

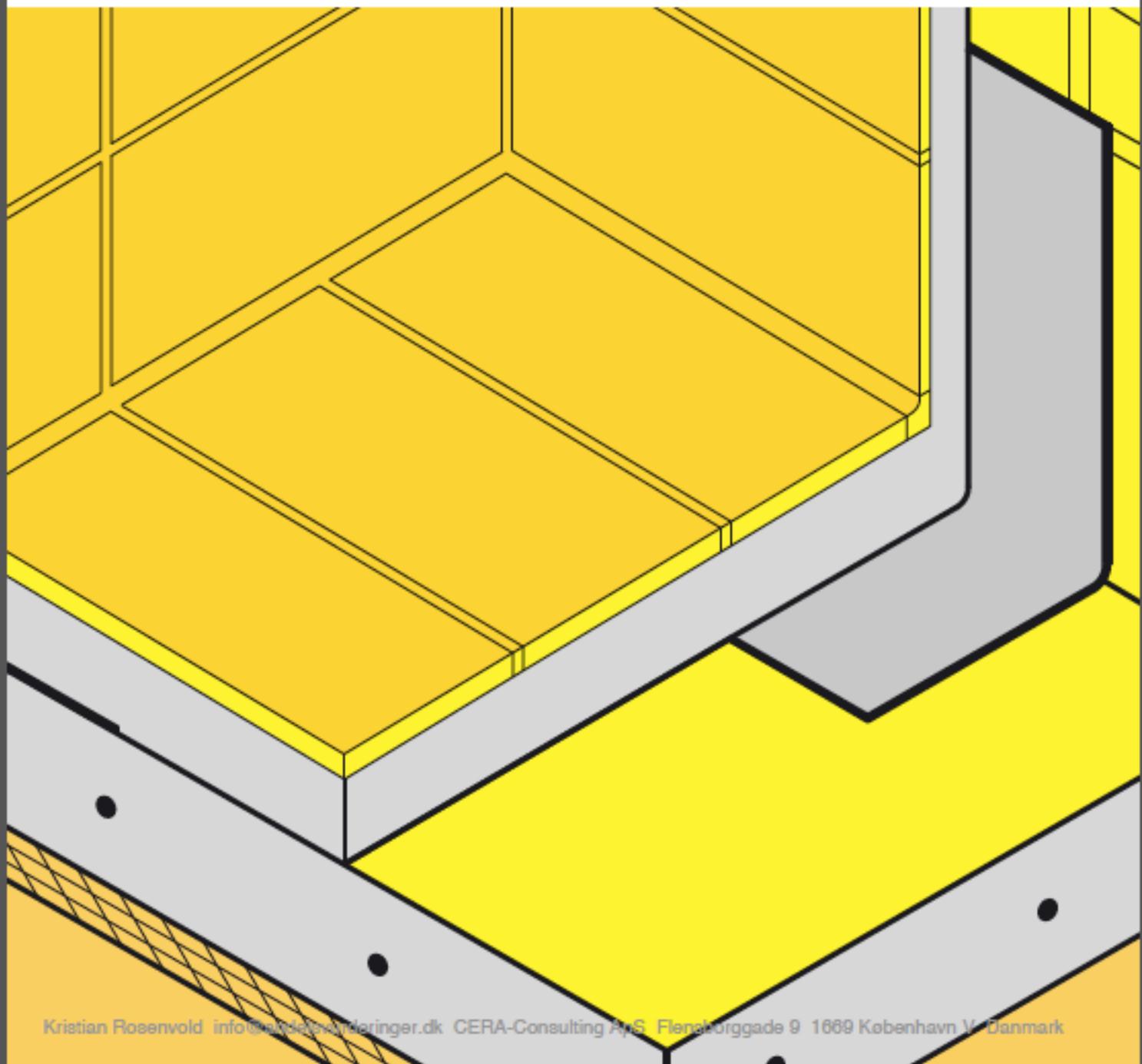


By og Byg Anvisning 200

Vådrum



1. udgave, 2001



Vådrum

Erik Brandt

By og Byg Anvisning 200
Statens Byggeforskningsinstitut 2001

Titel	Vådrum
Serietitel	By og Byg Anvisning 200
Udgave	1. udgave, 2. oplag
Udgivelsesår	2001
Forfatter	Erik Brandt
Redaktion	Jens Christian Ellum
Sprog	Dansk
Sidetal	88
Litteratur-henvisninger	Side 81-84
English summary	Side 85
Emneord	Vådrum, badeværelser, vægge, gulve, bygningsinstallationer, bygningskonstruktioner, byggematerialer
ISBN	87-563-1100-1
ISSN	0106-6757
Pris	Kr. 190,00 inkl. 25 pct. moms
Tegninger	Ove Nesdam
Fotos	Erik Brandt og Jan Carl Westphall
Tryk	Nørhaven Book A/S
Udgiver	By og Byg Statens Byggeforskningsinstitut, P.O. Box 119, DK-2970 Hørsholm E-post by-og-byg@by-og-byg.dk www.by-og-byg.dk

Eftertryk i uddrag tilladt, men kun med kildeangivelsen: *By og Byg Anvisning 200: Vådrum.* (2001)

E-bog ISBN 87-563-1247-4
Pris Kr. 142,50 inkl. 25 pct. moms

Indhold

Forord	7
Indledning	8
Anvisningens brug	8
Grundlæggende krav og anbefalinger	10
Lovkrav mv.	10
Zoneinddeling	13
Belastningsklasse	14
Planlægning og projektering	14
Kvalitetssikring	16
Brug og vedligehold	16
Materialer og konstruktioner –generelle forhold	18
Ydeevne af gulve og vægge	18
Gulve	23
Tunge dækkkonstruktioner (uorganiske)	25
Gulve med undergulv af plademateriale på træbjælkelag	26
Gulve på betonudstøbning på træbjælkelag	34
Vægge	39
Tunge vægge	39
Skeletvægge	42
Bræddeskillevægge, bindingsværksvægge, slaggepladevægge og monierskillevægge	50
Vandtætte belægninger, beklædninger og malebehandlinger	55
Pvc-belægning og -beklædning	55
Vandtætte flisebeklædninger	56
Vandtætte malebehandlinger	59
Øvrige konstruktionselementer	63
Lofter og underlofter	63
Fuger	63
Gulvvarme	64
Installationer	65
Appendiks A. Kvalitetssikring	71
Appendiks B. Daglig brug og vedligehold	73
Appendiks C. Terminologi	74
Appendiks D. Oversigt over ændringer i forskrifter om vådrum	79
Litteratur	81
Summary	85
Stikordsregister	86



Forord

Denne By og Byg Anvisning knytter sig til Bygningsreglement 1995 og til Bygningsreglement for småhuse 1998. Anvisningen erstatter SBI-anvisning 169, „Gulve og vægge i vådrum – i nye boliger og ved renovering”, 1991.

Emnebehandlingen er ajourført og suppleret med en omfattende ormtale af:

- gulve på beton- eller letbetondæk
- vægge udført i beton, letbeton eller murværk
- bræddeskillevægge, bindingsværksvægge og slaggepladevægge.

Ved udarbejdelsen af anvisningen har By og Byg udnyttet dels egne erfaringer, dels de erfaringer, som de to byggeskadefonde, Byggeriets Arbejdsgivere, interesseorganisationer (FSO, GSO, MURO og TOP), projekterende og udførende samt leverandører og producenter i vådrumsbranchen beredvilligt har stillet til rådighed.

Byggeskadefondene anbefaler, at man til det støttede byggeri anvender vådrumsløsninger, som er beskrevet i anvisningen under belastningsklasse H (hård) og N (normal). I øvrigt henviser fondene til deres hjemmesider.

By og Byg, Statens Bygeforskningsinstitut
Afdelingen for Byggeteknik og Produktivitet
November 2001

Jørgen Nielsen
Forskningschef

Indledning

Denne anvisning beskriver, hvordan gulve og vægge i vådrum i nye og ældre bygninger kan udføres, så bygningsreglementernes krav vedrørende vandtæthed og sikkerhed mod fugt- og vandskader er opfyldt.

Anvisningen omhandler primært vådrum udført på stedet. Vådrum udført som hele bade-kabiner eller samlet af præfabrikerede elementer er kun omfattet, hvad angår de overordnede krav.

Æstetik, udseende og pris indgår ikke i anvisningen, men det anbefales dog at anlægge totaløkonomiske betragtninger, dvs. både tage hensyn til anlægsudgifterne og til de fremtidige driftsudgifter.

Anvisningens brug

Det anbefales at læse kapitlerne *Grundlæggende krav og anbefalinger* og *Materialer og konstruktioner – generelle forhold* grundigt igennem. Med hensyn til de øvrige kapitler er det tilstrækkeligt i første omgang at skaffe sig et overblik over de forskellige typer af konstruktioner, der findes.

Ved arbejde med et nyt vådrum anbefales det at tage udgangspunkt i afsnittet *Planlægning og projektering*, side 14, hvor der gives vejledning om projektering, placering og disponering af vådrum samt særlige hensyn til bevægelseshæmmede. Disse forhold skal altid iagttages, uanset vådrummets brug. Ved disponeringen skal også afgrænsningen af vådzone og fugtig zone fastlægges, se afsnittet *Zoneinddeling*, side 13.

Dernæst skal vådrummets belastningsklasse bestemmes, hvilket sker på baggrund af en

vurdering af det byggeri, som vådrummet indgår i, og hvordan brugen forventes at blive, se afsnittet *Belastningsklasse* side 14.

I det efterfølgende arbejde med konstruktionerne er det vigtigt at tilgodese kravene til konstruktionernes ydeevne, se kapitlet *Materialer og konstruktioner – generelle forhold*, side 18.

Gulv- og vægkonstruktion kan vælges på baggrund af tabel 1, side 24, der omhandler gulvkonstruktioner, og tabel 3 og 4, side 40 og 41, der omhandler vægkonstruktioner. Projektningen af konstruktionerne kan ske på baggrund af anvisningens mere detaljerede omtale af de enkelte konstruktioner.

Herefter skal der vælges overfladebeklædning eller -behandling, som passer til de valgte konstruktioner og til belastningsklassen. Overfladebeklædningen kan eventuelt vælges først, hvorved antallet af mulige gulv- og vægkonstruktioner indskrænkes.

Når gulv- og vægbeklædning er valgt, kan gulve og vægge færdigprojekteres. Det væsentlige er, at konstruktion og overflade skal passe sammen, og at den samlede konstruktion kan anvendes i den aktuelle belastningsklasse. Herudover skal de generelle forhold for henholdsvis gulve og vægge – omtalt i begyndelsen af de respektive kapitler – tilgodeses.

Endelig skal loftet og underloftet samt fuger og installationer udføres i overensstemmelse med anvisningerne i kapitlet *Øvrige konstruktionselementer*, side 63.

I forbindelse med en række af anvisningens figurer er det angivet, i hvilke belastningsklasser (L: Lav, N: Normal, H: Hård) løsningerne kan anvendes, gældende for henholdsvis gulve, vægge i vådzone og vægge i fugtig zone.

Løsninger med grøn og gul farvermarkering kan anvendes, gul dog kun under nærmere angivne betingelser.

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

Såvel projektering som arbejdsudførelse bør være omfattet af kvalitetssikring, se Appendiks A, side 71, og der bør udarbejdes en vejledning om daglig brug og vedligehold, se Appendiks B, side 73.

I Appendiks C, side 74, forklares en række af de anvendte fagudtryk.

Grundlæggende krav og anbefalinger

Ved vådrum forstås rum påvirket af vand eller høj relativ luftfugtighed. Vådrum hører til de mest kritiske rum, både på grund af den direkte vandpåvirkning og den fugtbelastning, der ofte forekommer i længere perioder. Desuden kan eventuelle utætheder resultere i alvorlige følgeskader på omgivende konstruktioner.

Der skelnes mellem vådrum med vandpåvirkning af både gulv og væg, fx baderum og storkøkkener, og vådrum med kun lejlighedsvis vandpåvirkning af gulvet, fx wc-rum, bryggers og laboratorierum. Som baderum regnes alle rum med bruser eller badekar. I wc-rum, bryggers, laboratorierum mv. uden vandpåvirkning (eller stor fugtpåvirkning) af væggene, regnes disse ikke som vådrumsvægge. Wc-rum uden gulvafslør regnes ikke som vådrum, men af hygiejniske grunde bør gulve i sådanne rum alligevel udføres som vådrumsgulve. Se tabellen nederst på siden.

Lovkrav mv.

Bygningsreglementerne

Vådrum skal udføres efter et af de to bygningsreglementer BR 95 (Boligministeriet, 1995) eller BR-S 98 (Bolig- og Byministeriet, 1998), som begge har et overordnet krav om, at materialer skal være holdbare og egnede til formålet. Derudover er der i begge reglementer særlige af-

snit om vådrum – henholdsvis afsnit 7.4 i BR 95 og afsnit 4.6 i BR-S 98 – som begge lyder:

Stk. 1. Baderum, wc-rum med gulvafslør 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 gulvbeklædninger, herunder samlinger, tilslutninger, rørgennemføringer og lignende skal være vandtætte.*
- c. *I rum med gulvafslør 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 fuglefri belægningssystemer, som påføres i flydende form, udføres i overensstemmelse med vilkårene i Boligministeriets godkendelse af de enkelte fabrikater.

Herudover er der i bygningsreglementerne en vejledningstekst, som er formulert på følgende måde:

Vådrumstype	Vandpåvirkning af gulv	Vandpåvirkning af vægge
Baderum	Ja	Ja
Wc-rum med gulvafslør	Ja	Normalt ikke
Bryggers, vaskerum etc. med gulvafslør	Ja	Normalt ikke
Produktionslokaler i levnedsmiddelindustrien mv.	Ja	Ja

Til BR 95 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.

Til BR-S 98 4.6.1:

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

Bygningsreglementerne og dermed kravene til vådrum gælder både ved nybyggeri og ved væsentlige ombygninger. Ved mindre ændringer, fx udskiftning af fliser i et eksisterende baderum, er det ikke nødvendigt at overholde de nugældende krav. Det anbefales dog at forøge sikkerheden mod vandgennemtrængning, hvor det er muligt, bl.a. på grund af de ændrede badevaner, som har gjort påvirkningerne større end tidligere. Under alle omstændigheder skal der udvises agtpågivenhed – også ved ændringer, som umiddelbart virker små – fx kan udskiftning af pvc med fliser ikke altid betragtes som en mindre ændring, idet flisebeklædning stiller større krav til stivheden af underlaget, som derfor eventuelt må udskiftes.

Anvisninger om vådrum

Af bygningsreglementernes henvisning til anvisninger fra By og Byg fremgår det, at de konstruktioner, der er omtalt i anvisningerne, kan anvendes direkte uden yderligere dokumentation. Konstruktioner beskrevet i anvisningerne kan således anvendes sammen med eller i stedet for produkter og konstruktioner, som har en MK-godkendelse, se nedenfor. Det gælder også skeletvægge og gulv- og vægkonstruktioner, der indeholder træ eller andre organiske materialer.

Konstruktioner udført af uorganiske materialer skal opfylde de overordnede krav om fugtisolering og vandtæthed, men der stilles ingen specificerede krav i bygningsreglementerne

om, hvordan konstruktionerne skal udføres. Anvisningerne indeholder en række oplysninger om udførelse af konstruktioner af uorganiske materialer, så de overordnede krav i bygningsreglementerne kan anses for overholdt.

I denne anvisning (der, som nævnt, erstatter SBI-anvisning 169) gives et samlet overblik over de gulv- og vægkonstruktioner, der kan anvendes i vådrum, både i etageejendomme og i småhuse.

SBI-anvisning 180 (Statens Byggeforskningsinstitut, 1998) indeholder 5 eksempler på badeværelser, hvor planlægning, projektering og udførelse er omtalt mere detaljeret.

SBI-anvisning 189 (Statens Byggeforskningsinstitut, 1999) omtaler i mere kortfattet form gulv- og vægkonstruktioner til brug i småhuse (anvisningen er knyttet til BR-S 98).

Ud over de løsninger, som er omtalt i anvisningerne, findes der en række andre løsninger, der er afprøvet i praksis, fx præfabrikerede kabiner eller installationsvægge. Disse løsninger kan generelt anvendes, forudsat at der foreligger dokumentation for, at de opfylder de relevante ydeevnekrav, især kravet om vandtæthed.

MK-godkendelser

By- og Boligministeriets godkendelser af materialer og konstruktioner, de såkaldte MK-godkendelser, udstedes i forbindelse med vådrum for materialer, vandtætningsssystemer eller specifikke gulv- eller vægkonstruktioner. Det fremgår direkte af teksten i bygningsreglementerne, at visse produkter til vådrum skal godkendes. Udstedelsen sker på baggrund af en funktionsprøvning og en efterfølgende vurdering.

Hvis der i vådrum fx ønskes anvendt fugefri belægninger, plastpaneler eller lignende til vandtætning af skeletvægge eller konstruktioner, der indeholder organiske materialer, kræves en godkendelse af produktet. Derudover er der mulighed for, men ikke krav om, at andre produkter kan godkendes, fx malebehandling og specifikke vægkonstruktioner. Skeletvægge

og gulv- og vægkonstruktioner, der indeholder træ eller andre organiske materialer, må kun anvendes, hvis de har en MK-godkendelse, eller hvis de er omtalt i By og Bygs anvisninger på området.

Udstedelse af en MK-godkendelse forudsætter dokumentation for, at den samlede udførelse opfylder de krav, der er beskrevet i den seneste udgave af: „MK Prøvnings- og godkendelsesbetingelser for gulvbelægninger til vådrum“ (ETA-Danmark, 1999) eller „MK Prøvnings- og godkendelsesbetingelser for vægbeklædninger til vådrum“ (ETA-Danmark, 1997).

Udførelse af et vådrum med et MK-godkendt produkt skal være i overensstemmelse med vilkårene i godkendelsen, dvs. at leverandørens anvisninger nøje skal følges uden afvielse fra de krav, der stilles vedrørende mængder og udførelse. Bemærk, at vådrum ikke må udføres ved at sammenblande produkter fra forskellige godkendelser.

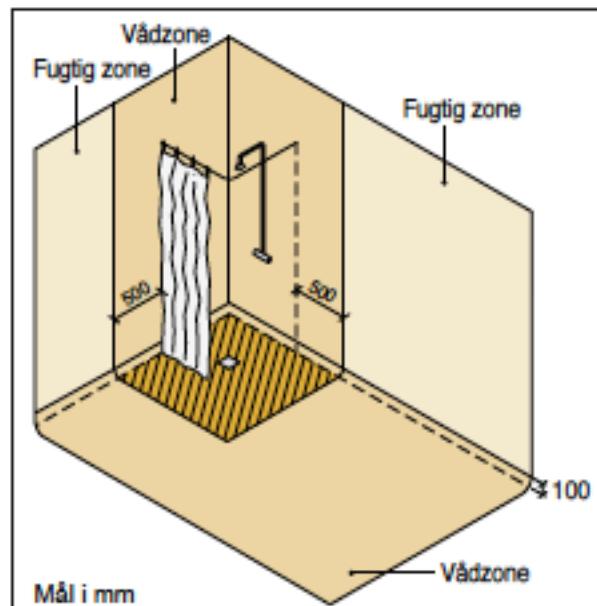
MK-godkendelser udstedes og administreres af ETA-Danmark A/S, Venlighedsvej 6, 2970 Hørsholm, telefon 45 76 20 20. Oplysninger om gældende godkendelser kan endvidere fås hos Byggecentrum, telefon 70 12 06 00.

MK-godkendelserne vil ikke længere være gældende, når EU's byggevaredirektiv i de kommende år bliver fuldt operationelt. Herefter vil godkendelserne blive erstattet af harmoniserede europæiske standarder og europæiske tekniske godkendelser.

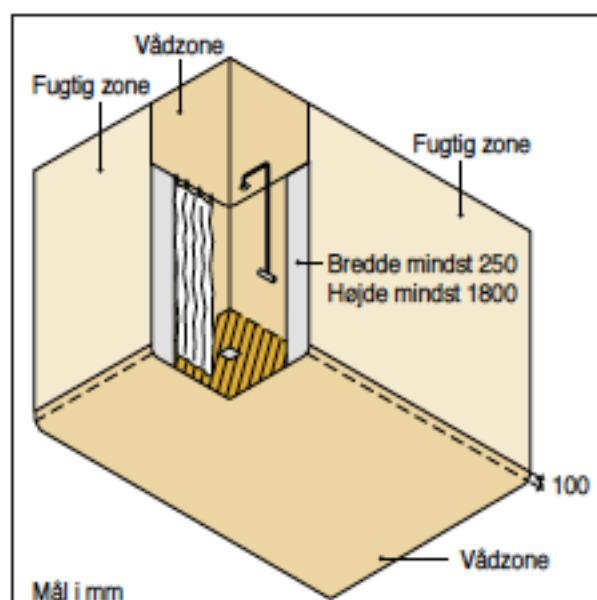
VA-godkendelser

Alle vand- og afløbsmaterialer skal være godkendt af By- og Boligministeriet. Disse godkendelser, der betegnes VA-godkendelser, dækker den installationstekniske side af rør, armaturer, gulvafløb mv. Udstedelse af VA-godkendelser sker efter retningslinier svarende til retningslinjerne for udstedelse af MK-godkendelser, se ovenfor.

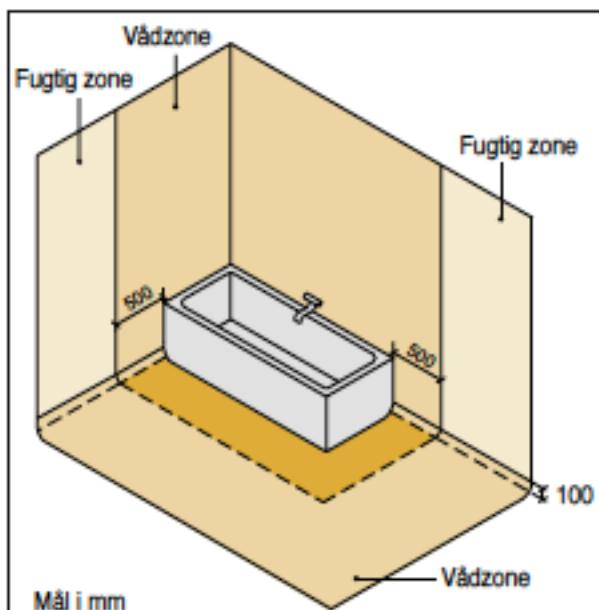
Der gøres opmærksom på, at gulvafløb i godkendelser betegnes som beregnet til ind-



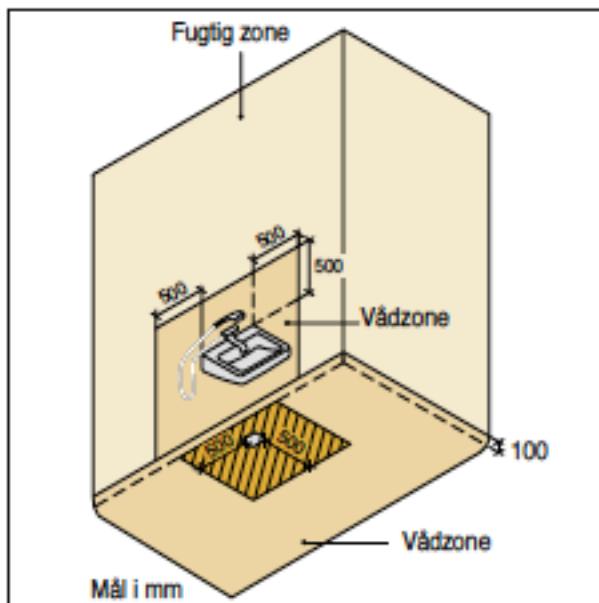
Figur 1. Vådzone og fugtig zone i vådrum med bruseniche. Vådzonen omfatter hele gulvet og væggene omkring brusenichen indtil 500 mm fra dens afgrænsning. Vådzonen på væggene går helt til loft. I særligt høje rum kan området over normal loftshøjde dog betragtes som fugtig zone. Det skraverede område viser, hvor der skal fald på gulvet, og hvor der ikke må være rørgennemføringer. Området går 500 mm ud fra brusenichens afgrænsning.



