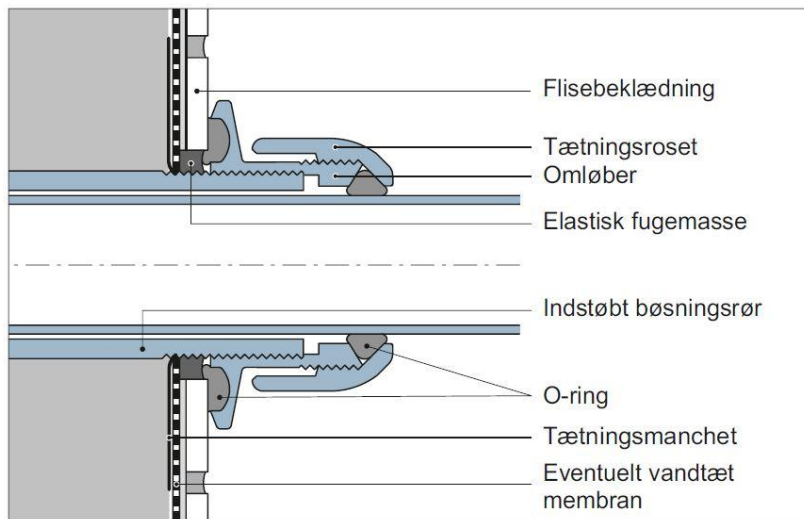


TEKNOLOGISK
INSTITUT

- Installationer og forskellige typer af bygningskonstruktioner og vådrumsbeklædninger
 - Installationer og gennemføringer i tunge konstruktioner
 - Installationer og rørgennemføringer i lette konstruktioner

Installationer og rørgennemføringer i vådrum

- Installationer og gennemføringer i tunge konstruktioner
 - Eksempel på rørgennemføring i muret eller støbt væg beklædt med fliser. En tilsvarende bøsning kan anvendes til rørgennemføringer i flisegulve på betondæk.



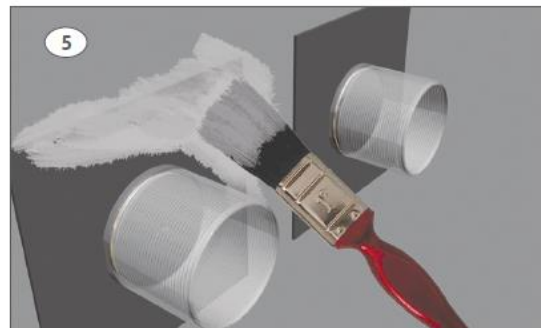
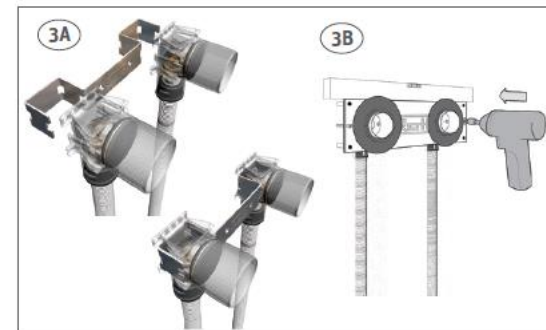
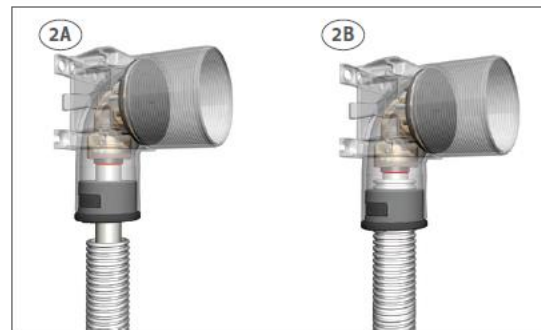
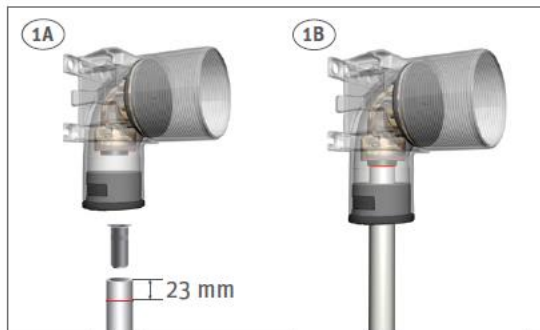
Væg i vådzone **L M H**
Væg i fugtig zone **L M H**