Figur 2. Vådzone og fugtig zone i vådrum med fastmonterede skærmvægge med en bredde på mindst 250 mm omkring brusenichen. Vådzonen omfatter hele gulvet og væggene inden for skærmvæggene. Vådzonen på væggene går helt til loft. I særligt høje rum kan området over normal loftshøjde dog betragtes som fugtig zone. Hvis gulvet i brusenichen samtidig er afgrænset fra det øvrige gulv, fx forsøonet, kan der føres rør gennem gulvet helt op til skærmvæggernes yderside. (Opkant som afgrænsning bør så vidt muligt undgås).



Figur 3. Vådzone og fugtig zone i vådrum med badekar. Vådzone omfatter hele gulvet og væggene indtil 500 mm fra badekarret. Vådzone på væggene går helt til loft. I særligt høje rum kan området over normal loftshøjde dog betragtes som fugtig zone. Der må ikke være rørgennemføringer nærmere end 500 mm fra karret – markeret med den stippled linie. Anvendes fastmonterede skærmvægge med en bredde på mindst 250 mm omkring badekarret, regnes kun væggene inden for skærmvæggene som vådzone, og der kan føres rør gennem gulvet helt op til skærmvæggernes yderside.



Figur 4. Væg ved håndvask medregnes kun til vådzone, hvis der er armatur med bruser på håndvasken. Vådzoneen går da fra gulv til 500 mm over håndvasken og 500 mm ud til begge sider. Er der bruser, skal der etableres gulvafløb, og gulvet skal have fald mod afløbet i det skraverede område. Rørgennemføringer i gulv må ikke udføres nærmere end 500 mm fra gulvafløb. Såfremt bruser på håndvask er eneste bruser i vådrummet, gælder reglerne for brusenicher, se figur 1 og 2.

støbning eller til brug sammen med vandtætningsmembran mv. Derimod tages der ikke ved godkendelsen stilling til, om sammenbygning er mulig i praksis, fx om flangen på et gulvafløb er egnet til påklæbning af en vandtætningsmembran. Entreprenøren må derfor selv sikre sig, at de anvendte materialer er indbyrdes forenelige, evt. ved at få den fornødne dokumentation fra leverandøren af afløbet.

Elinstallationer og jordforbindelse

Ifølge „Stærkstrømsbekendtgørelsen. Elektriske installationer“ (Elektricitetsrådet, 1993), gælder særlige krav til elektriske installationer i vådrum. I områder med badekar eller bruser skal der udføres supplerende udligningsforbindelse, som forbinder metalliske rør og ventilationskanaler samt armeringsjern mv. med beskyttelsesledere (jordforbindelse).

Zoneinddeling

I bygningsreglementerne stilles der særlige krav til gulv og vægge i den vandbelastede del af vådrum. For at gøre dette begreb operativt, opdeles vådrum i to zoner afhængigt af vandbelastningen. Zonerne betegnes vådzone og fugtig zone, se figurerne 1-4.

Vådzone

Vådzoneen omfatter den del af rummet, hvor der jævnligt optræder direkte vandpåvirkning. Her stilles de strengeste krav til konstruktioner, materialer og overfladebehandlinger. Vådzoneen omfatter hele gulvet, de nederste 100 mm af alle vægge samt vægge ved bruseniche, badekar og håndvask med brusearmatur. Vådzoneen på vægge går helt til loft. I særligt høje rum kan området over normal loftshøjde, dvs. mindst 2,3 m, dog betragtes som fugtig zone.

Anvendes fastmonterede skærmvægge, der slutter tæt mod væg, afgrænses disse vådzoneen på væggene, se figur 2.

I bryggers, vaskerum mv. med gulvafløb,

I bryggers, vaskerum mv. med gulvafløb, men uden vandpåvirkning af væggene, omfatter vådzone gulvet og de nederste 100 mm af alle vægge. Der stilles ingen krav til den øvrige del af vægoverfladerne.

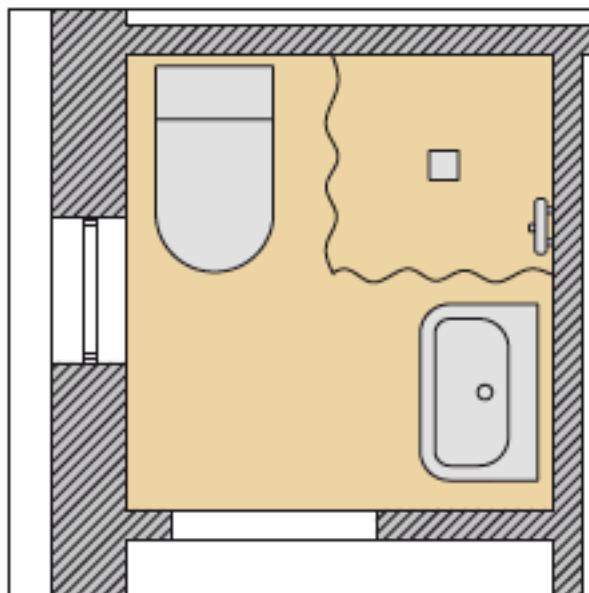
Små vådrum

I små vådrum, dvs. vådrum med et areal mindre end $3,25 \text{ m}^2$ eller med en bredde på 1,3 m og derunder, omfatter vådzoneen alle vægoverflader, se figur 5.

Fugtig zone

Fugtig zone er vægområdet uden for vådzonen. Også her må der påregnes større påvirkninger end i boligens øvrige rum, fx fra stor relativ luftfugtighed og lejlighedsvis vandpåvirkning.

Der stilles derfor også i fugtig zone skærpede krav til materialevalg og konstruktionsopbygning.



Figur 5. I små vådrum, dvs. mindre end $3,25 \text{ m}^2$ eller med en bredde på 1,3 m eller derunder, omfatter vådzoneen hele rummet. I sådanne rum kan brusepladsen ikke afskærmes effektivt, og den bør derfor placeres længst muligt væk fra dør og evt. vindue, fx i hjørnet mellem wc og håndvask som vist. I små rum bør døren være uadgående for at sikre, at den kan åbnes – også når den anvendes af personer, der kræver bistand.

Belastringsklasse

Belastringen af vådrum afhænger især af, hvor ofte og hvor lange 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 belaстрingsklasser:

① Klasse L (Lav)

Få daglige bade af kortere varighed, god udluftning efter brug. Lav belastning findes typisk i enfamiliehuse, sommerhuse og lignende.

② Klasse N (Normal)

Flerne daglige bade, også af længere varighed, og eventuelt mangelfuld udluftning. Normal belastning findes typisk i tæt-lavt byggeri, etageboliger og lignende.

③ 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, hætvandsrensning eller skumrengøring.

Planlægning og projektering

Ved projektering skal vådrummets belaстрingsklasse fastlægges først. Herefter skal vådrummet disponeres. Alt andet lige vil store rum være at foretrække på grund af gode muligheder for funktionsdeling og gode planløsninger, også for bevægelseshæmmede.

Dernæst skal materialer og konstruktioner vælges, så de svarer til det ønskede sikkerhedsniveau. De mest sikre og robuste konstruktioner vil være et naturligt valg, hvor der er

stor belastning og stiller store krav til kvalitet. Modsat kan der slækkes på kravene til materialer og konstruktioner, hvis der kun er lille belastning og små krav. Hvis der er tvivl, bør der benyttes højere belastningsklasse og/eller bedre konstruktioner.

For at sikre det største udbytte af bygherrens investering, bør der ved valg af vådrum tages hensyn til totaløkonomien og ikke kun til en lav anskaffelsespris, dvs. at også fremtidige udgifter til reparation og vedligehold bør indregnes. Vådrum med høj anskaffelsespris, men med lang levetid og lave vedligeholdsudgifter, kan herved vise sig mere favorable end vådrum med lav anskaffelsespris og kortere levetid.

Ud over de krav, som er knyttet direkte til vandbelastningen, kan der være andre krav eller ønsker til vådrummet. Det kan fx være et ønske om en let konstruktion, et ønske om at undgå byggefugt, eller et krav om ekstra sikkerhed fordi konsekvenserne af en skade vil være store.

Sammenfattende skal der ved valg af materialer mv. tages hensyn til de faktorer, som kan indvirke på funktionsevnen og levetiden af vådrummet, nemlig:

- vandbelastningen – se belastningsklasser i foregående afsnit
- de anvendte materialer og konstruktioner – se næste kapitel
- projektering og arbejdsudførelse, herunder kvalitetssikring – se nedenfor
- den daglige brug og vedligehold af vådrummet – se nedenfor

Forudsætningen for at opnå et velfungerende vådrum er, at:

- der vælges materialer og konstruktioner, som passer til den forudsete belastningsklasse
- der udarbejdes udførlige beskrivelser og tegninger af alle nødvendige detaljer
- det fremgår tydeligt og med specifik henvisning til de relevante beskrivelser og figurer,

hvis der i projektet henvises til konstruktioner mv., som er beskrevet i denne anvisning. Der skal ske nødvendig tilretning af detaljer, figurer mv. til det aktuelle projekt

- vådrummet udføres i overensstemmelse med det projekterede.

Disponering af vådrum

Vådrum kan med fordel anbringes i nærheden af hinanden eller op mod køkkener, så trækning af vand- og afløbsinstallationer begrænses mest muligt, og der opnås en rationel arbejdsgang ved udførelsen.

Mindst ét baderum i en bolig skal være udformet med hensyntagen til bevægelseshæmmede. I boliger med mere end ét bade- eller wc-rum bør det være det egentlige bade- og wc-rum, der har den største grad af tilgængelighed. De nærmere krav fremgår af bygningsreglementerne. Tilgængelighedskravene anses for opfyldt, når mindst ét wc-rum i indgangsetagen er udført med en fri afstand på 1,1 m ud for håndvask, wc og badekar, brusebad og bidé. Boliger i to etager bør have baderum på begge etager. Hvis dette ikke er muligt, skal baderummet placeres i stueetagen.

Vand hindres bedst i at løbe ud over hele gulvet under badning ved at placere brusenichen i en forsænkning på ca. 10 mm i gulvet. En forsænkning tillader, at vand fra hele gulvfladen kan ledes til afløb. Gulvafløbet anbringes i forsænkningen, og gulvet gives fald på en til to procent. I den øvrige del af rummet kan gulvet udføres med et mindre fald mod forsænkningen. (Gulvet kan eventuelt udføres vandret, men det må i så fald sikres, at der ikke opstår bagfald eller lunker). Det forsænklede område bør være så stort, at vand fra bruseforhæng kan dryppe af inde i forsænkningen.

Opkanter omkring brusepladser bør så vidt muligt undgås, både af hensyn til bevægelseshæmmede, og fordi opkanter hindrer vand uden for brusenichen i at løbe til gulvafløbet. Udføres gulvet med opkant, bør der også udfø-

res gulvafsløb i den del af gulvet, som ligger uden for brusenichen.

Døre og vinduer er ikke beregnet til at modstå vandpåsprøjtning, og vådrummet bør derfor disponeres, så der enten opnås god afstand mellem bruseniche og vindue, eller en afgrænsning af brusepladsen mod dør eller vindue med en skærmvæg – bedst med en bredde på mindst 250 mm.

Der bør være vindue i vådrummet, både af hensyn til muligheden for kraftig udluftning og af hensyn til dagslysadgang.

Ventilation

I baderum og wc-rum kræves såvel tilførsel af frisk luft som aftræk. For at opfylde kravet om lufttilførsel skal der mod adgangsrummet etableres en spalte under døren eller en rist i døren eller væggen med en åbning på mindst 100 cm². Herudover anbefales det, at der om muligt tilføres udeluft, hvilket kan ske gennem oplukkeligt vindue, lem eller udeluftventil. For småhuse gælder, at når blot én væg er en ydervæg, skal der kunne tilføres udeluft til rummet gennem vindue, lem eller ventil med en fri åbning på mindst 100 cm².

I etageejendomme skal der være mekanisk ventilation med udsugning, der sikrer en konstant volumenstrøm på mindst 15 l/s i baderum og 10 l/s i særsikte wc-rum. Mekanisk ventilation kan også anvendes i småhuse, men her accepteres som alternativ naturlig ventilation. Ved naturlig ventilation skal den fugtige indeluft fra rummet fjernes gennem en aftrækskanal med et kanaltværtsnit på mindst 200 cm².

Hensyn til bevægelseshæmmede

For at sikre gode indretningsmuligheder, også for handicappede, bør baderum være mindst 1,8 × 2,9 m.

Af hensyn til brugere, der kræver bistand, bør wc'er anbringes med en fri afstand på mindst 0,9 m ved den ene side, så der er mulighed for at komme til med en kørestol. Wc'er bør være væghængte, så fodplader på køre-

stole kan passere under dem. Vægge bag wc'er bør dimensioneres til eventuel opsætning af armstøtter, der kan bære en persons fulde vægt.

Brusepladser bør være mindst 0,9 × 0,9 m og kan udføres med forsænkning, der dog ikke bør være dybere end 10 mm. Håndvask bør anbringes med overkant cirka 0,8 m over gulv.

Yderligere oplysninger om hensyntagen til bevægelseshæmmede findes bl.a. i SBI-anvisning 195: „Boligers tilgængelighed“ (Woetmann Nielsen, 2000) og „Bygningsreglement 1995 – om tilgængelighedskravene“ (Center for Ligebehandling af Handicappede, 1996).

Kvalitetssikring

Vådrum er pr. kvadratmeter boligens dyreste rum, og fejl i vådrum kan desuden medføre alvorlige følgeskader. Kvalitetssikring af både projektering og udførelse er derfor væsentlig for at minimere risikoen for fejl, svigt og skader. Der bør udarbejdes checklister til brug ved projektering, projektgranskning og udførelse. Checklisterne bør tilpasses det aktuelle projekt. I Appendiks A, side 71, er det beskrevet, hvad checklister for projektering og udførelse som minimum bør indeholde.

Hvis der udstedes en erklæring om, at konstruktionerne er risikobetonede i henhold til „Bekendtgørelse om kvalitetssikring af byggarbejder“ (Bekendtgørelse nr. 202, 2000), skal de tiltag dette måtte medføre, fx skærpet tilsyn eller øget vedligehold i forbindelse med brugen, også oplyses.

Brug og vedligehold

Den daglige brug har stor betydning for et vådrums levetid. Korrekt brug og vedligehold kan reducere påvirkningen på materialer og konstruktioner, og derved medføre længere levetid. Gulve, vægge og installationer i vådrum bør

desuden jævnligt efterses, idet en utæthed kan resultere i omfattende skader på omgivende bygningsdele og derfor straks bør udbedres. I Appendiks B, side 73, er det beskrevet hvilke oplysninger, der mindst bør indgå i brugervejledninger.

Materialer og konstruktioner –generelle forhold

De materialer og konstruktioner, der anvendes til vådrum, har stor betydning for rummets ydeevne og levetid. Derfor bør der stilles krav til egenskaberne af de produkter, der ønskes anvendt. Materialer og konstruktioner skal vælges afhængigt af vådrummets brug, især den forventede belastning. I kapitlerne om gulve og vægge er der i skemaer, se side 24, side 40 og side 41, givet oplysninger om de belastningsklasser, hvori de forskellige kombinationer af konstruktioner og vandtætningssystemer kan anvendes.

Levetiden for vådrum er vigtig, men den er desværre vanskelig at forudsige. Der kan dog peges på nogle forhold vedrørende materialer og konstruktioner, der kan forlænge levetiden:

- Der bør foretrækkes materialer og konstruktioner, som er robuste, som kan repareres enkelt og billigt, og hvor konsekvenserne af mindre skader er små.
- Enkle rum og arbejdsoperationer, der er simple at udføre, vil mindske risikoen for fejl og derved medføre længere levetid.
- Løsninger skal stemme overens med den valgte byggemåde, og der skal anvendes materialer, som passer sammen (ved renovering gælder, at løsningen skal passe til de oprindeligt anvendte materialer og konstruktioner).
- Ved renovering skal der tages hensyn til evt. særlige forhold. Det gælder fx svag fundring, årstidsbevægelser i konstruktionerne og svind og sætninger efter i brugtagning. Det må sikres, at væggene i vådrummet ikke utilsigtet optager last som følge af deformationer i bygningen.

Ydeevne af gulve og vægge

Gulve og vægge i vådrum skal mindst have en ydeevne, som sikrer, at følgende krav er opfyldt:

- Konstruktionerne skal være velegnede til udførelse på byggeplads.
- Gulve og vægge skal kunne modstå normale belastninger fra brugen, fx færdsel, møblering og personer, der falder mod gulv eller væg.
- Gulve og vægge, herunder samlinger, tilslutninger og rørgennemføringer, skal være vandtætte.
- De vandbelastede konstruktioner skal være egnede til 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 byggefugt.
- Gulv- og vægoverflader skal være lette at rengøre, og de skal være egnede til almindelige rengøringsmetoder, rengøringsmidler mv.
- Gulve skal være sikre at gå på.

Vandtæthed

Vandtæthed kan etableres på følgende måder:

- Konstruktionen kan udføres vandtæt i sig selv, fx som en betonvæg eller et betondæk. Dette omtales nærmere under gulv- og vægkonstruktioner, henholdsvis side 23 og 39.
- Konstruktionen kan udføres med en vandtæt belægning, beklædning eller malebehandling, fx et vandtæt flisesystem eller en pvc-

- belægning, som beskytter alle bagved liggende dele mod fugt, se side 55.
- 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 (være fugtbestandige). Konstruktioner af denne type omtales nærmere under gulv- og vægkonstruktioner, henholdsvis side 23 og side 39.

Afhængigt af den valgte konstruktionsopbygning kan gulv- og vægoverflader udføres med fliser/klinker, pvc, malebehandling, træbeklædning og lignende. Kombinationsmulighederne fremgår af skemaerne på side 24 vedrørende gulve og side 40 og 41 vedrørende vægge.

Også fuger og samlinger i gulv- og vægflader, mellem gulve og vægge, i væghjørner samt ved gulvafsløb og rørgennemføringer skal være vandtætte. Vandtætheden af fuger, sam-

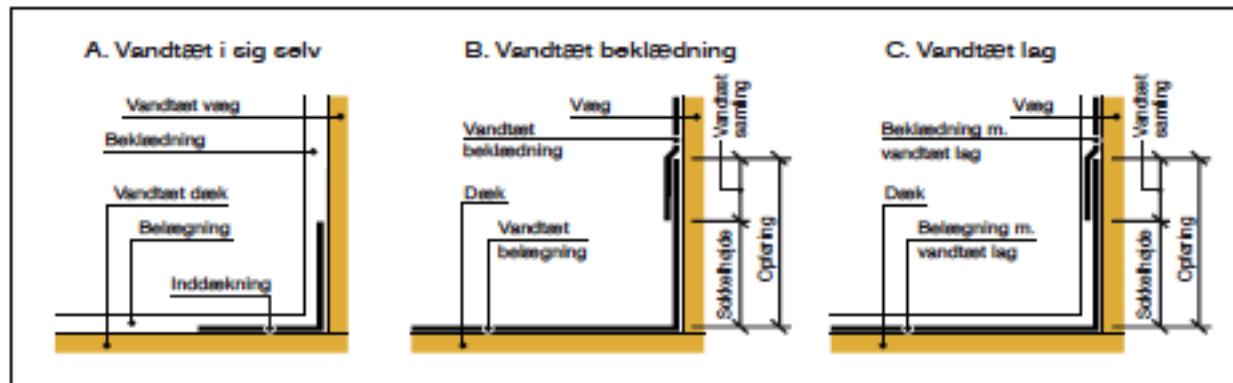
linger mv. afhænger i høj grad af materialevalg og omhyggelig arbejdssudførelse. Bemærk, at en konstruktions vandtæthed ikke alene må baseres på brug af en elastisk fugemasse.

Vandtætte beklædningslag inklusive samlinger må ikke kunne brydes ved bevægelser i konstruktioner eller materialer.

Forbindelse mellem gulve og vægge – bassinvirkning

For at hindre at vand trænger ned i etageadskillelser eller ud i vægge, skal forbindelser mellem gulve og vægge udføres vandtætte. En vandtæt membran i gulve eller en vandtæt beklædning på gulve skal derfor føres ubrudt mindst 100 mm op ad vægge – over færdigt gulv – og overlappes eller samles med væggens vandtætte beklædning eller behandling, se figur 6. Overlapninger skal være mindst 30 mm, for overlapninger udført med PE-folie dog mindst 50 mm. For pvc er 60 mm opføring dog tilstrækkelig, forudsat at der også benyttes pvc-

Figur 6. Bassinvirkning, principskitser.



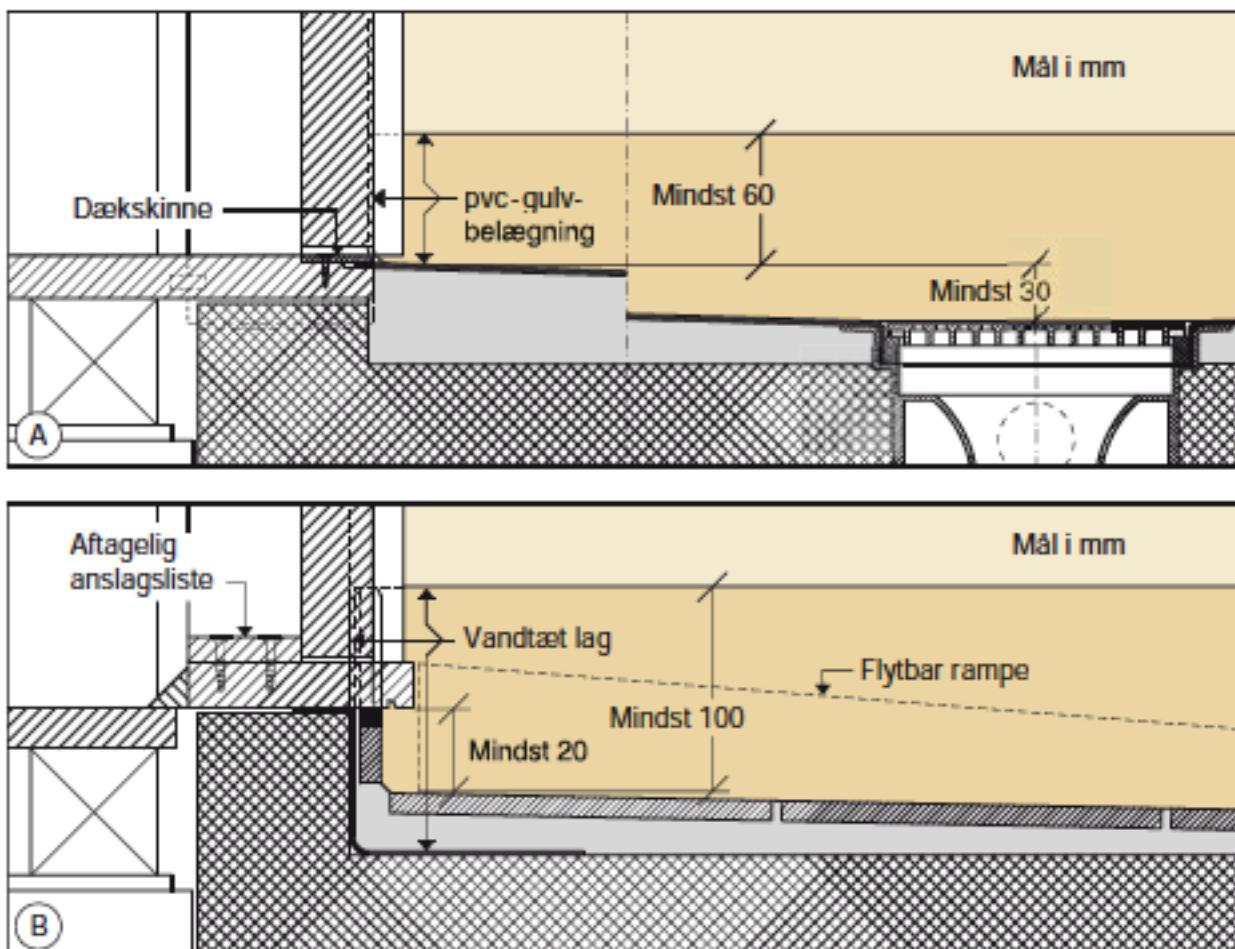
A. Vægge og gulv er vandtætte i sig selv, fx udført af beton. Bassinvirkningen er sikret ved at udføre en vandtæt inddækning af samlingen mellem gulv og vægge.

B. Vandtætheden af vægge og gulv er sikret ved hjælp af en vandtæt beklædning. Bassinvirkningen er sikret ved at føre den vandtætte beklædning på gulvet ubrudt op ad væggene, fastgøre den til væggene i sin fulde udstrækning, og samle den vandtætte med den vandtætte beklædning på væggene.

C. Vandtætheden af vægge og gulv er sikret ved hjælp af et vandtæt lag i henholdsvis vægbeklædning og gulvbeklædning. Bassinvirkningen er sikret ved at føre det vandtætte lag i gulvbeklædningen ubrudt op ad væggene, fastgøre det til væggene i sin fulde udstrækning, og samle det vandtætte med det vandtætte lag i væggene.

Afhængigt af den aktuelle konstruktionsopbygning kan de viste principsolutions kombineres efter behov. Er fx gulvet vandtæt i sig selv, men ikke væggene, kan bassinvirkningen sikres ved at føre det vandtætte lag eller den vandtætte beklædning i væggene ned til og ubrudt mindst 100 mm ud på gulvet og fastgøre den til gulvet i sin fulde udstrækning.

Figur 7. Eksempler på gulve ved døre i vådrum. Gulvoverflade ved dør/bundstykkeunderside skal være gulvets højeste sted.



A Eksempel på dørkarm uden bundstykke eller med bundstykke uden anslag forsænket i plan med gulv i tilstødende rum (vist med punkteret streg). Gulvet i vådrummet er med pvc-belægning på afretning på beton, og gulv i tilstødende rum er trægulv på stroer. Vådrumsgulvet er af hensyn til kørestolsbrugere høvet ved dør og tilsluttet gulv i tilstødende rum (eller forsænket bundstykke) med dækskinne. Den lodrette afstand mellem gulvoverflade ved dør og overside af gulvafløb skal være mindst 30 mm.

Gulv

beklædning på væggen, og at de to beklædningslister svejses sammen. Ved synlige overlapssamlinger, fx ved bræddebeklædning og malebehandling, skal sokkelhøjden være mindst 60 mm for at beskytte samlingen mod opsprøjte fra gulvet. Belægninger, beklædninger og behandlinger skal være gennemgående og må ikke afbrydes og udelades ved badekar og fast inventar. Gulvbelægninger eller vandtætte membraner i gulve skal slutte vandtæt til gulvafløb.

B Eksempel på dørkarm med bundstykke. Gulv i vådrummet er med fliser lagt i mortel eller klæbet på afretning på vandtæt betondæk. Gulv i tilstødende rum er trægulv på stroer. Afstanden mellem gulvoverflade og bundstykke skal være mindst 20 mm. For bevaegelseshæmmede kan anslagslisten på bundstykken fjernes og en flytbar rampe anbringes ved dør.

Gulv

Sammen med faldet på gulvet – og evt. dørtrinet – bevirket den vandtætte forbindelse mellem gulv og vægge, at gulvet virker som et bassin, der kan opsamle en vis vandmængde. I et vådrum med helt eller delvist tilstoppet afløb sikres herved, at vand fra en utæt vandinstalltion, defekt vaskemaskine eller fra overløbende håndvask eller badekar først med forsinkelse løber ud i tilstødende rum. Der opnås således tid til at gribe ind og hindre vandskade.

Bassinvirkning ved døre

For at sikre, at gulvet virker som et bassin, skal der være en niveauforskel mellem gulv ved dør og gulv ved afløb på mindst 30 mm, se figur 7A. Alternativt skal der ved dørtrin i karme med bundstykke være mindst 20 mm mellem gulv og bundstykke, se figur 7B. Vandtæt lag i gulve/vandtætte gulvbeklædninger skal i alle tilfælde forbindes tæt med karmbundstykke, henholdsvis gulve i tilstødende rum.

Såfremt gulv omkring dør har fald mindre end 1 %, skal der være en mindst 10 mm høj afgrænsning, fx en metalskinne, til at hindre vand i at løbe ud af døråbningen. Niveauet af gulv ved døren – eller alternativt bundstykkeunderside eller overside af skinne – skal være det højeste i rummet.

Af hensyn til bevægelseshæmmede kan niveauspringet ved dørtrin reduceres ved at fjerne eller udelade anslagslisten på bundstykket. Der kan om nødvendigt anbringes en flytbar rampe ved døren for udfligning af resthøjden. Indrettes vådrum for kørestolsbrugere, kan bundstykke i dørkarm udelades eller forsænkes.

Hårdt belastede vådrum

I vådrum med hård belastning må dæk, gulve og vægge ikke udføres med træbaserede materialer, og vægge må ikke udføres som skeletvægge.

I områder af hårdt belastede vådrum, hvor der kun forekommer fugtpåvirkning i begrænset omfang, fx i omklædningsrum udført i forbindelse med fælles bad, kan vægge dog udføres som skeletvægge, hvis der benyttes robuste konstruktioner, der er afpasset efter de forventede mekaniske påvirkninger, og som er beskyttet effektivt mod indtrængning af fugt.

Fugtbetingede bevægelser

Træ, krydsfiner og spånplader får betydelige dimensionsændringer med varierende fugtindhold. Ved arbejdsudførelsen bør fugtindholdet ikke overstige 13 % i gennemsnit, og ingen en-

keltværdi bør være over 15 %. Er fugtindholdet højere – eller er der risiko for opfugtning – bør udførelse af belægning på gulve og beklædning af vægge vente, til træet er tørret. Samlinger skal udformes sådan, at de fugtbetingede bevægelser, der naturligt vil forekomme, kan ske uden risiko for dannelse af revner eller utætheder i vandtætte lag, belægninger og beklædninger.

Renovering af ældre bygninger

Ved renovering af ældre bygninger vil der være en særlig risiko for, at der opstår revner mellem nye og gamle bygnings dele. Det kan enten skyldes, at de gamle konstruktioner er slappe, dvs. får store udbøjninger ved belastning, eller at der sker svind i konstruktionerne efter ibrugtagning.

Gamle træbjælkelag og bindingsværksvægge mv. er ofte meget slappe og vil få store deformationer ved belastning. For at modvirke revner i nye lette vægge og mellem disse og gulve og loftet, skal væggene opstilles på bjælker, veksler eller trempler indsat mellem bjælker.

Desuden vil fugtindholdet i træbjælkelag, bindingsværksvægge, bræddeskillevægge og trægulve ofte være højt i ældre bygninger, der har været dårligt opvarmede, eller gennem længere tid har stået uopvarmede. Ved opvarmning, fx efter installation af varmeanlæg, vil der ske udtrængning af træet, der uundgåeligt vil være ledsgaget af et betydeligt svind.

Før udførelse af vådrummet skal fugtindholdet i eksisterende trækonstruktioner derfor være bragt ned under 13 % i gennemsnit, fx ved at varmeanlæg er installeret og taget i brug.

Når gamle træbjælkelag, bindingsværksvægge mv. indgår i vådrum, skal der derfor tages specielle hensyn, så vådrummets konstruktioner ikke skades af evt. deformationer i de tilstødende bygnings dele. Dette kan gøres ved at opbygge vådrummet som en selvstændig, stiv konstruktion, der er uafhængig af deformationer i den oprindelige konstruktion. Al-

ternativt skal konstruktionerne uformes, så de kan optage eventuelle deformationer i den oprindelige konstruktion. Især skal forbindelser mellem gulve og vægge og mellem vægge indbyrdes udføres, så eventuelle bevægelser ikke medfører utæthed der mellem bygningsdelene, fx ved anvendelse af egnede armeringsstrimler med tilhørende vandtætningsmembran over samlinger og fleksible fuger mellem væg og loft.

Forenelighed af materialer

Primere, klæbestoffer, spartelmasser, affedningsmidler, fugemasser, svejsetråd og andre materialer, der anvendes som hjælpermateriale ved gulvbelægning og vægbeklædning, skal være forenelige, såvel indbyrdes som med de valgte belægnings- og beklædningsmaterialer. Ingen materialer må kunne afgive skadelige luftarter. Foreneligheden gælder også den fysiske samvirken mellem materialerne, fx kræver uelastiske overfladebelægninger et stabilt underlag.

Gulve

Gulve i vådrum kan udføres i tre hovedvarianter:

- Med uorganisk undergulv på tunge dækkonstruktioner, fx beton eller letbeton.
- Med undergulv af træpladematerialer på træbjælkelag.
- På betonudstøbning på træbjælkelag (normalt kun ved renoveringsarbejder).

I vådrum på terrændæk, over krybekældre, hulrum eller rørkanaler med en fri højde mindre end 0,6 m samt over andre utilgængelige rum, skal dæk udføres af uorganiske materialer, fx beton- eller letbetondæk, se figur 8.

Til gulve på beton- eller letbetondæk må der ikke anvendes træ og træplader, da dækkene kan opsamle vand fra eventuelle utætheder i

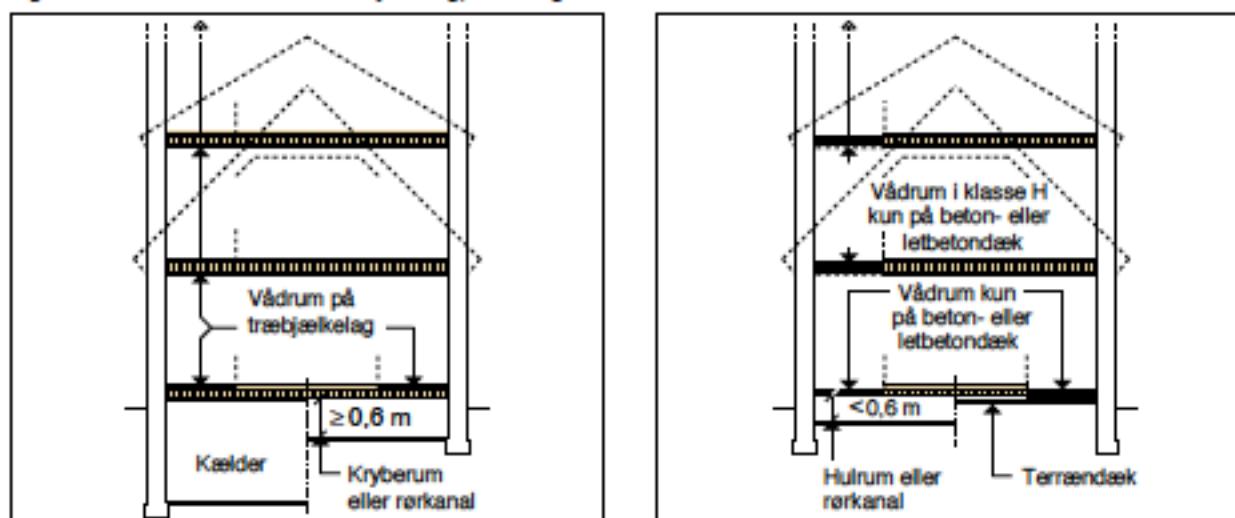
gulve og vægge, hvilket kan føre til opfugtning og efterfølgende råd og svampeskader i træmaterialet.

I klasse H, dvs. i vådrum, hvor der forventes hårdere belastning end i boliger, må dæk og gulve ikke udføres med træbaserede materialer, se side 21. Dette gælder eksempelvis fælles baderum i skoler eller sportshallen, produktionslokaler i levnedsmiddelindustrien og storkokkener.

Fald mod gulvafløb

Gulve, som udsættes for jævnlig vandpåvirkning, fx i forbindelse med brusebad, skal have fald mod gulvafløb. Faldet skal være mellem en og to procent – under badekar og fast inventar dog mindst 2 procent.

Figur 8. Anwendungsområder for træbjælkelag, beton- og letbetondæk.



På træbjælkelag må der kun udføres vådrum, hvor underliggende rum – kryberum og rørkanaler indbefattet – er tilgængelige og har en fri højde på mindst 0,6 m.

Over utilgængelige rum og over hulrum eller rørkanaler med en fri højde på mindre end 0,6 m samt på terrændæk skal vådrum udføres på beton- eller letbetondæk. Gulvene skal udføres uden anvendelse af træ og træplader. Vådrum i klasse H skal i alle tilfælde udføres på beton- eller letbetondæk.

I større vådrum kan kravet om fald mod afløb fraviges i de dele af rummet, der ikke udsættes for jævnlig vandpåvirkning, fx uden for de i figur 1-3 viste skraverede områder eller uden for forsænket bruseniche. Gulve må dog ikke have bagfald eller lunker. For at undgå risikoer for dette, bør gulve ikke udføres helt vandrette, bl.a. fordi der altid vil være en vis tolerance på udførelsen, men kan i stedet udføres med et reduceret fald.

I baderum uden gulvafløb skal badekar og håndvask forsynes med overløbssikring. Dette gælder også, hvis badekar eller håndvask blot er anbragt i et område af baderummet, som ikke har forbindelse til gulvafløb.

Gulvafløb

Gulvafløb skal være VA-godkendt til den aktuelle type gulv og gulvbelægning.

Gulvafløb skal placeres mindst 40 mm fra træbjælker og med kant af afløbsskål/isteramme mindst 150 mm fra væg. Afstanden fra gulvafløb til dør bør være mindst 600 mm. Gulvafløb skal være tilgængelige for rensning og må ikke placeres, hvor vaskemaskine eller tørretumbler kan forventes anbragt.

Afløbsskålen skal fastgøres til underlaget, fx støbes eller skrues fast i undergulv. Afløbsforbindelser skal være så fleksible, at mindre lodrette bevægelser kan ske, uden at gulvafløbet forskydes i forhold til gulvbelægningen.

Tabel 1. Kombinationer af gulvkonstruktioner og vandtætningssystemer.

Tabellen angiver i hvilke belastningsklasser, en given kombination kan benyttes, fx kan udstøtning på træbjælketalag med flisesystem uden membran anvendes i belastningsklasse L og N. Opdelingen i belastningsklasser er forklaret nærmere på side 14. Kombinationer med grøn og gul farvemarkering kan anvendes, gul dog kun under nærmere angivne betingelser.

Vandtætning	MK-godkendte flisesystemer med membran	Pvc	Banevare, fx taglug (som underlag for flise- beklædning)	Flisesystemer uden membran. Kravene for at opnå MK-god- kendelse skal være opfyldt og kunne dokumenteres.	Ingen ²⁾ (dvs. blot en vand- afvisende belæg- ning af fliser i almin- delig fliseklaer eller terrazzo).
Gulvkonstruktion					
Beton in situ ¹⁾	L NH	L NH	L NH	L NH	L NH
Beton/letbeton som elementer ³⁾	L NH	L NH	L NH	L NH	L NH
Beton/letbeton som færdige elementer ⁴⁾	L NH	L NH	L NH	L NH	L NH
Udstøtning på træbjælketalag	L NH	L NH	L NH	L NH	L NH
"Vandtætte" plader på træbjælketalag ⁵⁾	L NH	L NH	L NH	L NH	L NH
Krydsfiner på træbjælketalag	L NH	L NH	L NH	L NH	L NH
Spanplader på træbjælketalag	L NH	L NH	L NH	L NH	L NH

- Der skal være kvalitetssikring af beton og arbejdsudførelse, også ved udstøtning af udspæringer, fx omkring gulvafløb.
- Belægning af fliser lagt i almindelig fliseklaer yder mindre sikkerhed mod vandgennemtrængning end løsninger, hvor der er anvendt et vandtætningssystem. Disse belægninger er derfor klassificeret lavere end de tilsvarende løsninger med vandtætningssystem, se kolonnen „Flisesystemer uden membran“. Flisegulve udført på dæk med støbt opkant og terrazzogulve kan dog også anvendes i klasse N.
- Samlinger mellem elementer skal være vandtætte. Dette gælder også samlinger mod væg.
- Fabriksfremstillede elementer, der leveres med færdig overfladebelægning.
- 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.

Kombinationer af gulvkonstruktioner og vandtætningssystemer

Muligheden for at vælge vandtætningssystem og overfladebehandling på vådrumsgulve afhænger af den anvendte konstruktionsopbygning, således at der for de konstruktioner, der anses for mest sikre, er størst frihed mht. valg af vandtætningssystem. Kombinationsmulighederne fremgår af tabel 1.

Vælges der en kombination af gulvkonstruktion og vandtætningssystem hørende til en lavere belastningsklasse, end vådrummet er klassificeret til, må konstruktionen anses for at have „større risiko“, jf. „Bekendtgørelse om kvalitetssikring af byggearbejder“ (Bekendtgørelse nr. 202, 2000). Inden for det støttede byggeri skal den projekterende i givet fald udarbejde en erklæring til bygherren herom. Vælger bygherren alligevel at benytte den foreslæde konstruktion, skal der redegøres for hvilke særlige tiltag, valget medfører, fx skærpet tilsyn under udførelsen og øget eftersyn og vedligehold.

Tunge dækkonstruktioner (uorganiske)

Tunge dæk udført af beton eller letbeton betragtes ofte som vandtætte i sig selv. Det betyder principielt, at de kan anvendes uden yderligere vandtætning. I praksis kan der imidlertid kun regnes med, at det er betondæk med en tykkelse på mindst 60 mm og støbt af en god beton, som er vandtætte i sig selv. Det er endvidere en forudsætning, at eventuelle fuger og samlinger i dækelementer mv. er tætte og ikke nedbrydes af differensbevægelser.

I andre tilfælde, fx for letbetondæk og dæk med sårbare fuger, skal gulvet forsynes med en vandtæt belægning, fx i form af et vandtæt flisesystem med membran eller en gulvbelægning af pvc.

Opbygning

Tunge dækkonstruktioner består oftest af beton støbt på stedet eller beton eller letbeton udlagt som elementer.

Normalt vil der oven på dækket enten blive udlagt et afretningslag eller udstøbt yderligere en betonplade. Der anvendes tilslag med så stor stenstørrelse som muligt, fordi dette giver det mindste svind. Den største stenstørrelse kan være op til 1/3 af lagtykkelsen. Fald kan etableres i afretningslaget eller i selve betonpladen ved udstøbningen.

Betonplade

Beton udføres for tykkelser mellem 30 og 70 mm som en perlestensbeton og for tykkelser mellem 60 og 100 mm som en ærestensbeton. Ved lagtykkelse over ca. 40 mm benyttes en revnearmering bestående af 6 mm rundstål pr. 100 mm i begge retninger eller tilsvarende armeringsnet. Armeringen føres op i eventuelle sokler for vægge. Armeringsnettet skal jordforbindes i henhold til Stærkstrømsbekendtgørelsen (Elektricitetsrådet, 1993) – der ligeledes foreskriver den ovenfor angivne maksimale maksvidde af armeringen på 100 mm.

Ved udstøbningen skal betonen være stivplastisk, og den skal have en styrke på mindst 20 MPa (beton 20). Der bør anvendes tæthedsforøgende til sætningsstoffer, og betonen skal vibreres. For beton støbt på stedet anbefales det, at der om muligt udføres en mindst 100 mm høj støbt opkant som underlag for vægge.

Ved tykkelser under ca. 60 mm kan betonlaget udføres direkte på underlaget, idet det skal sikres, at der er god vedhæftning. Ved tykkelser over ca. 60 mm udstøbes betonen på et glidelag, fx af to lag 0,15 mm PE-folie, eller på et lag isoleringsmateriale, som samtidig kan bidrage til at reducere trinlyd.

Afretningslag

Afretningslag kan udføres i 15 til 30 mm tykkelse i en velgraderet cementmørtel C 100/400

(slidlagsbeton) eller op til 40 mm i fiberbeton 0-4. Før udlægning af afretningslag svumes med cementvælling C 100/100 for at opnå god vedhæftning.

Hærdningssvind

Beton og afretningslag svinder under hærdningen og vil derved påvirke flisebelægningen, så der opstår trykspændinger i fliserne. Svindet afhænger af betonsammensætning, tykkelse, temperatur og fugtforhold. Betonens svind udvikles kraftigst i den forholdsvis unge beton, og flisebelægning bør derfor udføres så sent i byggeprocessen som muligt. I praksis kan svindet for normalhærdnende cementtyper ved en temperatur på ca. 20 °C regnes at være overstået efter 4-8 uger, afhængigt af betonsammensætning, temperatur mv. Tiden mellem udstøbning og flisebelægning kan evt. reduceres ved at anvende cementtyper, som har et hurtigere hærdningsforløb, fx har cementtyper med imølet kalkfiller generelt et hurtigere hærdningsforløb end normalhærdnende cementtyper. De bedste hærdningsbetingelser opnås ved at afdække betonen med tæt-sluttende plastfolie straks efter udstøbningen og bibeholde afdækningen i mindst 3 døgn.

Tæthed

Selvom beton udført som beskrevet ovenfor anses for at være vandtæt i sig selv, anbefales det dog, at der som en ekstra sikkerhed vandtætnes yderligere, i det mindste omkring bruseniche og badekar. Dette kan fx ske med en membran påført i flydende form.

Tæthed mellem gulv og væg sikres ved at udføre en inddækning af samlingen, fx med en membran, der er påført i flydende form, og som er armeret med et armeringsbånd. Inddækningen føres mindst 100 mm ud på gulv og mindst 100 mm op ad vægge. Hvis væggen er vandtætnet med en membran, kan inddækningen udføres ved, at vægmembranen føres helt ned til og 100 mm ud på gulvet. Er der membran i både gulv og væg, skal de to mem-

braner være forenelige – også over lang tid – og de skal samles vandtæt.

Belægning

Gulve på tunge dæk udføres som regel med fliser, men kan også udføres med pvc, terrazzo mv. Gulfliser bør være mindst 5 mm tykke. Fliser bør ikke have større vandoptagelse end 10 % i henhold til DS/EN ISO 10545-3:1997 (Dansk Standard, 1998).

Til gulve med gulvvarme anvendes hårdt-brændte fliser med en vandoptagelse på højst 6 %. Fliser bør normalt ikke være større end ca. 200 × 200 mm, idet dette kan give problemer ved udførelse af fald mod gulvafløb og evt. også problemer med glasuren.