Installationer og rørgennemføringer i vådrum

- Installationer og gennemføringer i tunge konstruktioner

Væg i vådzone **L M H**

Væg i fugtig zone **L M H**

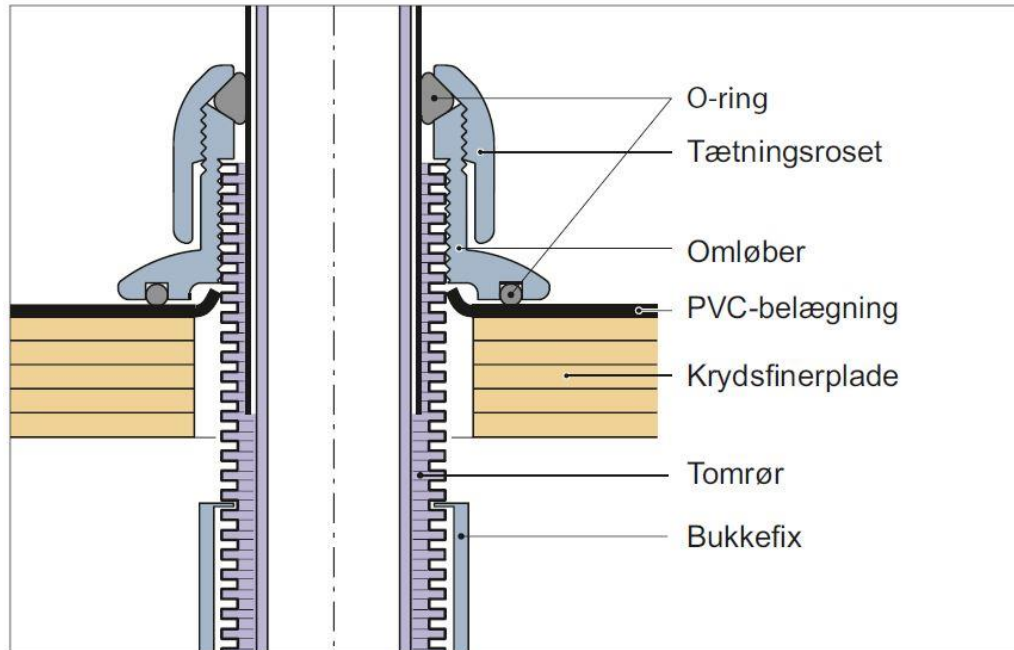


Installationer og rørgennemføringer i vådrum



TEKNOLOGISK
INSTITUT

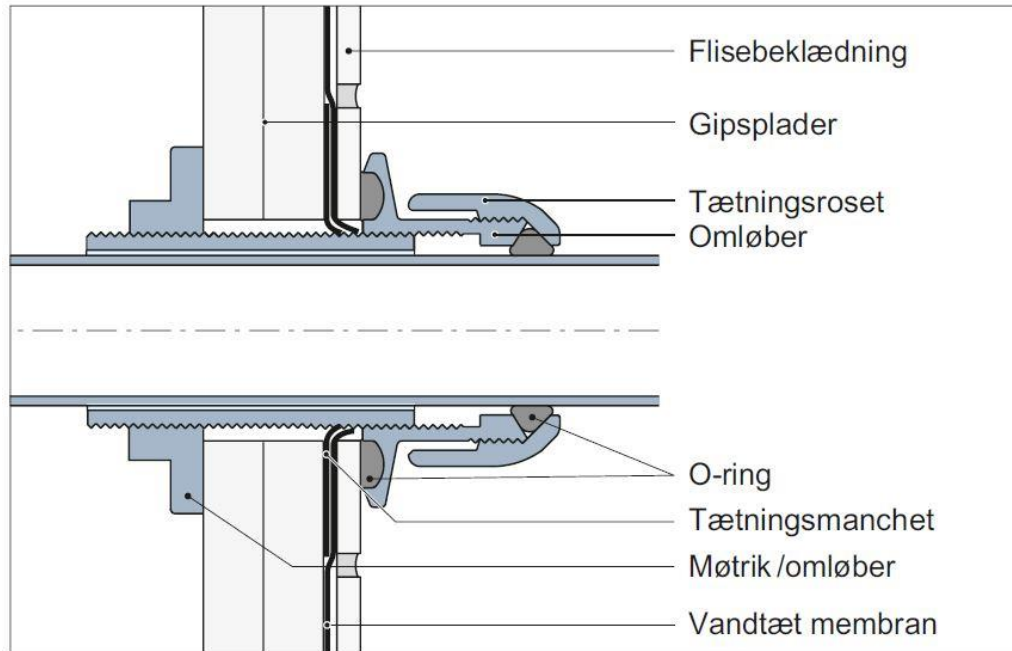
- Installationer og rørgennemføringer i lette konstruktioner



Gulv **L** **M** **H**

Installationer og rørgennemføringer i vådrum

- Installationer og rørgennemføringer i lette konstruktioner



Væg i vådzone



Væg i fugtig zone

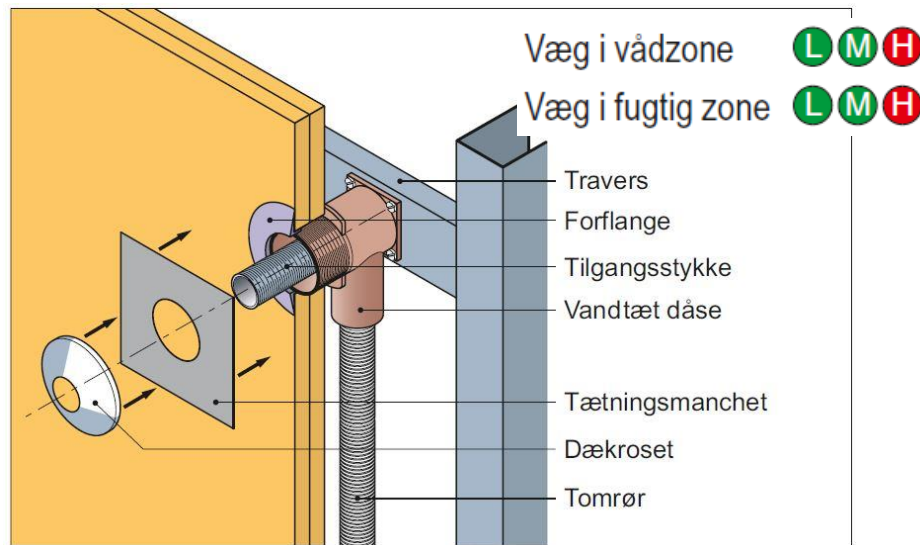
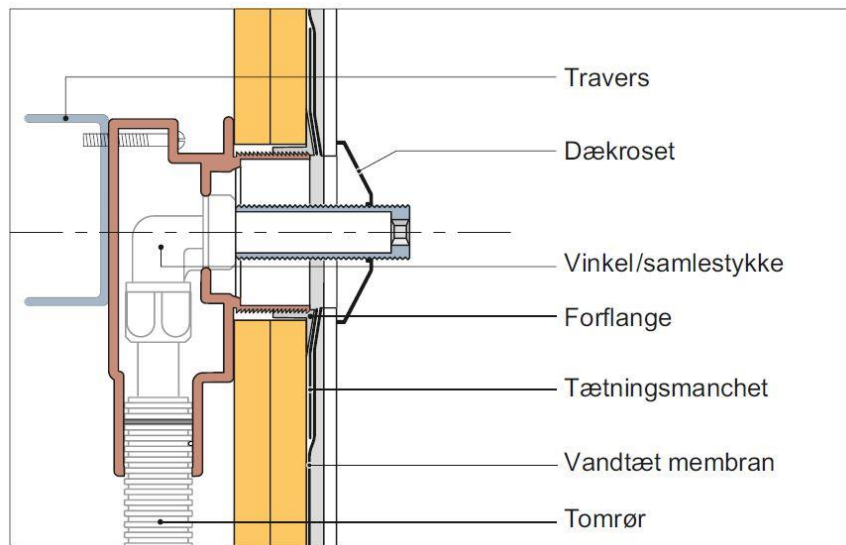