Gulve med undergulv af plademateriale på træbjælkelag

Udførelse af vådrum på træbjælkelag kræver, at underliggende rum er tilgængelige og med en fri højde på mindst 0,6 m, se figur 8, side 23.

Endvidere bør gulve af denne type ikke anvendes ved periodisk opvarmede bygninger, fx sommerhuse. Det skyldes, at der sker dimensjonsændringer i pladerne ved skiftevis opfugting og udtørring, som fx kan få fliser til at løsne sig.

I vådrum kan lette dækkonstruktioner med træbjælkelag udføres med undergulv af plademateriale. Disse gulvkonstruktioner er fugtfølsomme og skal derfor beskyttes effektivt mod fugt med en vandtæt gulvbelægning, som kan være:

- et vandtæt flisesystem, bestående af et vandtæt lag, fx en membran påført i flydende form, hvorpå der udlægges fliser. Det vandtætte lag er nødvendigt, fordi flisebelægninger ikke er vandtætte i sig selv
- en vandtæt, elastisk gulvbelægning, fx pvc.

Kun ét vandtæt lag

Selvom et gulv med undergulv er korrekt udført med vandtæt lag eller belægning, vil der altid være risiko for, at det bliver utæt. For at hindre råd- og svampeskader i bjælkelag og undergulv må der normalt kun være ét vandtæt lag, og det skal være anbragt oven på undergulvet. Derved opnås, at vand ikke kan ophobes i konstruktionen, men hurtigt vil vise sig på undersiden og melde om nødvendig reparation. To vandtætte lag i en konstruktion kan dog anvendes, hvis der er sikkerhed for, at der ikke kan ophobes fugt mellem dem, fx kan en vandtæt belægning anvendes direkte oven på et vandtæt plademateriale eller en vandtæt membran. Et eksempel er pvc-gulvbelægning udlagt på en rustfri stålmembran, som igen er udlagt på en spånplade.

Træbjælkelag og undergulv

Styrke og stivhed

For træbjælkelag i vådrum gælder de samme krav til styrke og stivhed som i beboelsesrum. Anvendelse af uelastiske gulvbelægninger som fliser kræver dog, at bjælke- og strøafstande mindskes for at opnå tilstrækkelig stivhed. Bjælke- og strøafstande bør derfor ikke være større end angivet i tabel 2.

Ved etablering af baderum i eksisterende ejendomme fjernes de gamle gulvbrædder, hvilket tillader inspektion af bjælkelaget.

Krydsfiner eller spånplader kan da udlægges, enten på veksler mellem de eksisterende bjælker, eller oven på bjælker. Ved bjælkeafstande større end 600 mm kræves der i sidstnævnte tilfælde anvendelse af tykkere plader end angivet i tabel 2, se fx TRÆ 32 „Krydsfiner“ (Riberholt, 1991), eller TRÆ 37 „Spånplader“ (Bunch-Nielsen & Ditlev, 1994).

Krydsfiner og spånplader

Undergulve udført af konstruktionskrydsfiner eller gulvspånplader skal være omfattet af en anerkendt kontrolordning og forsynet med kontrolmærker, se TRÆ 32 (Riberholt, 1991) eller TRÆ 37 (Bunch-Nielsen & Ditlev, 1994).

Undergulve for belægninger af fliser eller andre uelastiske materialer skal udføres af krydsfiner, der har mindre fugtbetingede bevægelser end spånplade. Herved mindskes risikoen for revner i den uelastiske belægning.

Vandtætte plader

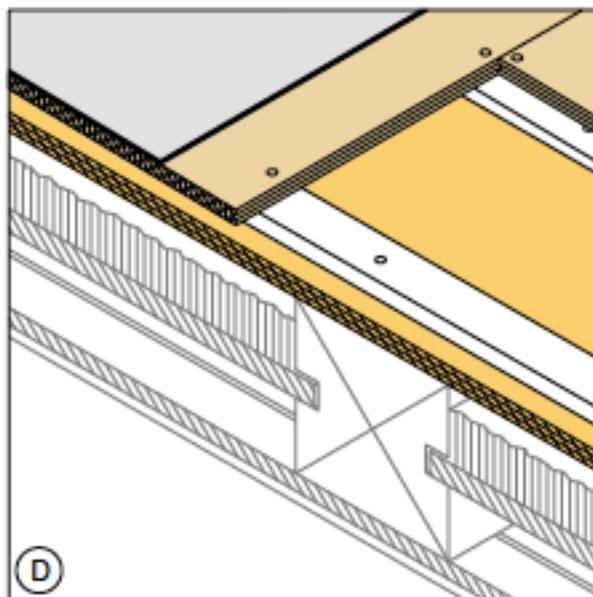
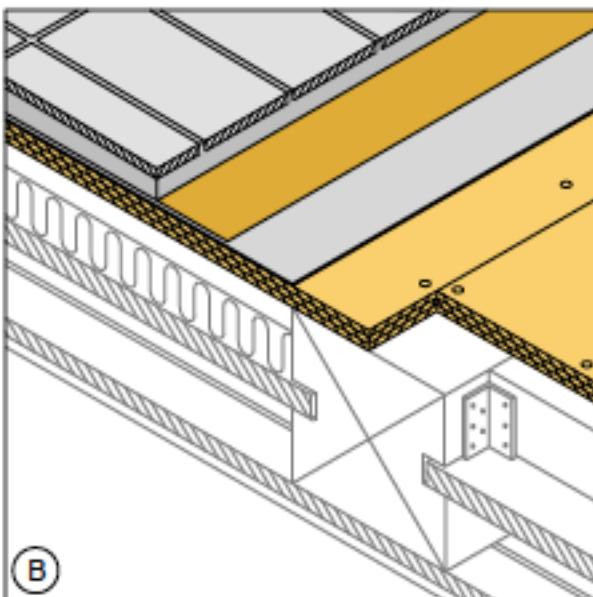
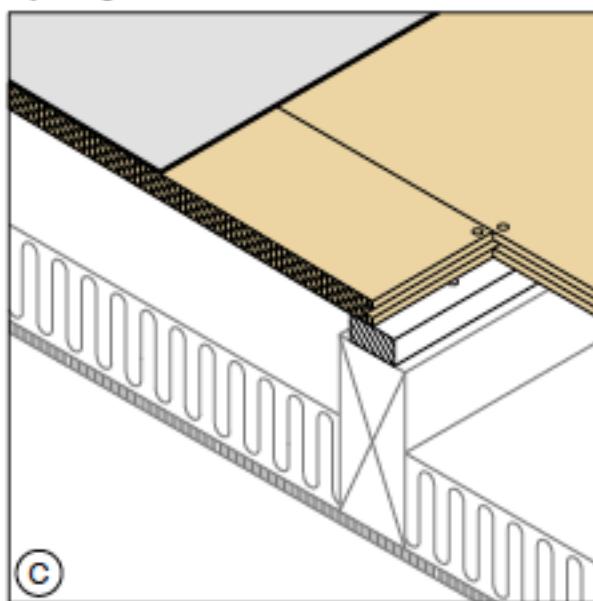
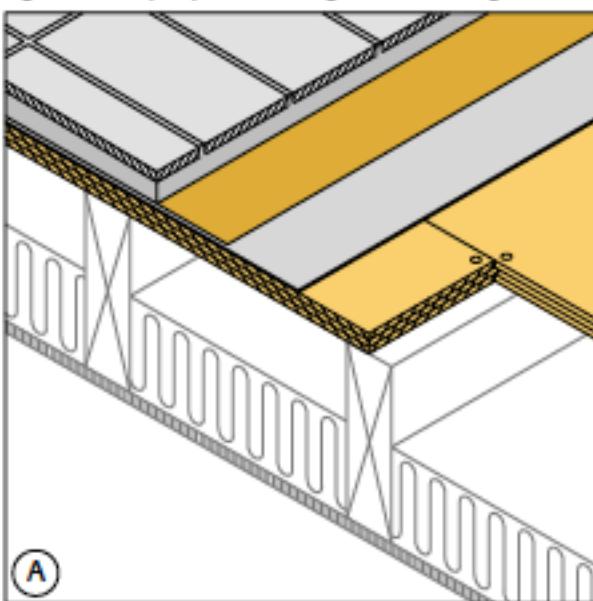
Vandtætte plader er betegnelsen for plader, som kan have forskellig sammensætning, men som har det tilfælles, at de inklusive samlinger mv. er vandtætte i sig selv. Plader af denne type skal have en MK-godkendelse, hvorfra det fremgår, under hvilke betingelser de kan bruges. Vandtætte plader beskyttes med et vandtæt flisesystem eller en pvc-beklædning på samme måde som andre plader.

Tabel 2. Vådrumsgulve med undergulv af plader på træbjælkelag. Plademateriale med tykkelser samt understøtnings- og skrueafstande for elastiske og uelastiske gulvbelægninger. Se også figur 9 på næste side.

Gulvbelægning	Pvc-hanevarer eller andre elastiske belægninger				Fliser eller andre uelastiske belægninger	
	Gulvspånplader	Konstruktionskrydsfiner	Konstruktionskrydsfiner			
Tykkelse	≥ 22 mm	≥ 16 mm ¹⁾	≥ 19 mm	≥ 14,5 mm ¹⁾	≥ 19 mm	≥ 14,5 mm ¹⁾
Maks. bjælke- og strøafstand, mm	600	300	600	350	300	200
Maks. skrueafstand i plader, mm						
- langs pladekanter	150	150	150	150	150	150
- i mellemunderstøtninger	300	200	300	200	300	200
Skruestype	4,5 × 50	4,0 × 40	4,5 × 45	4,0 × 40	4,5 × 45	4,0 × 40

1) 16 mm spånplader og 14,5 mm krydsfiner må kun benyttes ved opkiling af gulve for opnåelse af fald.

Figur 9. Eksempler på vandtætte gulve med undergolv af træ på træbjælkelag.



A Nyt bjælkelag med bjælkeafstand højest 0,3 m. Undergulvet er udført af 19 mm konstruktionskrydsfiner. Pladerne er limet og skruet på bjælkerne og med limet fer og not i ikke-understøttede samlinger. Krydsfineren er dækket af en vandtæt membran, fx fra et MK-godkendt flisesystem. Gulvet er udført med flisebelægning klæbet på afretningslag, der ved tykke afretningslag udlægges på et glidelag, fx 2 lag PE-folie, over den vandtætte membran. Faldet er udført i afretningslaget.

Gulv

B Ældre bjælkelag med bjælkeafstand højest 1,0 m. Bræddegulvet er fjernet og erstattet med mineraluld. Mellem bjælker er pr. 0,3 m anbragt trempler, der er fastgjort til bjælker med sombeslag. Gulvet er udført som i A på undergolv af 19 mm konstruktionskrydsfiner. Krydsfineren er limet og skruet på bjælker og trempler og med limet fer og not i ikke-understøttede samlinger.

Gulv

C Nyt bjælkelag med bjælkeafstand højest 0,6 m. Undergulvet er udført af 22 mm gulvspånplader, der er limet og skruet på lægter og med limet fer og not i ikke-understøttede samlinger. Lægterne er af varierende tykkelse for at opnå fald. Lægterne er limet og skruet til bjælkerne. Gulvet er udført med vandtæt pvc-belægning, som er klæbet til spånpladen.

Gulv

D Ældre bjælkelag med bjælkeafstand højest 1,0 m. Bræddegulvet er fjernet og erstattet med 25 mm konstruktionskrydsfiner (eller eventuelt tyndere krydsfiner, hvis der indlægges understøtninger/veksler i bjælkelaget). På krydsfineren er udlagt lægter med lægeafstand højest 0,3 m. Lægterne er af varierende tykkelse for at opnå fald og er limet og skruet til krydsfineren. På lægterne er limet og skruet 16 mm gulvspånde, som er med limet fer og not i alle ikke-understøttede samlinger, og som er belagt med pvc-belægning.

Gulv

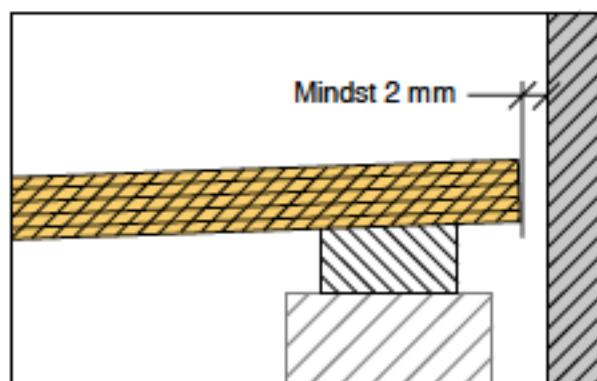
Udførelse af undergulv mv.

Lægning af undergulve skal foregå efter, at bygningen er lukket, og varmeanlæg er sat i gang. Fugtindholdet i bjælkeleg og træplader må i gennemsnit højst være 13 %, og ingen enkeltværdi bør være over 15 %. Overside af bjælker skal eventuelt afrettes for krumning.

Pladesamlinger på tværs af bjælker eller strøer kan udføres uden understøtning, mens andre samlinger skal understøttes. Alle samlinger, som ikke er understøttede, skal udføres med limet fer og not eller med limede sløjfer. Alle frie kanter langs vægge skal understøttes.

Pladerne limes på bjælker eller strøer og fastgøres derudover med selvkærende skruer med afstande og dimensioner som angivet i tabel 2. Der benyttes en PVAc-lim, som går under handelsbetegnelsen vinterlim. Skruerne skal have delgevind, dvs. den del, der går gennem den fastholdte plade, skal være gevindfri. Skruerne skal forsænkes 1-2 mm. Hvis gulve skal udføres med pvc-gulvbelægning, må der ikke spartles over skruerne, idet de i så fald vil kunne aftegne sig i belægningen, hvis pladerne svinder. Eksempler på gulvkonstruktioner er vist på figur 9.

Da variationer i luftfugtigheden kan bevirke, at pladerne udvider sig, skal der holdes fri afstand til vægge og rørgennemføringer. Den nødvendige fri afstand er 1 mm for krydsfiner og 2 mm for spånplader pr. m gulvbredde og gulvlængde. Afstanden bør dog højst være 5 mm, se figur 10.



Figur 10. Fri afstand ved vægge. Undergulve af træ skal af hensyn til fugtbetingede bevægelser have en fri afstand til vægge på 2-5 mm.

Fald mod gulvafløb

Undergulvets fald kan udføres på forskellig måde afhængigt af forholdene, herunder især typen af vandtætningsmembran. Der omtales i det følgende tre forskellige muligheder, hvoraf de to sidstnævnte især anvendes ved MK-godkendte flisesystemer og pvc-belægninger.

Bemærk, at MK-godkendte flisesystemer normalt kun gælder for vandtætningsmembraner påført direkte på krydsfineren. At spartle faldet op, før vandtætningsmembranen påføres, er derfor kun tilladt, såfremt spartelmassen indgår som en del af godkendelsen.

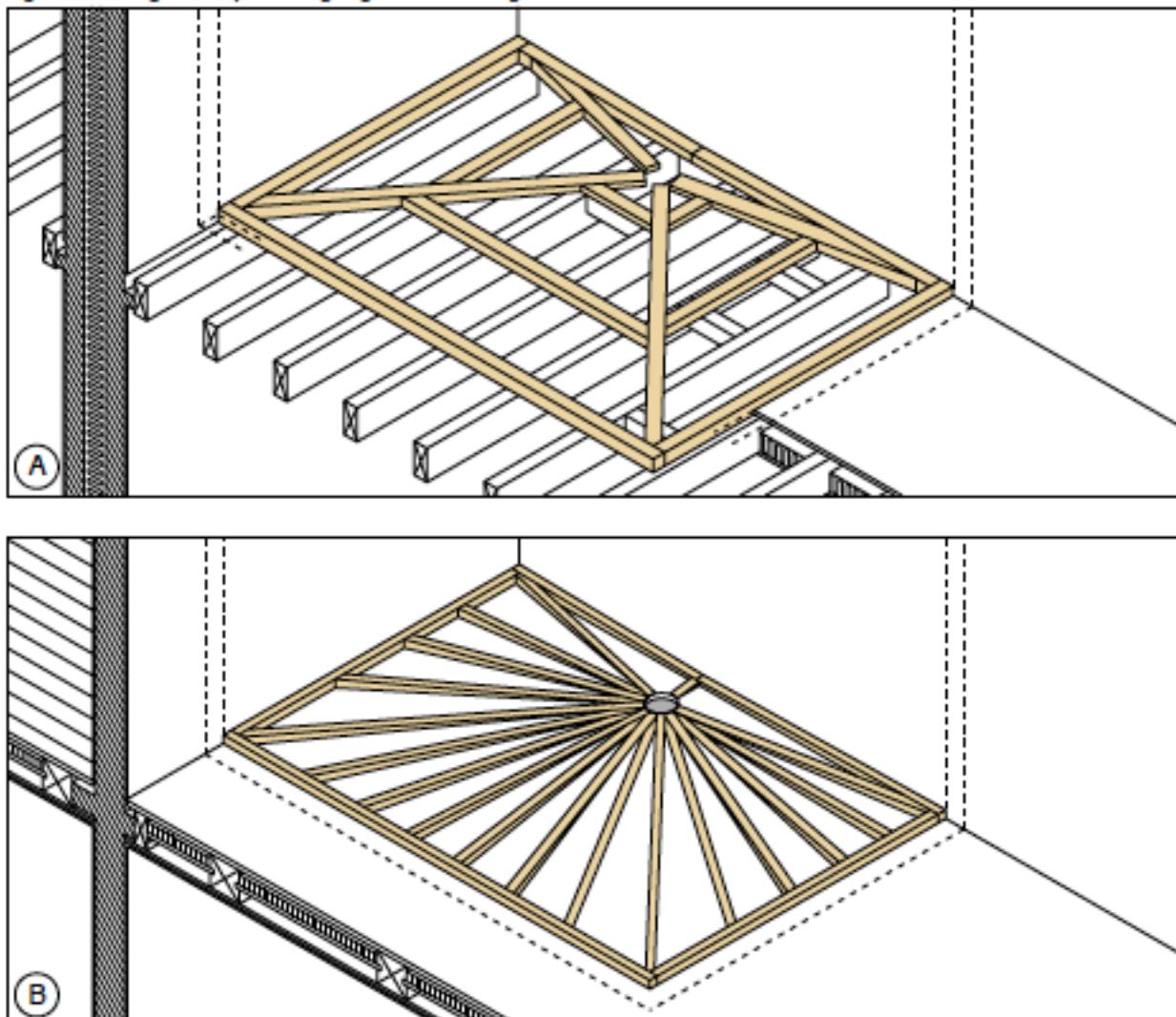
Opbygning af fald i afretningslag oven på vandtætningsmembran.

Afretningslaget skal udføres af et fugtbestandigt materiale i en tykkelse på mindst 30 mm – for specielle fiberarmerede produkter dog ned til 20 mm. Ved afretningslag tykkere end ca. 60 mm kan der over det vandtætte lag på undergulvet udlægges et glidelag, fx bestående af to lag mindst 0,15 mm polyethylenfolie. Afretningslaget bør armeres med et tyndt armeringsnet, som jordforbindes. Afretningslaget skal være tilstrækkeligt hærdet og udtørret inden påklæbning af fliser, da svind under senere hærdning og udtørring ellers kan bevirke, at fliserne slår fra eller revner. Se om hærdningssvind side 26.

Opbygning af fald med krydsfiner- eller spånplader, opdelt i trekantede stykker.

Mindst 14,5 mm tyk konstruktionskrydsfiner eller mindst 16 mm tyk gulvspånpalte opdeles i trekantede stykker, der limes og skrues på kileskárne lægter, udlagt med retning og fald mod gulvafløb. Maksimale understøtningsafstande fremgår af tabel 2. De kileskárne lægter suppleres af kantlægter langs begrænsende vægge. Alle lægter skal understøttes på og fastgøres med lim og skruer til underlag af bjælker, veksler eller trempler, se figur 11 A på næste side.

Figur 11. Undergulve for pvc-belægning med fald mod gulvafløb.



A. Nyt bjælkeafstand ca. 0,4 m. Gulvet er opdelt i fem trekantede, plane flader, hver med fald mod afløb. Stroer med retnings mod afløb er kileskåre, og de mellemliggende tværstroer er afpasset i højde herefter. Kantstroer ved gulvafløb er delt ud for afløbet. Hver halvdel af stroer er kileskåret og med smigskåret overside. Afstanden mellem stroer er højst 0,6 m. For stroer, der ikke er tilstrækkeligt understøttet af bjælkerne, er der udført underlag i form af trempler anbragt mellem bjælkerne. Kantstroer kan placeres forskudt og kan derved indgå som fodrem i skillevægge. Stroerne er fastgjort på bjælker med lim og skruer. Undergulv er af 22 mm gulvspånplader til pvc-belægning. Spånpladerne er med limet fer og not i alle ikke-understøttede samlinger, og de er limet og skruet på stroerne.

B. Ældre bjælkeafstand ca. 1,0 m, hvoropå der er udlagt 25 mm konstruktionskrydsfiner (eller evt. tyndere krydsfiner, hvis der indlægges understøtninger/veksler i bjælkeafstanden). Undergulvet (ikke vist) er udført af 14,5 mm konstruktionskrydsfiner eller 16 mm gulvspånplader, der danner én flade i form af en flad kegle. Undergulvet ligger på et underlag af kileskåre lægter, som ligger med retnings mod afløb og med en afstand på højst 0,35 m for krydsfiner og 0,30 m for spånplader. Langs alle kanter er der udlagt kantlægter. Kantlægten bag gulvafløbet er både kileskåret og med smigskåret overside. Pladerne er med limet fer og not i alle ikke-understøttede samlinger. Pladerne tvinges ned og limes og skrues fast på lægterne.

Opbygning af fald med krydsfiner- eller spånplader, der presses mod kiler.

Faldet opbygges oven på et vandret underlag, fx udført af konstruktionskrydsfiner, med mindst 14,5 mm tyk konstruktionskrydsfiner eller mindst 16 mm tyk gulvspånplade, der limes og

skrues fast på kileskåre lægter. Lægterne er udlagt med retnings og fald mod gulvafløb. De kileskåre lægter suppleres af kantlægter langs begrænsende vægge. Maksimale understøtningsafstande fremgår af tabel 2. Alle lægter skal understøttes på det vandrette underlag

eller direkte på bjælker, veksler eller trempler, se figur 11 B. Lægterne fastgøres til underlaget med lim og skruer.

Gulve med fald på træbjælkelag vil normalt ligge højere end gulve i tilstødende rum. Det skyldes, at opbygningen normalt må foretages oven på bjælkelaget. Nedskæring i bjælker for at opnå fald på gulvet må kun udføres, såfremt bjælkernes dimensioner ved beregning undtagelsesvis er fundet tilstrækkelige hertil. Hvis to modstående vægge under vådrummets vægge er bærende, kan niveauforskellen undgås ved at anvende lavere og tættere liggende bjælker til bjælkelaget i vådrummet end i de øvrige rum.