Installationer og rørgennemføringer i vådrum



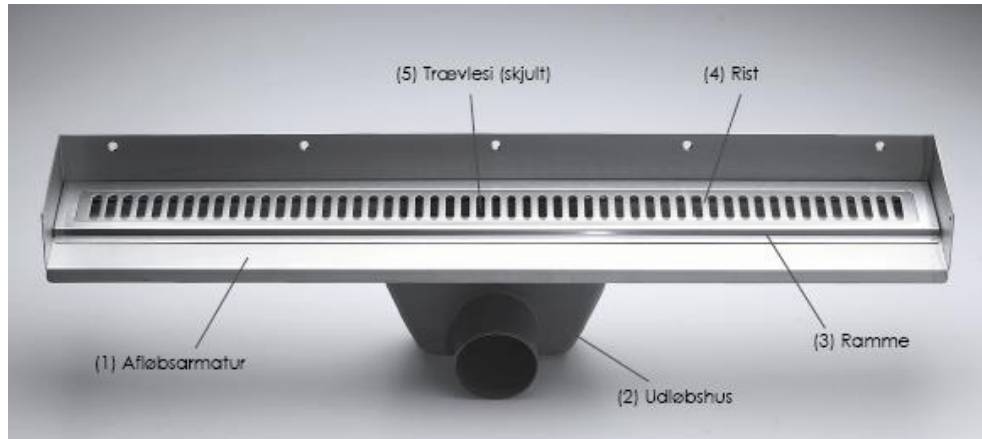
TEKNOLOGISK
INSTITUT

- Installationer og rørgennemføringer i lette konstruktioner
 - Snit i koblingsdåse for tilslutning af rør eller tapventil i skeletvæg med 2 lag pladebeklædning. Koblingsdåsen er fastgjort til en travers indsat i væggen skelet. Tætning mod væggen sker med koblingsdåsens forflange, som monteres fra forsiden af væggen. Over forflangen er der yderligere monteret en tætningsmanchet, og endelig er der påført vandtæt membran i forbindelse med vandtætning af væggen.



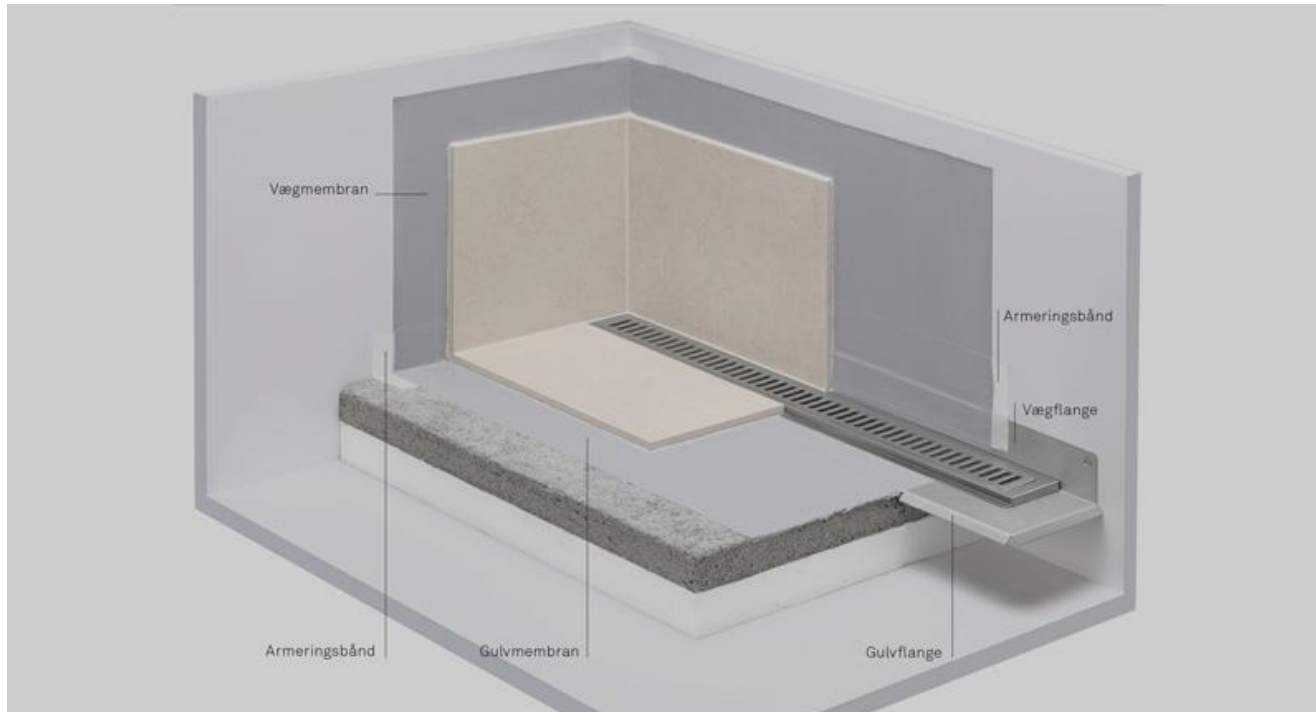
Installationer og rørgennemføringer i vådrum

- Installationer og rørgennemføringer – Design gulv afløb



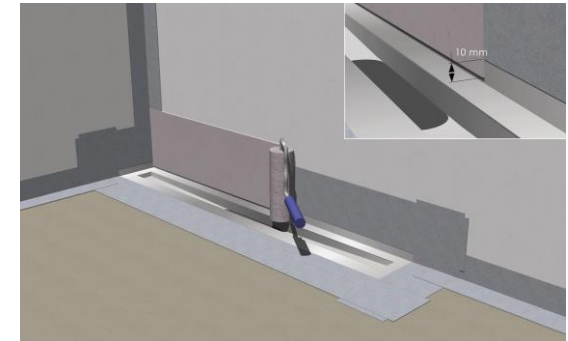
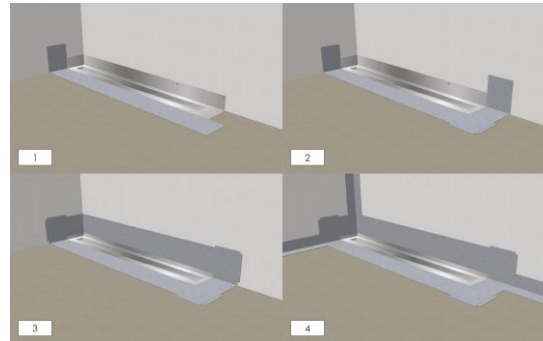
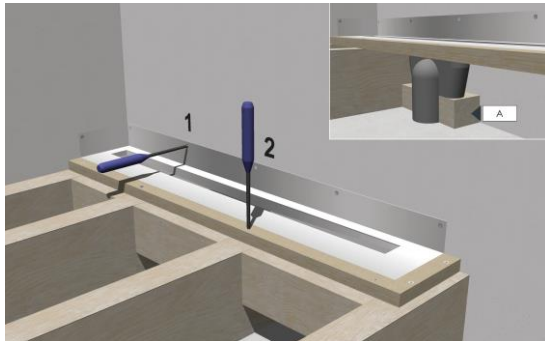
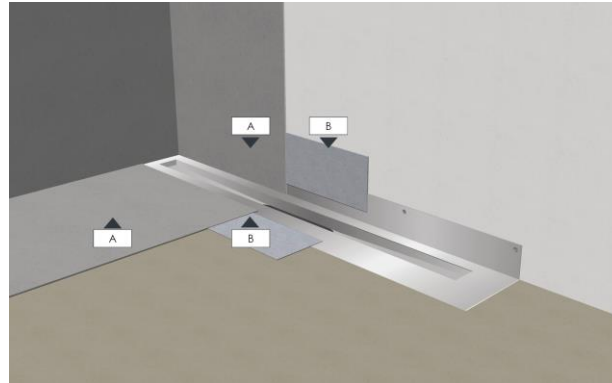
Installationer og rørgennemføringer i vådrum

- Installationer og rørgennemføringer i tunge konstruktioner



Installationer og rørgennemføringer i vådrum

- Installationer og rørgennemføringer i lette konstruktioner



Livslængde på vådrum



TEKNOLOGISK
INSTITUT

- Teknisk livslængde
- Praktisk livslængde
- Designmæssig livslængde

Livslængde på vådrum



TEKNOLOGISK
INSTITUT

- Teknisk livslængde
 - Rørinstallationer er normalt designet til at kunne holde bygningen levetid, hvilket regnes til at være ca. 50 år.
 - Vådromsbeklædninger forventes at kunne leve 25 – 30 år
 - Sanitet og armaturer forventes at kunne leve ca. 25 år
- Praktisk livslængde
- Designmæssig livslængde

Livslængde på vådrum



TEKNOLOGISK
INSTITUT

- Teknisk livslængde
- Praktisk livslængde
- Den praktiske livslængde kan variere efter de belastninger som delene udsættes for.
 - Rørinstallationer kan korrodere afhængigt af vandkvalitet. Dette kan give livslængder varierende fra 20 – 75 år
 - Vådrumsbeklædninger er følsomme over for fysisk, mekanisk og kemiske påvirkninger. Dette kan give livslængder varierende fra 10 – 35 år
 - Sanitet og armaturer kan enten korrodere, udsættes for kalk eller mekanisk fysiske påvirkninger. Dette kan give livslængder fra 10 – 30 år
- Designmæssig livslængde

Livslængde på vådrum



TEKNOLOGISK
INSTITUT

- Teknisk livslængde
- Praktisk livslængde
- Designmæssig livslængde
- I Danmark er det almindeligt at Vådrum renoveres i forbindelse med hushandel.
 - Rørinstallationen eller dele af denne beholdes ofte ved reovering af vådrum
 - Ved reovering fjernes vådrumsbeklædningen normalt og udskiftes til ny.
 - Sanitet og armaturer udskiftes ved reovering.



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Tak for opmærksomheden