Installationer

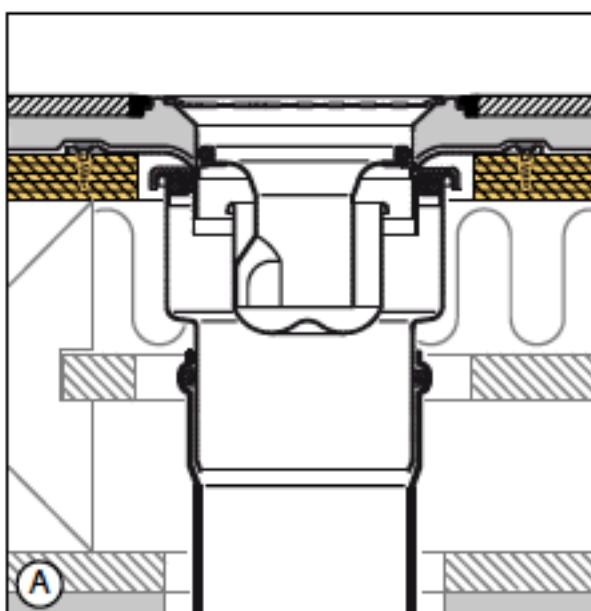
Installationer skal udføres i overensstemmelse med anvisningerne på side 65. Afløbsrør fra gulvafløb og andre installationer bør normalt ikke trækkes i bjælkelag, men under bjælker, eventuelt over nedhængte lofter, der skal være demonterbare eller have lemme for inspektion og reparation. Eksempler på gulvafløb er vist på figur 12 og 13.

Uelastiske gulvbelægninger

Vandtæt lag

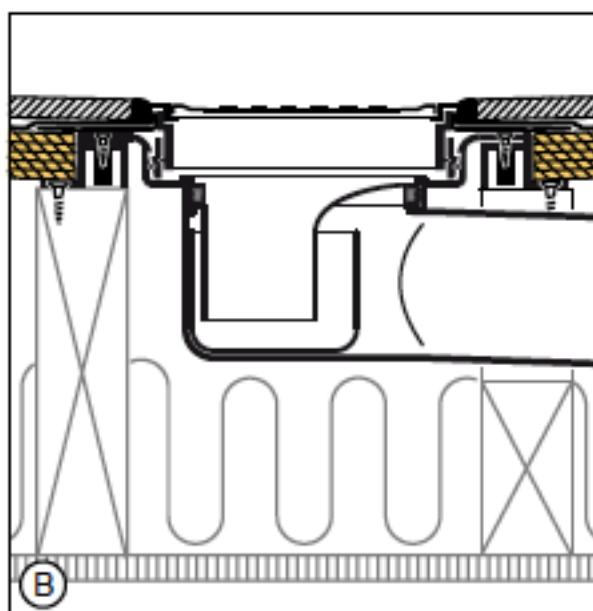
Gulvbelægninger af fliser er ikke vandtætte og må kun anvendes på undergulv af krydsfiner,

Figur 12. Eksempler på gulvafløb for gulve med fliser på vandtæt lag på undergulve af træplade. Gulvafløb skal være med flanger, der fastskrues til undergulvet, og som evt. nedfræses, så flangen kommer i plan med undergulvet. Gulvets vandtætte lag forbinder vandtæt til flangen. Mellem flisebelægningen og gulvafløbet fuges med elastisk fugemasse.



A Gulvafløb for gulv med fliser klæbet på afretningslag. Undergulvet er udført som vandtæt lag eller membran på 19 mm krydsfiner, der er udlagt på ældre træbjælkelag. Gulvets vandtætte lag er klæbet til flangen på aflobet og er fastspændt her til med et ringformet beslag. Inden klækningen er aflorets flange affedtet og evt. primet. Alternativt kan der anvendes gulvafløb, hvor det vandtætte lag nedklæbes i aflobet og fastspændes med klemring som vist for elastiske gulvbelægninger i figur 13. Gulvafløbets overdel kan forskides i højden efter tykkelsen af mærtel- eller afretningslaget.

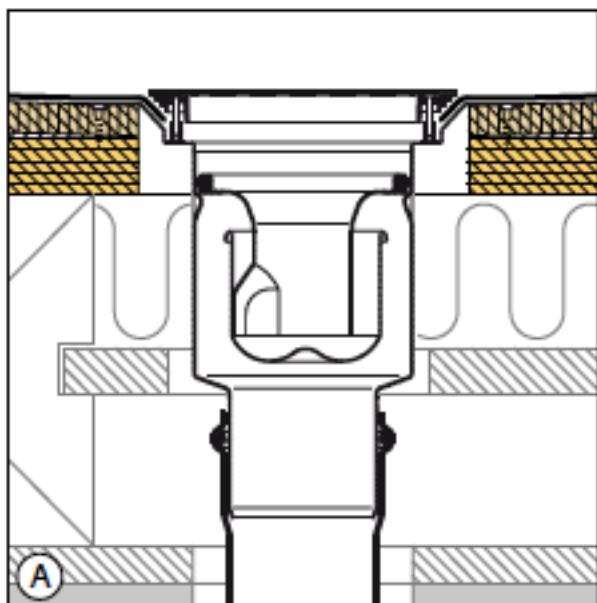
Gulv



B Gulvafløb for gulv med MK-godkendt flisesystem. Undergulvet er af 19 mm krydsfiner, der er lagt med fald mod gulvafløb på nyt træbjælkelag. Flisesystemets vandtætte membran er armeret med fibervæv eller tætningsmanchet og er klæbet til den 40 mm brede flange på gulvafløbet. Flisene er klæbet direkte på den vandtætte membran som foreskrevet i lægningsvejledningen for det pågældende MK-godkendte flisesystem.

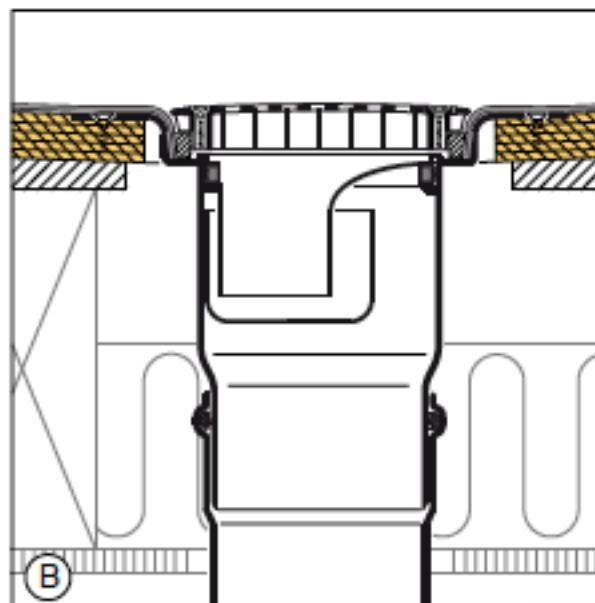
Gulv

Figur 13. Eksempler på gulvafsløb for gulve med pvc-belægning på undergulvet af træplade. Gulvafsløb skal være med flanger, der nedfreeses i plan med undergulvet og fastskrues heri. Gulvbeklægningen føres ved opvarmning ned i gulvafsløbet og forbindes vandtæt til dette ved klejning til flangen og fastspænding med klemring i afsløbet. Radius af klemringen bestemmes af gulvbeklægningens tykkelse.



A Gulvafsløb for gulv med pvc-belægning. Undergulvet er udført af 16 mm spånpalte på kileskålme lægter udlagt på underlag af krydsfiner på øldre trækjælkelag som vist i figur 11 B.

Gulv



B Gulvafsløb for gulv med pvc-belægning. Undergulvet er udført af 19 mm krydsfiner på størel med fald mod gulvafsløb på nyt trækjælkelag som vist i figur 11 A.

Gulv

Hvis dette er beskyttet med et vandtæt lag, se figur 9, side 28. Som vandtæt lag på undergulve af krydsfiner kan anvendes:

- Tagdug af EPDM, butyl eller pvc med tykkelse mindst 1 mm, brudtøjning mindst 200 % og brudstyrke mindst 8 N/mm².
- Pvc-banevarer, der opfylder kravene i tabel 7, side 55, og pålægges som angivet herunder.
- Flisesystemer med MK-godkendelse til brug som gulvbeklægning i vådrum, se side 56.

Lægning

Tagdug og pvc skal anvendes i store banebredder for at få så få samlinger som muligt i det vandtætte lag. Desuden skal de være tilstrækkeligt robuste til at modstå påvirkninger fra færdsel og efterfølgende arbejder.

Det vandtætte lag udlægges på krydsfinerundergulvet og føres op ad og fastklæbes holdbart til vægge i en højde på mindst 100 mm over færdigt gulv. Det samles vandtæt med

eller overlappes af vandtæt vægbeklædning eller malebehandling, se figur 6 side 19.

Til lægning af fliser benyttes en fleksibel fliseklæber, så dimensionsændringer kan optages. Med gulve i MK-godkendt udførelse kan fliser og klinker klæbes direkte på det vandtætte lag som beskrevet i leverandørens lægningsvejledning.

Gulvfliser bør være mindst 5 mm tykke og bør ikke have større vandoptagelse end 10 % i henhold til DS/EN ISO 10545-3:1997 (Dansk Standard, 1998). Til gulve med gulvarme anvendes hårdtbrændte fliser med en vandoptagelse på højst 6 %. Fliser bør normalt ikke være større end 200 × 200 mm, idet dette kan give problemer ved udførelsen af fald mod gulvafsløb.

Kan rørgennemføringer i gulv ikke undgås, skal der så vidt muligt anvendes vandtætte bøsninger, se figur 29 på side 66. Stående ledninger (faldstammer) af støbebjern og rør, som ved renoveringsarbejde ikke kan flyttes, ind-

dækkes vandtæt til gulvets vandtætte lag med formstykker eller vandtætningsmiddel armeret med væv som foreskrevet i eventuel MK-godkendelse af gulvbelægningen.

Pvc-gulvbelægninger

Pvc-gulvbelægninger stiller ikke særlige krav til stivheden af undergulvet bortset fra, at der ikke må være lunker mellem understøtningerne.

Vandtæt lag udført som pvc-gulvbelægning skal opfylde kravene til kvalitet og udførelse omtalt på side 55.

Lægning

Pvc-gulvbelægning udlægges på et undergulv. Såvel undergulv som gulvbelægning bør udføres af faguddannede håndværkere med svejsecertifikat, se side 55.

Undergulvets fald kan udføres på forskellig måde afhængigt af forholdene. Normalt anvendes enten metode 2 eller 3 som beskrevet på side 29-31.

I rum mindre end 2 m² eller i afgrænsede områder, fx brusenicher, kan der i nødstilfælde udføres fald ved spartling af vandrette undergulve med en fiberspartelmasse, der under

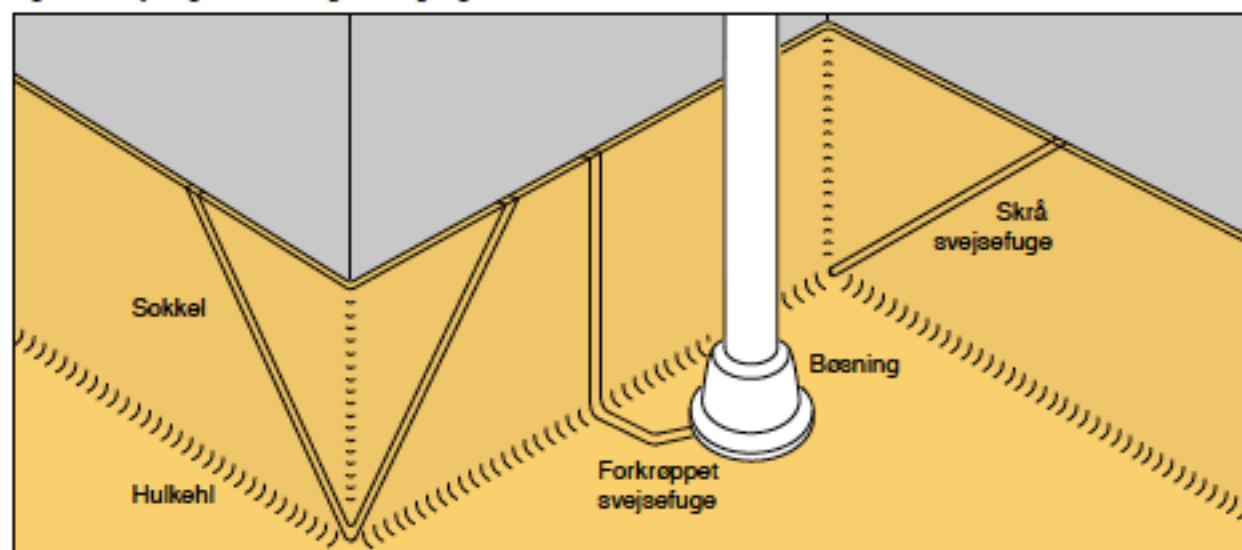
hærdning opnår fast forbindelse med gulvene. Spartelmassen skal have en tykkelse på mindst 3 mm, hvilket betyder, at gulvafsløbet må hæves lidt over den eksisterende gulvflade.

Følgende krav skal opfyldes ved pålægning af pvc-gulvbelægning:

- Belægningen skal fuldklæbes til undergulvet.
- Alle samlinger i belægningen skal trådsvejses.
- Der må ikke være banesamlinger i brusenicher.
- Der skal være så få samlinger og rørgennemføringer i belægningen som muligt.
- Der må ikke være samlinger over pladestød i undergulve.
- Opskæring for samlinger ved lodrette hjørner skal udføres som skråsnit, se figur 14.
- Der må ikke være samlinger nærmere gulvafsløb end 200 mm.

Pvc-gulvbelægningen skal føres op ad væggen og fastklæbes til denne. Samlingen mellem gulv og væg skal være vandtæt, fx ved sammensvejsning til pvc-beklædning på væg, eller ved at gulvbelægningen overlappes med en

Figur 14. Svejsefuger i elastiske gulvbelægninger.



Svejsefuger udføres ved såvel ind- som uddadgående hjørner med skråsnit i den opbøjede belægning. Ved rørgennemføringer forkropes fugen, således at trådsvejsning af fugen ikke hindres af gennemføringen. Afstanden mellem rør og væg skal være mindst 30 mm, og gennemføring skal udføres med vandtæt bøning, der er beregnet til pvc-belægning.

vandtæt vægbeklædning eller malebehandling. Se også figur 24, 25 og 27 på siderne 56, 58 og 60.

Rørgennemføringer udføres vandtætte med bøsninger. Ved afløbsrør af støbejern og ved renoveringsopgaver, hvor rør ikke kan flyttes, benyttes vandtætte kraver, der svejses til gulvbelægning.

Gulve på betonudstøbning på træbjækelag

Betonudstøbning på træbjækelag anvendes normalt kun i ældre ejendomme. Betonudstøbning betragtes normalt som vandtæt i sig selv, hvis den udføres efter anvisningerne i det følgende. Det anbefales dog, at der udføres supplerende vandtætning, fx ved påføring af en vandtæt membran, i det mindste i de mest vandpåvirkede områder, fx i bruseniche.

Gulve på betonudstøbning må ikke udføres på træbjækelag over terrændæk, utilgængelige krybekældre mv., eller i hårdt belastede vådrum, se figur 8, side 23.

Betonudstøbning

Der tillades op til 6 m² betonudstøbning på ældre træbjækelag uden beregningsmæssig eftervisning af bjælkernes bæreevne og stivhed, forudsat at bjækelagene er inspiceret og fundet i orden af den stedlige bygningsmyndighed. Bræddegulve og eventuelt indskud skal fjernes i nødvendigt omfang, før inspektionen finder sted.

Hvis bjælkerne skønnes for svage til at bære den øgede belastning med betonudstøbning og vandtæt gulv, skal deres styrke og stivhed kontrolleres ved beregning, og eventuel nødvendig forstærkning udføres. Hvis der findes angreb af råd og svamp, skal alt angrebet træværk fjernes og erstattes under fagkyndig kontrol, eller bjækelag må udskiftes med betondæk.

Udførelse

Som underlag for betonudstøbning kan anvendes trykfast mineraluld udlagt på bestående indskudsbrædder, se figur 15 A, eller krydsfiner, der enten anbringes mellem bjælker på lyster skruet på bjælkesider, se figur 15 B, eller gennemgående oven på bjælker, se figur 15 C. Hvis støbeunderlaget ligger i plan med overside af bjælker, bliver niveauforskellen mellem gulvene i og uden for vådrummet mindst mulig.

Støbevand og betonslam skal hindres i at trænge ned i indskud og loftpuds, fx ved at udlægge diffusionsåben asfalt Pap på støbeunderlaget. Asfaltappen skal være åben, så vand fra eventuelle utæthedder i gulvet ikke opsamles, men hurtigt vil trænge gennem bjækelag til undersiden og herved melde om nødvendig reparation. Som støbeunderlag kan også anvendes korrugerede stålplader/trapezplader. Det er dog en forudsætning, at vand fra en eventuel utæthed i betonen kan trænge igennem pladen, fx ved at denne er perforeret i bunden af hver 'bølge'.

Betonudstøbningen udføres som beskrevet i afsnittet *Tunge dækkkonstruktioner*, side 25. Udstøbningen udføres med en stivplastisk beton med en styrke på mindst 20 MPa (Beton 20). Betonen skal have en tykkelse på mindst 60 mm.

Gulvbelægning i form af flise- eller pvc-belægning udføres som beskrevet på henholdsvis side 26 og 33.

Understøtninger for vægge

Vægge skal understøttes på bjælker eller på udvekslinger, der er anbragt på tværs mellem bjælker. Ønskes en væg placeret på langs mellem bjælker, skal den understøttes på trempler eller på en fodrem mellem udvekslingsbjælker.

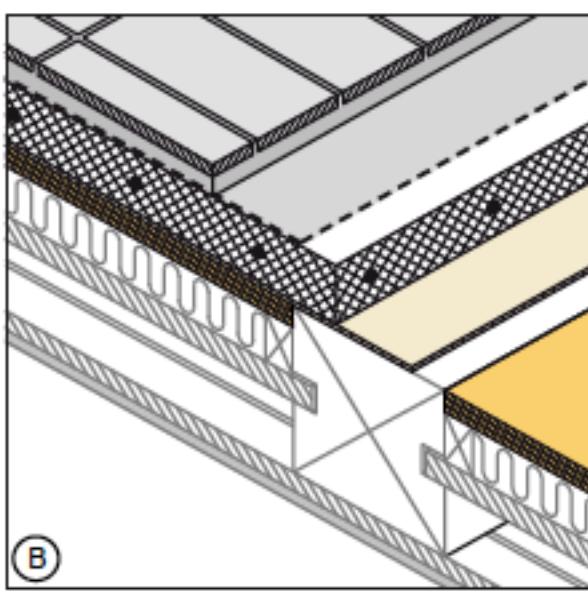
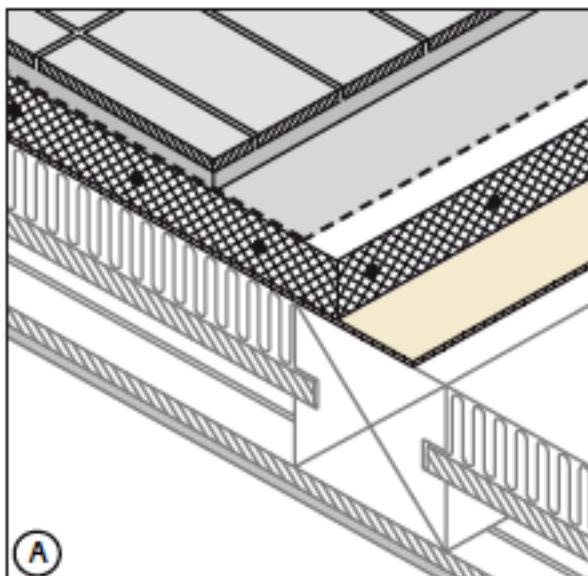
For at modvirke revner mellem gulve og vægge skal der for nye vægge støbes sokler med en højde på mindst 100 mm over færdige gulve, under døre dog reduceret til 20 mm.

Figur 15. Flisegulve på betonudstøbning på ældre træbjælke-lag. Selvom betonen anses for vandtæt i sig selv, anbefales det, at der – især i de mest vandpåvirkede områder – som en ekstra sikkerhed udføres en vandtæt membran (vist punkteret). Fald mod afsløb udføres normalt i afretnings- eller mortellag under flisebelægning. Støbeunderlag kan udføres på følgende måder:

A Brædddegulv er fjernet og indskudsleret er udskiftet med trykfast mineraluld, hvis overside er i plan med bjælkernes overside. Der er udlagt diffusionsåben asfalt Pap over isoleringen for at hindre støbevand i at trænge ned i mineralulden mv.

Gulv

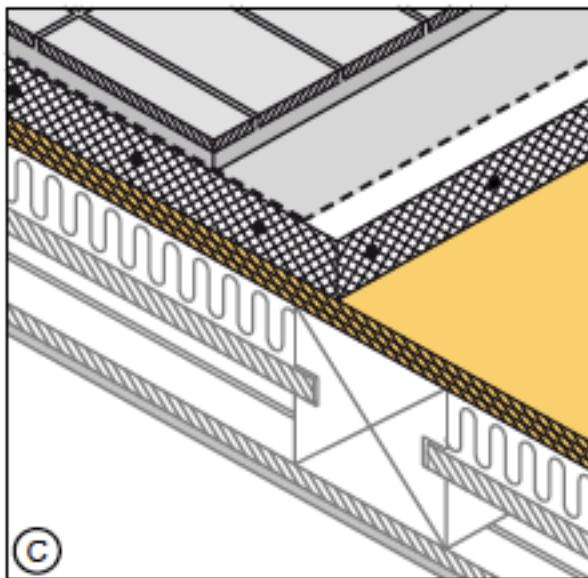
Med vandtæt membran over betonen kan løsningen anvendes i klasse N.



B Brædddegulv er fjernet og indskudsleret er udskiftet med mineraluld til forbedring af lyd- og brandisolering. 22 mm krydsfiner er anbragt mellem bjælker på lister sommet på bjælkesider. Der er udlagt diffusionsåben asfalt Pap over krydsfiner og bjælker for at hindre støbevand i at trænge ned i mineralulden mv.

Gulv

Med vandtæt membran over betonen kan løsningen anvendes i klasse N.

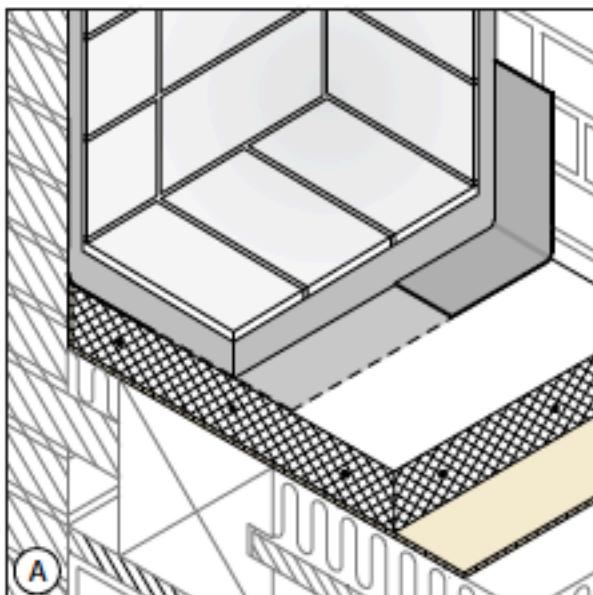


C Brædddegulv er fjernet og indskudsleret er udskiftet med mineraluld til forbedring af lyd- og brandisolering. 22 mm krydsfiner er sommet på bjælker. Diffusionsåben asfalt pap (ikke vist) til at hindre støbevand i at trænge ned i mineralulden mv. er kun nødvendig ved tilslutning til vægge mv.

Gulv

Med vandtæt membran over betonen kan løsningen anvendes i klasse N.

Figur 16. Eksempler på samlinger mellem gulv og vægge i forbindelse med betonudstøbningsn. Der er udlagt et lag diffusionsåbent asfaltlægning for at hindre betonslam i at trænge ned i mineralulden. For at opnå større sikkerhed mod vandgennemtrængning kan betonen påføres flydende membran som vist punkteret.



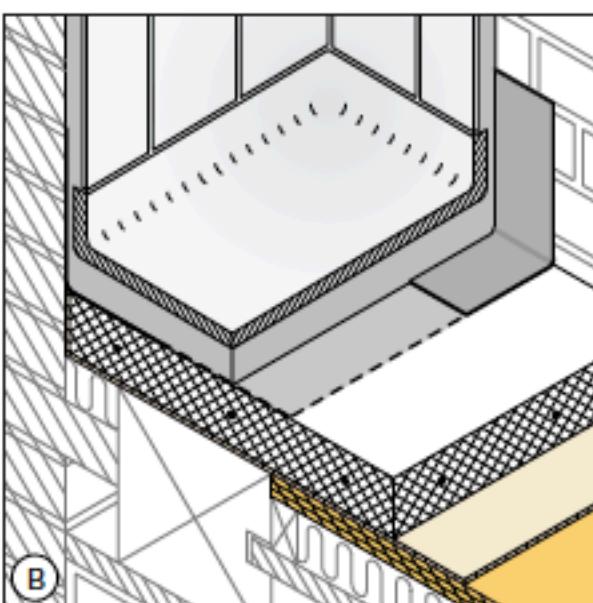
A Der er udført vandtæt inddækning af samlingen mellem betonudstøbningen og væggen ved påklaebning af membran, som dækker gulvet i en bredde på mindst 100 mm fra væggen og væggene til en højde på mindst 100 mm over færdigt gulv. Gulvfliserne er klæbet på afretningslag på udstøbningen. Vægfliserne er klæbet på vægpuds. For at mindske risikoen for revner mellem gulv og vægge kan betonudstøbningen forankres til vægge med indstøbte bolte. Støbeunderlaget er vist som trykfast mineraluld udlagt på indskudsbrae der. Anwendungsesområdet for flisebeklædning på uorganiske vægge afhænger af flisesystemet, se tabel 3 og 4, side 40 og 41.

Gulv L N H

Med vandtæt membran over betonen kan løsningen anvendes i klasse N.

Væg vådzone L N H

Væg fugtig zone L N H



B Vandtæt inddækning og vægbeklædning som i A. På betonudstøbningen er der udført terrazzogulv med sokkel og hulkehle. For at mindske risikoen for revner mellem gulv og vægge kan betonudstøbningen forankres til vægge med indstøbte bolte. Støbeunderlaget er vist som 22 mm krydsfiner indlagt mellem bjælker. Anwendungsesområdet for flisebeklædning på uorganiske vægge afhænger af flisesystemet, se tabel 3 og 4, side 40 og 41.

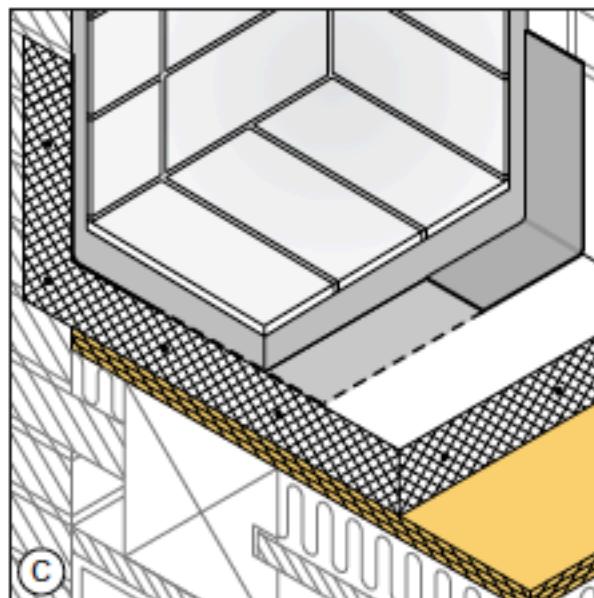
Gulv L N H

Væg vådzone L N H

Væg fugtig zone L N H

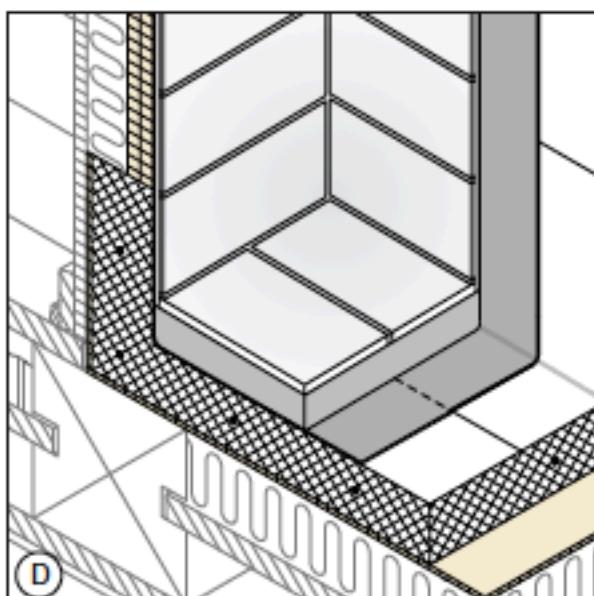
C Vandtæt inddækning, gulvbelægning og vægbeklædning som i A. I de murede vægge er der udhugget for og udstøbt betonsokler, som om muligt bør udføres med en højde på mindst 100 mm over færdigt gulv. Dette sikrer god forbindelse mellem gulv og vægge og mindsker risikoen for revner. Stobeunderlaget er vist som 22 mm krydsfiner udlagt oven på bjælker. Anvendelsesområdet for flisebeklædning på uorganiske vægge afhænger af flisesystemet, se tabel 3 og 4, side 40 og 41.

Gulv L N H
 Væg vådzone L N H
 Væg fugtig zone L N H



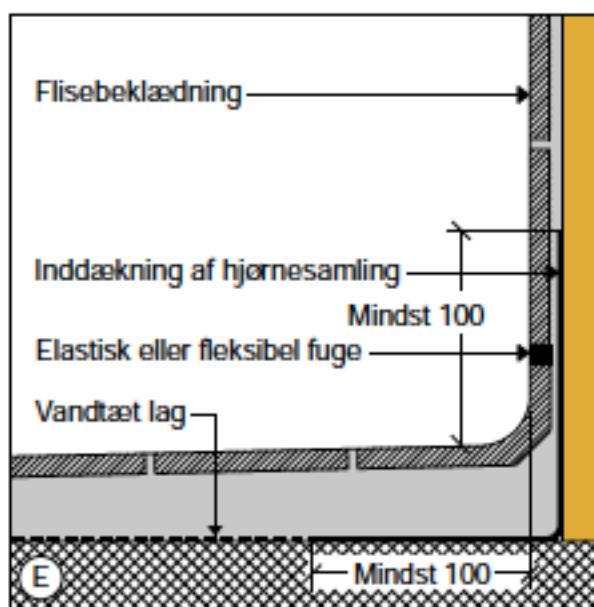
D Vandtæt gulvbelægning og vægbeklædning udført med MK-godkendte flisesystemer med vandtæt membran. For at mindske risikoen for revner mellem gulv og vægge er skeletvæggene forankrede i støtte sokler. Skeletvæggene er i det viste eksempel beklædt med gipsplader og er i fuld højde tætnet med membranen fra det MK-godkendte flisesystem. Membranen er fort ubrudt ned over de støtte sokler og dækker i det viste eksempel også hele gulvet. Membranen er armeret med fiberstrimler eller elastiske armeringsbånd over samlinger mellem skeletvægge og sokler og i hjørner mellem sokler og betonudstøbning. Gulvfliser er klæbet på afretningsslag på udstøbningen, og vægfliser er klæbet på det vandtætte lag. Stobeunderlag er vist som trykfast mineraluld på indskudsbrædder.

Gulv L N H
 Væg vådzone L N H
 Væg fugtig zone L N H



E Gulvbelægning af fliser lagt i mortel eller klæbet på afretningsslag på vandtæt betonudstøbning. Samlingen mellem gulv og vægge skal inddækkes for at sikre, at den er vandtæt. Betonen dækkes derfor i en bredde på mindst 100 mm fra færdig væg med et vandtæt lag, der føres mindst 100 mm op ad vægge. Opføringen er i det viste eksempel dækket med flisebeklædning opsat på vandtæt væg af uorganisk materiale.

Gulv L N H
 Med vandtæt membran over betonen kan løsningen anvendes i klasse N.
 Væg vådzone L N H
 Væg fugtig zone L N H



Vægge skal forankres til sokler, fx med indstøbte bolte eller båndjern. Når udstøbningen støder op mod eksisterende murede vægge, kan der udføres tilsvarende sokler i udhugninger i væggen, eller betonudstøbningen kan forankres til væggen med bolte, som fastgøres i væggen og indstøbes i betonen, se figur 16.

Gulvafløb

Gulvafløb til indstøbning må ikke anbringes nærmere træbjælker end 60 mm og skal være VA-godkendte til indstøbning i beton. Der bør anvendes typer med lodret udløbstud, idet trækning af rør i etageadskillelser bør undgås. Gulvafløb indstøbes, så de er omgivet af mindst 60 mm beton til alle sider og normalt mindst 120 mm i højden. Vægten af betonudstøbningen omkring gulvafløbet skal overføres til bjælkerne, fx ved hjælp af to vinkeljern $60 \times 60 \times 6$ mm anbragt på tværs mellem bjælkerne, se figur 17.

Ved udførelse af vandtæt membran på udstøbningen skal gulvafløb være VA-godkendt til

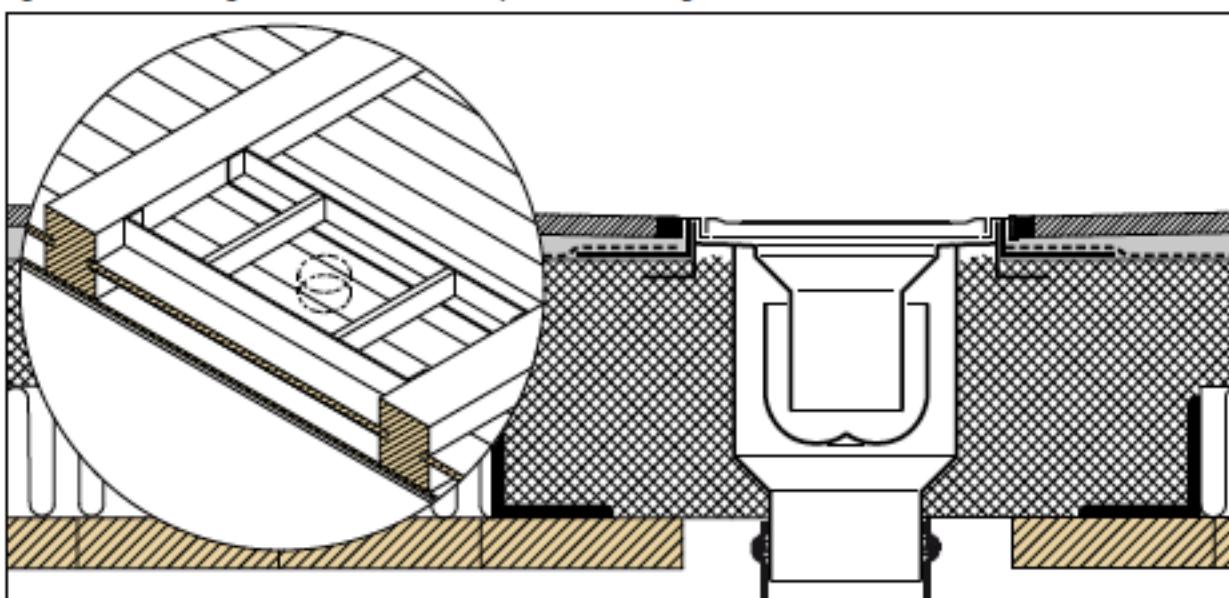
indstøbning i beton med vandtæt lag, se figur 17.

Installationer

Rørinstallationer skal udføres i henhold til anvisningerne på side 65. Kan rørgennemføringer i gulv ikke undgås, skal der anvendes vandtætte bøsninger, se figur 29 på side 66. Ved stående ledninger (faldstammer) af støbejern og rør, som ved renovering ikke kan flyttes, inddækkes vandtæt til gulvets vandtætte lag med formstyrker eller vandtætningsmiddel armeret med væv, fx som foreskrevet i eventuel MK-godkendelse af gulvbelægning.

For at sikre tilstrækkelig plads ved rørgennemføringer skal den fri afstand mellem rør indbyrdes være mindst 60 mm og mellem rør og vægge være mindst 30 mm, se figur 31 på side 70. Overholdelse af disse mål kan ved renoveringsarbejde medføre, at rør må flyttes, eventuelt til nørskakt med løm for adgang til inspektion, reparation eller udskiftning.

Figur 17. Gulvafløb for gulve med fiser eller klinker på betonudstøbning.



Gulvafløb i betonudstøbnings på træbjælkelyg bør være med lodret udløb og uden sideindløb, da aflebsrør ikke bør trækkes i betonudstøbning eller bjælkelyg.

Gulvafløb skal placeres mindst 60 mm fra bjælker for at sikre en god indstøbning. Vægten af gulvafløb og betonudstøbning overføres til bjælkerne med vinkeljern $60 \times 60 \times 6$ mm.

Gulv Med vandtæt membran over betonen kan løsningen anvendes i klasse N.

Vægge

Vægge i vådrum kan udføres:

- som tunge vægge, normalt af uorganiske materialer, fx beton, tegl eller letbeton
- som skeletvægge
- på eksisterende vægge.

I vådrum kræves større sikkerhed mod deformationer og revnedannelser end i 'tørre' rum. Det betyder, at der skal udføres stabile understøttninger af vægge, og at utilsigtet belastning af vægge skal undgås.

I klasse H, dvs. hvor vandpåvirkningen må forventes at blive større eller hyppigere end normalt i boliger, eller hvor der forventes større mekaniske belastninger, må vægge ikke udføres som skeletvægge, se dog side 21.

Bemærk, at skravægge altid skal regnes som vægge.

Kombinationer af vægkonstruktioner og vandtætningssystemer

Muligheden for at vælge vandtætningssystem og overfladebehandling på vådrums vægge afhænger af den anvendte konstruktionsopbygning, således at der for de konstruktioner, der anses for mest sikre, er størst frihed mht. valg af vandtætningssystem. Kombinationsmulighederne fremgår af tabel 3 for vægge i vådzone og tabel 4 for vægge i fugtig zone.

Vælges en kombination af vægkonstruktion og vandtætningssystem hørende til en lavere belastningsklasse, end vådrummet er klassificeret til, må konstruktionen anses for at have 'større risiko', jf. „Bekendtgørelse om kvalitetskontrol af byggearbejder“ (Bekendtgørelse nr. 202, 2000). Den projekterende skal i så fald oplyse bygherren herom. Vælger bygherren at benytte den foreslæede konstruktion, skal der

redegøres for hvilke særlige tiltag, valget medfører, fx skærpet tilsyn under udførelsen og øget eftersyn og vedligehold.

Tunge vægge

Tunge vægge består oftest af betonelementer, letbetonelementer eller murværk.

Traditionelt anses uorganiske konstruktioner for at være vandtætte i sig selv, hvilket normalt også er korrekt for de almindeligt anvendte betonkvaliteter (forudsat, at fuger og støbeskel er tætte). Derimod kan vægge af tegl eller letbeton ved opfugtning transportere fugt til tilstødende rum eller bygningsdele, fx til træbjælke-lag. Derfor bør der – især i vådzonen – udføres vandtætning af væggene i forbindelse med opsætning af fliser.

Beklædning på tunge vægge

Før opsætning af fliser eller pvc-beklædning skal alle elementsamlinger, overgange mellem gulv og væg og samlinger mellem vægge indbyrdes tætnes og evt. armeres. Især skal der udvises agtpågivenhed ved samlinger mellem nye og gamle vægge og mellem ydervægge og indervægge.

Fliser opsættes med fleksibel fliseklæber, så mindre bevægelser fra restsvind og fugt- og varmepåvirkning kan optages. For vægge tætnet med membran fra et MK-godkendt system, foretages opklæbning af fliser som beskrevet i leverandørens opsætningsvejledning, herunder anvendes den fliseklæber, som hører til det godkendte flisesystem.

Tidligere blev fliser ofte opsat direkte i en opsætningsmørtel af bastardmørtel (svarende

til en KC-mørtel 35/65/650), og denne metode er stadig anvendelig på uorganiske vægge. Den er især velegnet, hvis man vil bruge fliser med varierende tykkelse eller med ujævn bagside.

Den traditionelle – og tidligere hyppigst anvendte – metode, hvor fliserne blev opsat direkte på en rå teglstensvæg med en mørtelpude

bag på hver flise, må ikke anvendes. Det skyldes, at man ved en sådan opsætning efterlader hulrum bag fliserne, som under uhedige omstændigheder kan være med til at lede vand ind i murværk mv. Desuden kan hulrummene blive arnestet for udvikling af mikroorganismer, fx skimmelsvampe.

Tabel 3. 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 med beklædning af pvc anvendes i belastningsklasse L og N. Belastningsklasse er forklaret nærmere på side 14. Kombinationer med grøn og gul farve-markering kan anvendes, gul dog kun under nærmere angivne betingelser.

Vandtætning	MK-godkendt flisesystem med membran	Pvc	PE-folie mindst 0,20 mm (som underlag for plade- beklædning etc.)	Flisesystem uden membran/male- behandling. Kravene for at opnå MK-god- kendelse skal være opfyldt og kunne dokumenteres	Ingen, dvs. blot en vandafvi- sende overflade af flisebeklædning /malebehandling eller lignende ①
Vægkonstruktion					
Beton in situ	L NH	L NH	L NH	L NH ②	L NH ②
Beton/letbeton elementer/blokke	L NH	L NH	L NH	L NH ②	L NH ②
Tegl etc.	L NH	L NH	L NH	L NH ②	L NH ②
Skeletvæg med 'vandtætte' plader ③	L NH	L NH	L NH	L NH	L NH
Skeletvæg med kalciumpsilikatplader	L NH	L NH	L NH	L NH	L NH
Skeletvæg med vådrumsgipsplader	L NH	L NH	L NH	L NH	L NH
Skeletvæg med fibergipsplader	L NH	L NH	L NH	L NH	L NH
Skeletvæg med krydsfiner/spænplader	L NH	L NH	L NH	L NH	L NH
Skeletvæg med laminatplader ④	L NH	L NH	L NH	L NH	L NH
Skeletvæg med brædder	L NH	L NH	L NH	L NH	L NH
Slaggepladevæg, Monierskillevæg	L NH	L NH	L NH	L NH	L NH
Bræddeskillevæg, Bindingsværksvæg	L NH	L NH	L NH	L NH	L NH

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 forudsættes et stort vedligeholdsbhov, 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.

Flisevægge fuges med fugemørtel. Fuger mellem gulv og vægge mv., hvor der kun forventes små bevægelser, fx ved støbt opkant, kan udføres som fleksible mørteffuger. Hvor der forventes større bevægelser, eller hvor mindre revner i fugen er uacceptabelt af hygiejniske årsager, fuges med elastisk fugemasse, dvs. sili-

konefugemasse egnet til brug i vådrum, se også side 63 om fuger.

Vandtæt pvc-beklædning, se side 55, kan ligeledes benyttes som vægbeklædning på tunge vægge. Pvc-beklædning anvendes dog normalt ikke på teglvægge, da overfladejævnheder vil være synlige gennem beklædningen.

Tabel 4. 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 med beklædning af pvc anvendes i belastningsklasser L og N. Belastningsklasse er forklaret nærmere på side 14. Kombinationer med grøn og gul farve-markering kan anvendes, gul dog kun under nærmere angivne betingelser.

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

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 forudsæs et stort vedligeholdsbehov.

Betonvægge

Da beton svinder under hærdning, skal samlingerne, såvel mellem betonkomponenter indbyrdes, som mellem betonvægge og øvrige vægge, gulve og loftet, udføres, så de kan forblive vandtætte. Det kan gøres enten ved en forsegling med armeringsvæv og påføring af flydende vandtætningsmembran, ved anvendelse af særlige armeringsbånd, eller, hvor elementsamlingerne gør det muligt, ved udførelse af elastiske fuger.

Før en vandafvisende overfladebehandling udføres, skal formolie eller anden forurening fjernes, så tilstrækkelig vedhæftning kan sikres.

Betonvægge, der ikke er tilstrækkeligt afhærdede, bør ikke beklædes med fliser over større arealer, idet svind kan forårsage skader, fx revner i fliserne. For beton kan der vejledende regnes med, at der skal forløbe mindst 2-3 måneder fra udstøbning til flisebeklædning, afhængigt af betonsammensætning, tykkelse, temperatur og fugtforhold.

Letbetonvægge

Letbetonvægge kan bestå af porebeton eller letklinkerbeton. Da letbeton svinder under hærdning, skal samlingerne, såvel mellem komponenter indbyrdes, som mellem letbetonvægge og øvrige vægge, gulve og loftet, udføres, så de kan forblive vandtætte. Det kan gøres enten ved en forsegling med armeringsvæv og påføring af flydende vandtætningsmembran, ved anvendelse af særlige armeringsbånd, eller, hvor elementsamlingerne gør det muligt, ved udførelse af elastiske fuger.

Inden der udføres vægbeklædning, skal letbetonvægge forbehandles, fx ved to gange fuldspartiling med en cementbaseret spartelmasse. Desuden bør der, især i vådzonen, udføres vandtætning af væggene i forbindelse med opsætning af fliser. Der kan hertil fx anvendes en vandtæt flisebeklædning med membran, som er MK-godkendt til brug på skeletvægge med pladebeklædning. Den projekterende skal dog sikre sig, at systemet kan benyttes på de anvendte materialer.

rende skal dog sikre sig, at systemet kan benyttes på de anvendte materialer.

For letklinkerbeton bør opsætning af fliser først ske, når fugtlindholdet er faldet til 4-8 vægtprocent, afhængigt af densiteten. Udtørringen vil, afhængigt af metode, normalt tage mellem 3 uger og 2 måneder i lukket, opvarmet hus. Restfugtlindholdet bør bestemmes, inden fliseopsætning påbegyndes. Oplysninger om udtørringsforløb og måling af restfugtlindhold kan fås hos leverandørerne af letklinkerbeton.

For porebeton vil udtørring være omkring 3 uger i lukket, opvarmet hus.

Teglstensvægge

Inden fliseopsætning skal murede vægge pudses, så der opnås en jævn, glat flade. Desuden bør der, især i vådzonen, udføres vandtætning af væggene. Der kan hertil fx anvendes en vandtæt flisebeklædning med membran, som er MK-godkendt til brug på skeletvægge med pladebeklædning. Den projekterende skal dog sikre sig, at systemet kan benyttes på de anvendte materialer.

Skeletvægge

Anvendelsesområdet for skeletvægge afhænger af væggens opbygning og af det vandtætningsprincip, som anvendes, se tabel 3 og 4, side 40 og 41. Væggene skal være vandtætte fra gulv til loft.

Vandtæthed af skeletvægge kan opnås ved hjælp af:

- en vandtæt beklædning
- et vandtæt lag af folie under en beklædning af fugtbestandige plader eller brædder
- en vandtæt malebehandling.

Et vandtæt lag af folie, der udføres som en del af vægtopbygningen, skal være en polyethylenfolie (PE-folie) med en tykkelse på mindst 0,20 mm, eller en anden folie af god kvalitet og med

lang levetid. For PE-folie kan kvaliteten fx sikres ved at kræve, at den overholder SPF Verksnorm 200/2001 (Plast- og Kemibranscherna, 1992).

Vandtætning med beklædning eller malebehandling skal udføres som beskrevet i kapitlet *Vandtætte belægninger, beklædninger og malebehandlinger*, side 55.

Kun ét vandtæt lag

For at hindre råd- og svampeskader som følge af fugtphobning, må der kun være ét vandtæt lag. To vandtætte lag i en konstruktion kan dog anvendes, hvis:

- der er sikkerhed for, at der ikke kan opnås fugt mellem de to vandtætte lag, fx kan en vandtæt PVC-beklædning anvendes direkte oven på et plademateriale med vandtæt overflade
- det materiale, der lukkes inde mellem de to vandtætte lag, betragtes som 'offermaterial', og vand ikke trænger ind til den bagved liggende konstruktion.

Ingen dampspærre i ydervæg

I ydervægge udført som skeletvægge anbringes der normalt dampspærre på isoleringens varme side, fx mellem skelet og indvendig be-

klædning. I vådrum med en skeletvæg som ydervæg vil den vandtætte beklædning eller malebehandling også fungere som dampspærre. For vandtætte flisebeklædninger og malebehandlinger regnes bygningsreglementernes krav om fugtbeskyttelse af ydervægge med skeletkonstruktion opfyldt, når beklædningen eller behandlingen har en Z-værdi på mindst 25 GPa s m²/kg. Beklædningen bør dog om muligt udføres med en større Z-værdi. For at undgå, at der opnås fugt mellem to dampsperrende lag, skal den normale dampspærre derfor udelades, se figur 18. Da kravet til den vandtætte beklædnings dampdiffusionsmodstand er beskedent, bør der altid foretages en fugtteknisk vurdering af hele vægkonstruktionen for at sikre, at der ikke indbygges lag i væggen, som kan forårsage kondensdannelse, fx en tæt vindspærre.

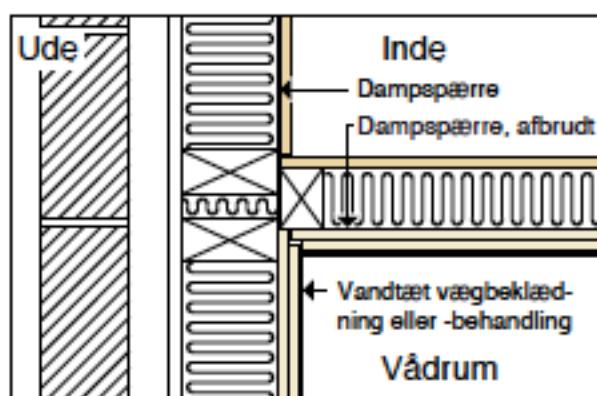
Opbygning

I vådrum kræves større stivhed af skeletvægge end i „tørre“ rum for at modvirke skadelige deformationer og brud i vandtætte lag. Større stivhed kan tilvejebringes ved en kombination af mindre stolpeafstande, kraftigere stolper, udførelse med to lag plader og anvendelse af større pladetykkelse. Kravene afhænger af vægbebeklædninger og -behandlinger.

Ved ophængning af installationsgenstande, inventar eller andet udstyr, der udsætter vægge for større belastninger, skal der træffes forholdsregler, fx ved at indsætte løsholter eller traverser, eller ved at indbygge særlige montagestel, så belastningerne kan optages uden risiko for brud i vandtætte lag.

Placering af stolper og løsholter skal planlægges, så indbygning af montagestel til toilet og håndvask samt fremføring af vand- og afløbsledninger kan ske, uden at skeletvæggene svækkes, fx på grund af at stolper skæres over. Montagestel for væghængte toiletter skal forankres til gulv efter leverandørens anvisninger.

Lastoverførsel til skeletvægge fra omgivende bygningsdele kan medføre, at væggene defor-



Figur 18. Den vandtætte vægbeklædning fungerer i vådrum også som dampspærre. Det må normalt ikke anbringes yderligere dampsperrende lag bag fugtfolsomme pladebeklædninger, fx gips- eller træbaserede plader, da dette vil medføre risiko for fugtphobning i pladematerialet. For ydervægge betyder dette, at dampspærren bag pladebeklædninger skal udelades.

meres med risiko for utæthedder i vandtætte lag. Tilslutninger skal derfor udføres, så bevægelser kan optages uden risiko for brud i vandtætte lag, beklædninger og malebehandlinger. Ved loft kan benyttes særlige loftskinner til at optage nedbøjninger fra dæk, og mellem vægge indbyrdes kan der udføres fuger, som kan optage bevægelser i materialer og konstruktioner. Alternativt kan vægge dimensioneres for de forekommende belastninger.

Plader opsættes normalt på et skelet af stål eller træ. Alle pladekanter skal være understøttede. Ved renoveringsopgaver kan pladerne i visse tilfælde opsættes direkte på en eksisterende væg, forudsat at den er tilstrækkeligt plan og har den fornødne styrke/stivhed. Skeletvægge skal udføres med stolpeafstande, pladetykkelser og skrueafstande som angivet i det følgende.

Plader til vandtæt beklædning

Vådrumsgipsplader

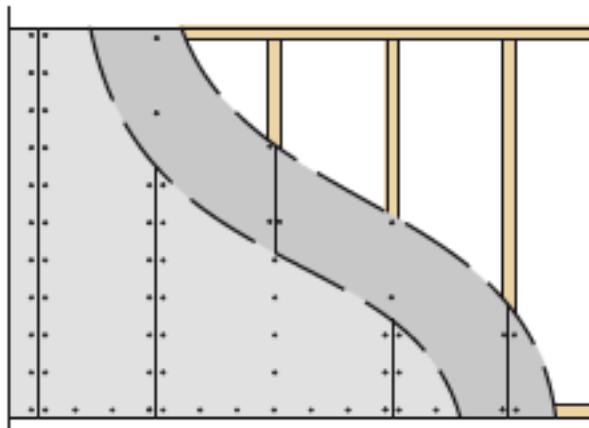
Vådrumsgipsplader er betegnelsen for specielle gipskartonplader med silikoneimprægneret kerne og højere densitet end normale gipskartonplader. Der skal anvendes to lag plader i hele rummet.

Vådrumsgipsplader skal opfylde følgende mindstekrav:

Pladetykkelse:	12,5 mm
Densitet:	960 kg/m ³
Bøjningsstyrke:	4,5 MPa
Elasticitetsmodul:	4000 MPa
Længdeudvidelse:	Højst 0,04 % ved ændring fra 50 % RF til 90 % RF

Pladerne opsættes på et skelet af forzinket stål eller træ med en stolpeafstand fra midte til midte på højst 450 mm. Der skal benyttes 70 mm stålprofiler eller træskelet med en stolpedimension på mindst 45 × 70 mm. For at undgå fuge på fuge i de to lag plader skal de forskydes en stolpeafstand for hinanden, se figur 19.

Plader fastgøres med rustbeskyttede gips-



Figur 19. Opsætning af gipsplader i to lag. Gipspladerne skal opsættes med forskudte samlinger.

pladeskrue. Skrueafstande i det yderste lag plader må højst være 200 mm langs kanter og højst 300 mm i mellomunderstøtninger. Der skrues i alle stolper.

Fibergipsplader

Fibergipsplader er betegnelsen for gipsplader med fiberarmering og uden kartonoverflade. Der skal enten anvendes to lag 12,5 mm tykke plader i hele rummet eller ét lag 15 mm tykke plader med reduceret stolpeafstand.

Fibergipsplader til skeletvægge i vådrum skal opfylde følgende mindstekrav:

Pladetykkelse:	12,5 mm (15 mm for anvendelse i ét lag)
Fiberindhold:	12 %
Densitet:	1100 kg/m ³
Bøjningsstyrke:	6 MPa
Længdeudvidelse:	Højst 0,05 % ved ændring fra 50 % RF til 90 % RF

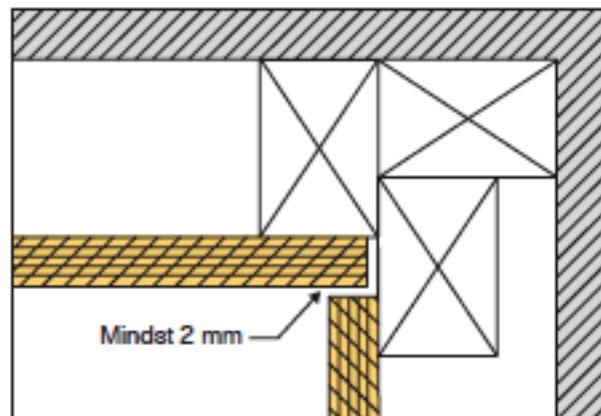
Pladerne opsættes på et skelet af forzinket stål eller træ. Der skal benyttes 70 mm stålprofiler eller træskelet med en stolpedimension på mindst 45 × 70 mm. Anvendes der to lag plader, må stolpeafstanden fra midte til midte højst være 450 mm. For at undgå fuge på fuge i de to pladelag skal de forskydes en stolpeafstand for hinanden, se figur 19. Anvendes kun ét lag plader, skal stolpeafstanden reduceres til højst 300 mm fra midte til midte.

Pladerne fastgøres med rustbeskyttede fibergipsskruer. Langs kanter og i mellemunderstøtninger må skrueafstande højst være 250 mm. Der skrues i alle stolper.

Krydsfiner eller spånplader

Træplader – krydsfiner eller spånplader i 12 eller 16 mm's tykkelse – kan anvendes i ét lag til skeletvægge i vådrum, når pladerne er godkendte som konstruktionskrydsfiner eller gulvspånplader. Træplader kan kun anvendes som underlag for pvc.

Pladerne opsættes på skelet af forzinket stål eller træ. Der skal benyttes 70 mm stålprofiler eller træskelet med en stolpedimension på mindst 45×70 mm. Stolpeafstanden må højst være 400 mm ved 12 mm plader og 600 mm ved 16 mm plader. Træpladerne fastgøres med selvskærende skruer med skrueafstande på højst 10 gange pladetykkelsen. Alle pladekanter skal være understøttede. Samlinger mellem plader udføres med fer og not eller sløjfer, som i alle tilfælde skal være limede. Træplader har større fugtbevægelser end de øvrige pladematerialer, der kan anvendes til vådrums vægge. Pladekanter holdes derfor ca. 2 mm fri i indadgående hjørner, for at udvidelser i pladerne efter opsætning kan optages, se figur 20. Oversigt over pladetykkelser, stolpeafstande og skrueafstande fremgår af tabel 5.



Figur 20. Fri afstand ved hjørner. Træplader må ikke opsættes med knasfuge i hjørner, men skal normalt have en fri afstand til tilstødende bygningsdele på mindst 2 mm.

Plader på vandtæt lag

Kalciumsilikatplader

Kalciumsilikatplader er betegnelsen for cementbaserede, fiberarmerede plader.

Kalciumsilikatplader kan til forskel fra træ- og gipsplader tåle opfugtning. De er derfor velignede til at indgå i vægkonstruktioner i vådrum. Pladerne er normalt armeret med ca. 5 % fibre, fx cellulosefibre.

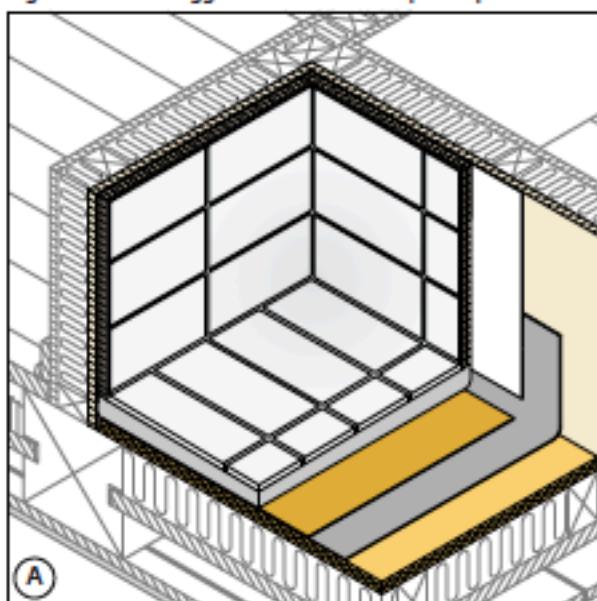
Kalciumsilikatplader skal opfylde følgende mindstekrav:

Pladetykkelse:	12 mm
Densitet:	850 kg/m ³
Bøjningsstyrke:	6 MPa
Længdeudvidelse:	Højst 0,1 % ved ændring fra 50 % RF til 90 % RF.

Tabel 5. Skeletvægge til vandtæt overfladebeklædning. Oversigt over pladetykkelser, stolpeafstande og skrueafstande.

Beklædning	Vådrums-gipsplader	Fibergipsplader	Fibergipsplader	Krydsfiner eller spånplader	Krydsfiner eller spånplader	Kalciumsilikatplader
Min. tykkelse, mm	2 × 12,5	2 × 12,5	15	12	16	2 × 12 evt. kombineret med gipsplader
Maks. stolpeafstand i skelet, mm	450	450	300	400	600	450
Maks. skrueafstand i skelet, mm						
- langs kanter	200	250	250	120	160	200
- i mellemunderstøtninger	300	250	250	120	160	300

Figur 21. Skeletvægge med calciumsilikatplader på vandtæt folie. Eksempler på samlinger mellem vægge og gulv.

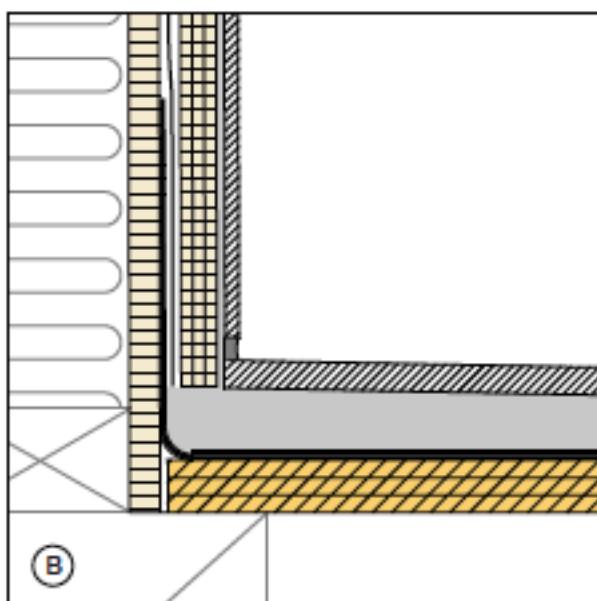


A Flisegulv på vandtæt membran på undergulv af krydsfiner på et sædvanlig træbjælkelag. Gulvets vandtætte lag er ført op til en højde af 100 mm over færdigt gulv. I det viste eksempel er der først opsat en gipsplade og herpå en 0,20 mm PE-folie. PE-folien er ført 50 mm ned over gulvets vandtætte membran og er klemmed ved påskruning af calciumsilikatpladerne. Faldfugten mod gulvafloeb er etableret i et afretningslag, der er udlagt på et glidelag oven på den vandtætte membran. Fuger mellem væg og gulv er fuget med elastisk fugemasse.

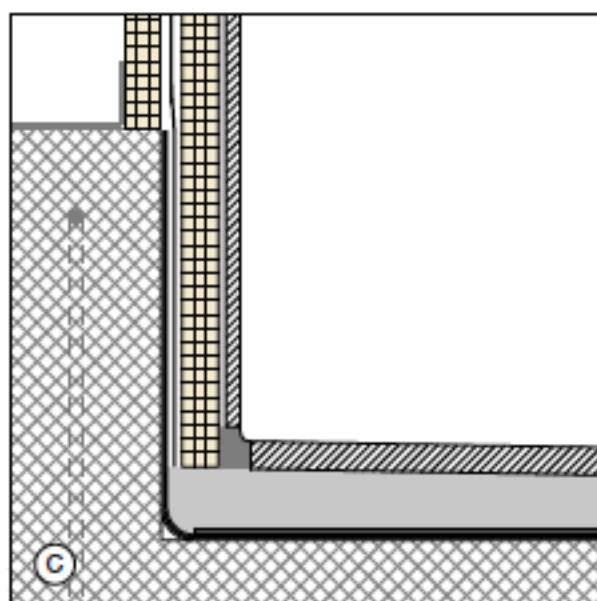
Gulv L N H

Væg vådzone L N H

Væg fugtig zone L N H



B Samlingsdetalje gulv/væg som beskrevet i A



C Flisegulv på betonudstøkning med støbt sokkel for væg. Gulvet har vandtæt lag eller inddækning for at sikre tæthed i overgangen mellem gulv og væg. Gulvets vandtætte lag er ført op til overkant af soklen, som er udført med en højde på 100 mm over færdigt gulv. Calciumsilikatplader er opsat på stålskelet som underlag for 0,20 mm PE-folie, så de er i plan med det vandtætte lag. PE-folien er ført mindst 50 mm ned over overkanten af soklen, og overdækningen klemmes ved påskruning af calciumsilikatpladerne. Faldfugten mod gulvafloeb er etableret i et afretningslag, der er udlagt på et glidelag oven på den vandtætte membran. Fuger mellem vægge og gulv og mellem vægge inddyrdes er fuget med fleksibel fugemørtel.

Gulv L N H

Væg vådzone L N H

Væg fugtig zone L N H

Kalciumsilikatplader på vandtæt folie kan opsættes på et underlag af 12,5 mm vådrums- eller fibergipsplader eller 12 mm kalciumsilikatplader. Vægskelettet skal være af forzinket stål eller træ med en stolpeafstand fra midte til midte på højst 450 mm. Der skal benyttes 70 mm stålprofiler eller træ med en stolpedimension på mindst 45 × 70 mm. Det første pladelag fastgøres til underlaget med selvskærende skruer. Der skrues i alle stolper. På underlagspladerne opsættes et vandtæt lag af mindst 0,20 mm PE-folie. Væggene skal dækkes helt af folien. Samlinger i folien skal udføres over stolper med mindst 100 mm klemte overlæg, som eventuelt også klæbes eller tapes. Ved gulv skal folien overlappe gulvets vandtætte lag eller belægning med mindst 50 mm, således at eventuelt vand på folien ledes ud oven på gulvets vandtætte lag, og så samlingen bliver klemt af det sidste pladelag, se figur 21. Den yderste kalciumsilikatplade fastgøres med selvskærende skruer med en skrueafstand på højst 200 mm langs kanter og højst 300 mm i mellemunderstøtninger.

Da kalciumsilikatplader er fugtbestandige, kan der bruges en almindelig flisebeklædning eller malebehandling (sidstnævnte kun i fugtig zone), dvs. der kræves ikke MK-godkendte flisesystemer eller malebehandlinger. I ydervægge virker den vandtætte PE-folie som dampspærre.

Skeletvægge med kalciumsilikatplader kan også udføres med vandtæt beklædning alene. I så fald udføres konstruktionen på samme måde, blot udelades plastfolien.

Kalciumsilikatplader med plastlaminat på vandtæt folie

Kalciumsilikatplader, der fra fabrik er forsynet med en færdig overflade af plastlaminat, kan anvendes som færdig vægbeklædning, når de opsættes på et vandtæt lag af folie. Pladetykkelsen skal være mindst 12 mm, og pladerne kan opsættes på underlag af 12,5 mm gipsplader eller 12 mm kalciumsilikatplader med vand-

tæt lag af mindst 0,20 mm PE-folie. Underlag og vandtæt lag skal udføres som beskrevet for kalciumsilikatplader. Pladerne fastgøres med rustbeskyttede skruer med skrueafstand på højst 400 mm langs pladekanter og i mellemunderstøtninger. Der skrues i alle stolper.

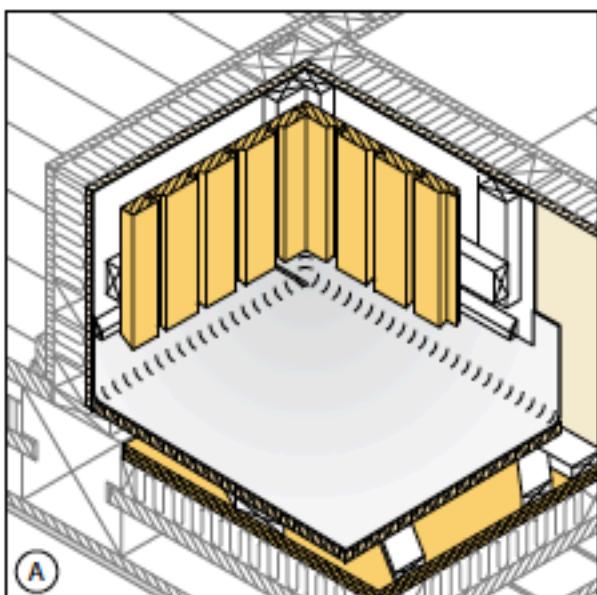
Spånplader med plastlaminat på vandtæt folie

Spånplader, der fra fabrik er forsynet med en færdig overflade af plastlaminat, kan anvendes som færdig vægbeklædning, når de opsættes på et vandtæt lag af folie. Pladetykkelsen skal være mindst 10 mm, og leverandøren skal kunne dokumentere, at plastlaminatet mindst svarer til type 2 i DS/EN 438 (Dansk Standard, 1992a, 1992b). For at undgå krumninger skal pladerne være kontralaminerede. Da spånplader er fugtfølsomme, skal alle pladekanter være forseglede. Især ved gulv er det vigtigt, at der ikke kan trænge vand ind i pladerne.

Pladerne kan opsættes på underlag af 12,5 mm gipsplader eller 12 mm kalciumsilikatplader med et vandtæt lag af mindst 0,20 mm PE-folie. Stolpeafstand i skeletvægge med underlag af plader må højst være 300 mm. Underlag og vandtæt lag udføres som beskrevet for kalciumsilikatplader. Bredden af plastlaminerede plader må på grund af pladernes fugtbetingede bevægelser højst være 600 mm, og pladerne bør ikke opsættes med knasfuge. Pladerne fastgøres med rustbeskyttede skruer med en skrueafstand på højst 200 mm langs alle kanter. Eventuelt kan fastgørelse i stedet foretages med metalskinner. Opsætningen skal ske efter pladeleverandørens opsætningsvejledning.

I vådzone kan der i stedet for plastlaminerede spånplader med fordel anvendes plader af massiv plastlaminat opsat i metalskinne med tætningsprofiler.

Oversigt over pladetykkelser, stolpeafstande og skrueafstande fremgår af tabel 6 på side 49.



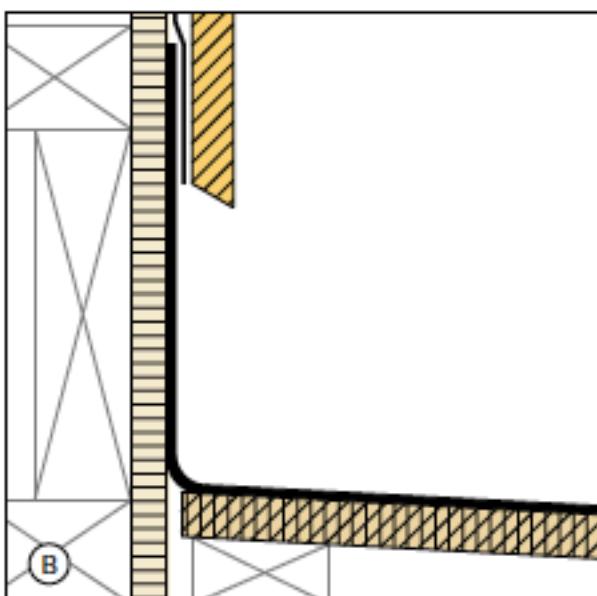
Figur 22. Bræddebeklædning på vandtæt folie. Eksempler på samling mellem vægge og gulve. Vægbeklædning med brædder må kun anvendes i fugtig zone.

A Pvc-gulv på undergulv af spånpuder lagt på kileskærne lægger på krydsfinerunderlag lagt mellem ældre bjælker. Pvc-gulvbelægningen er ført mindst 150 mm op ad vægge med svejste skråsnit ved hjørner. Væggen er opbygget med træskelet og gipsplade som underlag for 0,20 mm PE-folie. PE-folien overlapper pvc-soklen med 50 mm, og samlinger er klemt med en liste skruet i lesholt. Hulrum er opnået med lodrette 21 × 43 mm afstandslistre anbragt over stolper. Træbeklædningen er skruet på vandrette 33 × 43 mm bærelister pr. 600 mm.

Gulv

Væg vådzone

Væg fugtig zone

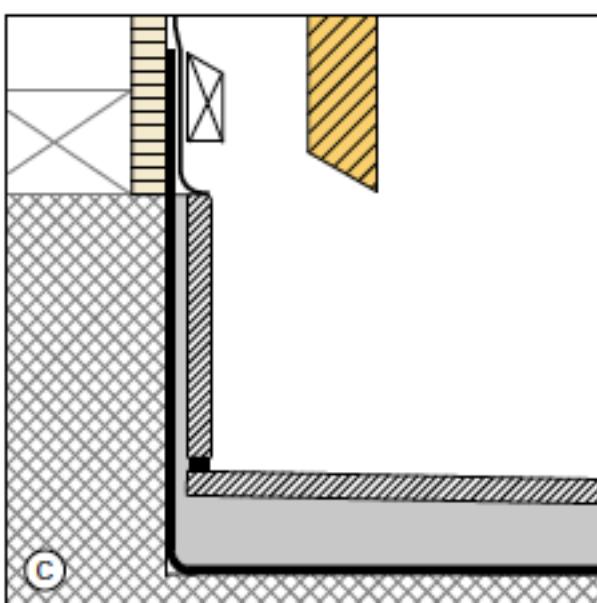


B Pvc-gulv som A. Bræddebeklædningen er opsat på 0,20 mm PE-folie opsat på en gipspladebeklædt skeletvæg og er skruet direkte på lesholter pr. 600 mm mellem stolperne. PE-folien overlapper pvc-soklen med 50 mm.

Gulv

Væg vådzone

Væg fugtig zone



C Flisegulv på betonudstøbning på træbjælkelag med mindst 100 mm høj støbt sokkel for væg. Sokkelhøjden svarer mindst til højden af sokkelfiserne. Som underlag for væggens PE-folie er skeletvæggen beklædt med underlagsplader af gips i plan med soklen. Gulvets vandtætte lag eller den vandtætte inddækning er i overgang mellem gulv og væg ført mindst 150 mm over færdigt gulv og overlappet af PE-folien med 50 mm med samlingen klemt af en liste skruet i væggens bundrem. Træbeklædningen er udført med ventileret hulrum som i A.

Gulv

Væg vådzone

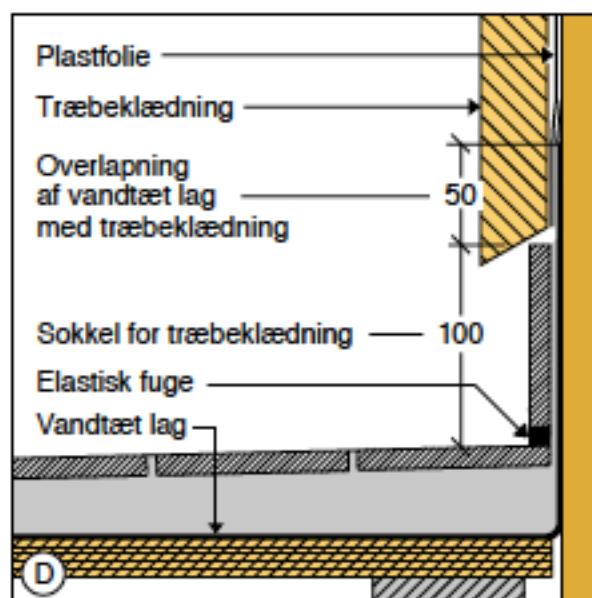
Væg fugtig zone

D Gulvbægning af fliser på undergulv af krydsfiner på træbjælkelag. Da flisebægningen ikke er vandtæt i sig selv, er undergulvet helt dækket med et vandtæt lag (membran). Membranen er ført 150 mm op ad væggene. Vægbeklædningen er brædder med et bagvedliggende vandtæt lag i form af 0,20 mm PE-folie. PE-folien overlapper opføringen af gulvmembranen med 50 mm. Med den viste højde af opføringen opnås der en sokkelhøjde på 100 mm, hvilket beskytter bræddebeklædningen mod opsprøjt.

Gulv L N H

Væg vådzone L N H

Væg fugtig zone L N H

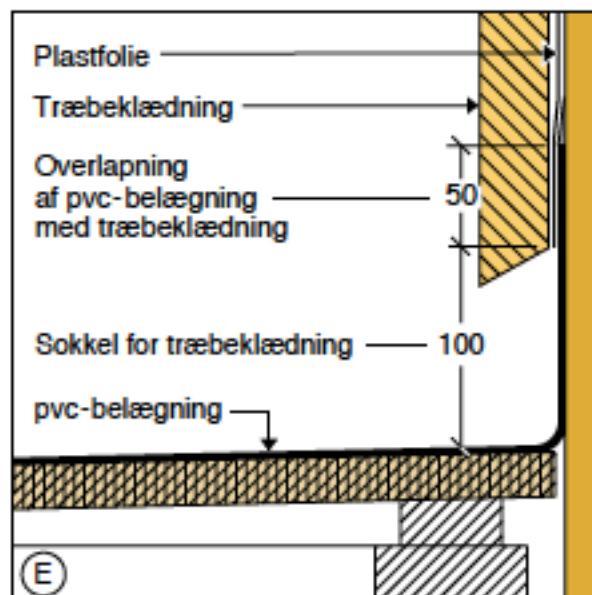


E Gulv med pvc-belægning på spånpblade på træbjælkelag. Der er påføret kiler på bjælkelaget for at opnå fald på gulvet. Pvc-belægningen er ført 150 mm op ad væggene. Vægbeklædningen er brædder med et bagvedliggende vandtæt lag i form af 0,20 mm PE-folie. PE-folien overdækker opføringen af gulvmembranen med 50 mm. Med den viste højde af opføringen opnås der en sokkelhøjde på 100 mm, hvilket beskytter bræddebeklædningen mod opsprøjt.

Gulv L N H

Væg vådzone L N H

Væg fugtig zone L N H



Tabel 6. Skeletvægge med vandtæt lag af PE-folie. Pladetykkelser, stolpeafstande og skrueafstande.

Beklædning (evt. kombineret med gipsplader)	Kalciumsilikatplader	Kalciumsilikatplader med plastlaminat	Spånpblade med plastlaminat	Bræddebeklædning Uventileret	Ventileret
Min. tykkelse, mm	2 x 12	12	10	15	22
Maks. stolpeafstand i stål- eller træskelet, mm	450	450	300	600	
Maks. skrueafstand i skelet, mm				Brædder skrues i løsholter eller bærelister pr. 600 (evt. sommes)	
- langs kanter	200	400	200		
- i mellemunderstøtninger	300	400	200		

Andre beklædninger

Vandtætte plader

Vandtætte plader er betegnelsen for plader med forskellig sammensætning, men som har det til fælles, at de opsat som vægbeklædning i vådrum er vandtætte i sig selv. Plader af denne type skal have en MK-godkendelse, hvorfra det fremgår, under hvilke betingelser pladerne kan bruges. Til brug i vådzone skal vandtætte plader beskyttes med et MK-godkendt vandtæt flisesystem med membran eller en mindst 1,5 mm tyk pvc-beklædning på samme måde som andre pladebeklædninger. Hvis det fremgår af godkendelsen, kan pladerne i stedet opsættes på et vandtæt underlag af mindst 0,20 mm PE-folie.

Af det enkelte produkts MK-godkendelse fremgår kravene til væggens konstruktive opbygning.

Bræddebeklædning på vandtæt folie

Lodret bræddebeklædning med vandafvisende overfladebehandling kan anvendes som færdig vægbeklædning i fugtig zone, når den opsættes på et vandtæt lag af mindst 0,20 mm PE-folie. Brædderne skal være med fer og not og kan enten opsættes direkte på underlag, eller med ventilert hulrum på bagsiden.

For at beskytte bræddeender mod opsprøjt fra gulvet, skal bræddebeklædningen afsluttes mindst 60 mm over gulv. Det anbefales dog at sokkelhøjden øges til 100 mm, og gulvets vandtætte lag eller beklædning skal derfor føres mindst 150 mm op ad vægge, for at der kan opnås mindst 50 mm overlapning med væggens vandtætte folie, se figur 22, side 48.

Bræddebeklædningen kan evt. beskyttes med en egnet overfladebehandling, som gør den mere modstandsdygtig over for vand, og som gør rengøring lettere.

Bræddebeklædning direkte på underlag

Opsat direkte på underlag skal brædderne være mindst 15 mm tykke. Underlag skal udføres

som skeletvæg af gips- eller kalciumpsilikatplader efter retningslinierne foran, eller evt. blot som skelet uden pladebeklædning. Hvis der ikke benyttes pladebeklædning, skal skelettet udfyldes helt med mineraluld. Af lydmæssige hensyn bør løsningen med pladebeklædning dog foretrækkes.

Der skal indsættes løsholter i skelettet mindst pr. 600 mm. Løsholterne skal anvendes ved fastgørelse af brædderne. På underlaget opsættes mindst 0,20 mm PE-folie. Væggene skal dækkes helt af folien. Samlinger i folien skal udføres over stolper og med mindst 100 mm klemte overlæg, som også bør klæbes eller tapes. Ved gulv skal folien overlappe gulvets vandtætte lag eller vandtætte belægning med mindst 50 mm. Brædderne opsættes, så overlapssamlingen bliver klemt.

Bræddebeklædning med ventilert hulrum

Opsat med ventilert hulrum skal brædderne være mindst 22 mm tykke. Underlag inkl. folie skal udføres efter retningslinierne for brædder opsat direkte på underlag. Overlapssamling klemmes af lodrette afstandslister, der skrues på hver stolpe. På afstandslisterne fastgøres vandrette bærelister med en indbyrdes afstand på højst 600 mm. Bærelisterne skrues på afstandslisterne med en rustfri skrue i hvert kryds. Til afstandslister bruges mindst 21 × 43 mm høvet træ og til bærelister bruges mindst 33 × 43 mm høvet træ. Brædder skrues eller sæmmes på de vandrette bærelister. For at sikre luftcirculation afsluttes beklædningen med ventilert hulrum ca. 30 mm under loft. Folien skal slutte tæt til loftbeklædningen og skal samles tæt med evt. dampspærre i loft.

Bræddeskillevægge, bindingsværksvægge, slaggepladevægge og monierskillevægge

I ældre beboelsesbygninger vil der ofte være bræddeskillevægge og bindingsværksvægge,

som indeholder træ, eller slaggepladevægge og monierskillevægge, som er vandsugende. Ved nyindretning af vådrum i sådanne bygninger kan de eksisterende vægge til tider bibeholdes. Det er en forudsætning herfor, at væggens styrke og stivhed er vurderet og fundet i orden. Hvis væggene skønnes for svage, eller der er revner, eksempelvis fra sætninger, må de erstattes af nye. Kun mindre, begrænsede skader kan udbedres.

Såfremt ovenstående forudsætninger er opfyldt, kan væggene vandtætnes efter retningslinierne i dette afsnit. Alle fire vægttyper skal vandtætnes i hele deres udstrækning.

Renoveringsmåder

Som hovedregel renoveres ældre vægge ved opretning ved hjælp af påføring med lægter og efterfølgende pladebeklædning. En pladebeklædning af gips- eller kalciumsilikatplader kan danne underlag for de vandtætte beklædnings og behandlinger, der er beskrevet i kapitlet

Vandtætte belægninger, beklædninger og malebehandlinger på side 55. Udførelsen skal ske efter retningslinierne i samme kapitel.

En vægs stivhed kan øges ved, at der på eller op mod den bestående væg udføres en skeletkonstruktion for pladebeklædningen. Væggens lydisolering kan øges ved, at der opstættes en skeletkonstruktion som forsatsvæg i en afstand på ca. 30 mm fra den bestående væg, og med mellemrummet udfyldt med isoleringsmateriale.

Er styrke og stivhed fundet i orden, og er væggene tilstrækkeligt plane, kan ældre vægne vandtætnes med et vandtæt lag af 0,20 mm PE-folie beskyttet af fugtbestandig plade- eller bræddebeklædning med vandafvisende overflade, som beskrevet i foregående kapitel.

Bræddeskillevægge

Bræddeskillevægge består af to lag brædder:

- et lag lodrette brædder, 31 × 125 mm eller 150 mm (5/4 × 5" eller 6"), opsat med ca. 10 mm afstand, foroven sømmet til loftbræt og

forneden som regel til bjælke eller trempel, og

- et lag skråstillede brædder, 19 × 100 mm (3/4 × 4"), opsat med ca. 10 mm afstand og sømmet til de lodrette brædder.

Bræddeskillevægge er som regel beklædt med rørvæv og pudset med kalkmørtel på begge sider. Væggene kan ikke modstå opfugtning, da pudslag over brædderne vil revne, hvis træet opfugtes og derved udvider sig. Brædderne kan desuden angribes af råd og svamp ved høje fugtindhold.

Figur 23 på næste side viser eksempler på renovering af bræddeskillevægge.

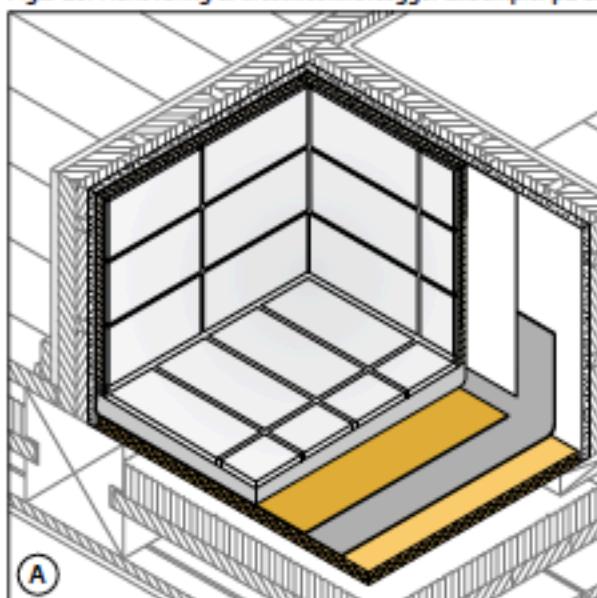
Bindingsværksvægge

Bindingsværksvægge består af bindingsværk udmuret med tegl. Anvendt som skillevægge er de pudsede på begge sider. Væggene kan ikke modstå opfugtning, da pudslag over bindingsværk vil revne, hvis træet opfugtes og udvider sig. Træet i bindingsværket kan desuden angribes af råd og svamp ved høje fugtindhold.

Slaggepladevægge

Slaggepladevægge består af plader, som er støbt af cement og knuste koksslagger. Pladerne er normalt 500 × 670 mm og 50 mm eller 60 mm tykke. De er forsynet med not på alle fire kanter og er sædvanligvis opmuret i en blandingsmørtel med ca. 1 cm tykke fuger. Der er 5 mm armeringsjern i de vandrette fuger. Væggene er normalt pudsede på begge sider. Hvis der er revner i pudslaget, kan det skyldes utilstrækkelig stivhed eller sætninger i væggene. Slaggepladevægge, som ikke er tilstrækkeligt stærke eller stive, må erstattes af nye vægge. Slaggeplader er porøse og vandsugende og kan ved opfugtning transportere fugt til tilstødende rum og bygnings dele, fx træbjælkelag, der kan angribes af råd og svamp.

Figur 23. Renovering af bræddeskillevægge. Eksempler på samlinger mellem vægge og gulve.

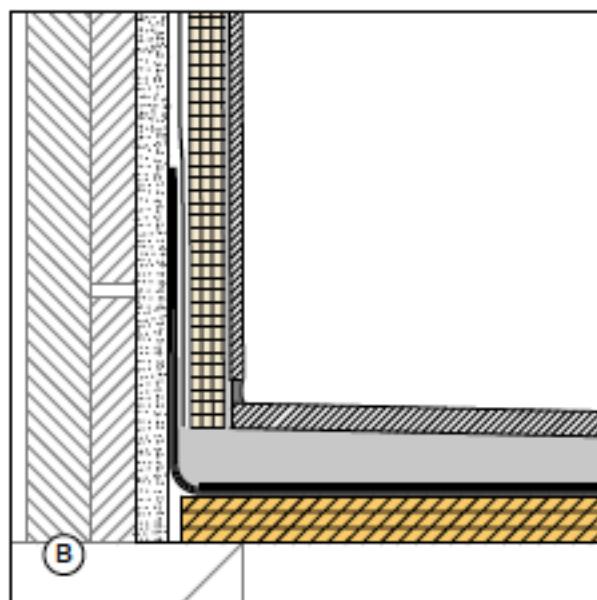


A Flisegulv på undergulv af krydsfiner med vandtætte membran. Membranen er fort mindst 150 mm op ad væggene og den overlappes mindst 50 mm med PE-folien. Samlingen klemmes ved påskruning af kalciumsilikatpladerne. Ved denne løsning udføres opbojede hjørner i gulvets vandtætte lag ofte tætte ved en foldning af den vandtætte membran eller ved, at der påklæbes flere lag i hjørnesamlingen. Ved hjørner vil det derfor ofte være nødvendigt at fjeme noget af væggens pudslag for at sikre, at væggen bliver plan efter overdekning med PE-folie og kalciumsilikatplader. Plader på vægge er beklædt med fliser, som kan opsættes med almindelig fliseklaer. På gulvet er fliserne klebet på afretningslag udlagt på glidelag oven på den vandtætte membran. I væghjørner og mellem gulv og væg er der fuget mellem fliserne med elastisk fugemasse.

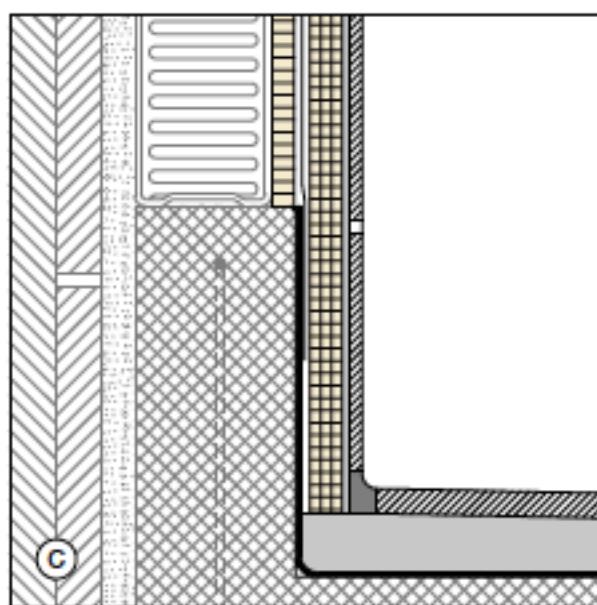
Gulv

Væg vådzone

Væg fugfig zone



B Flisegulv som i A. Detalje af samlingen mellem gulv og væg.



C Flisegulv på betonudstøkning på træbjælkelag. Betonudstøkningen er udført med sokkel for forsatsvæg. Gulvets vandtætte lag – eller den vandtætte inddækning ved sokkel – er fort op til overkant af sokkel. Forsatsvæggen er udført med stålskelet med underlagsplader af gips. Den er opsat, så pladerne er i plan med den vandtætte membran på soklen. PE-folien i væggen går ned over soklen og overlapper gulvets vandtætte lag med mindst 50 mm. Samlingen bliver klemt, når kalciumsilikatplader påskrues. Plader på vægge er beklædt med fliser, som kan opsættes med almindelig fliseklaer. På gulvet er fliserne klebet på afretningslag udlagt på glidelag oven på den vandtætte membran. I væghjørner og mellem gulv og væg er der fuget med en fleksibel fugemortel.

Gulv

Væg vådzone

Væg fugfig zone

Monierskillevægge

Monierskillevægge er støbt af cementmørtel eller beton og armeret med krydslagte armerringjern. Væggene er pudsede på begge sider. De blev tidligere benyttet som vægge i baderum i tykkelserne 50-80 mm og med overfladebehandling i form af oliemaling eller fliser.

Hvis der er revner i pudslaget, kan det skyldes utilstrækkelig stivhed eller sætninger i væggene. Monierskillevægge, som ikke er tilstrækkeligt stærke eller stive, må erstattes af nye vægge.

Monierskillevægge kan ved opfugtning transportere fugt til tilstødende rum og bygningsdele, fx træbjælkelag, der kan angribes af råd og svamp.



Vandtætte belægninger, beklædninger og malebehandlinger

I det følgende beskrives udførelse og anvendelse af vandtætte belægninger, beklædninger og malebehandlinger mere detaljeret.

Tabellerne 1, 3 og 4 på side 24, 40 og 41, giver en oversigt over, hvor der kræves vandtætte beklædninger på henholdsvis gulve og vægge.

Pvc-belægning og -beklædning

Pvc-gulvbelægninger og -vægbeklædninger (herefter kort betegnet pvc-beklædninger) er vandtætte i sig selv, forudsat at der anvendes de rigtige materialer, og at arbejdet udføres korrekt. Pvc-beklædninger til brug i vådrum skal være banevarer, der skal være homogene eller laminerede af homogene lag. De skal opfylde kvalitetskravene i tabel 7 og må af hensyn til svejsbarheden højst indeholde 50 % fyldstof i hvert lag. Beklædningerne må intetsteds være tyndere end 2,0 mm på gulve og 1,5 mm på vægge. De skal af hensyn til klæbning have plan underside.

Montering

Ved anvendelse af pvc skal følgende være opfyldt:

- Beklædningen skal fuldklæbes til gulv eller vægge.
- Gulv eller vægge skal beklædes i hele deres udstrækning.
- Alle samlinger i beklædningen skal trådsjeses.
- Der skal være så få samlinger og rørgennemføringer i beklædningen som muligt.
- Der må ikke være samlinger over pladestød i gulv eller vægge.

Pvc-vægbeklædning kan samles vandtæt til pvc-gulvbelægning ved sammensvejsning. Alternativt kan der udføres overlapssamling, se figur 24 på næste side.

Gulvbranchens Vådrumskontrol

Pvc-beklædninger bør kun udføres af håndværkere med svejsecertifikat, hvilket viser, at de har gennemgået et kursus og bestået en prøve i udførelse af vådrum med pvc, herunder udførelse af undergulv med fald og trådsvejsning af beklædninger.

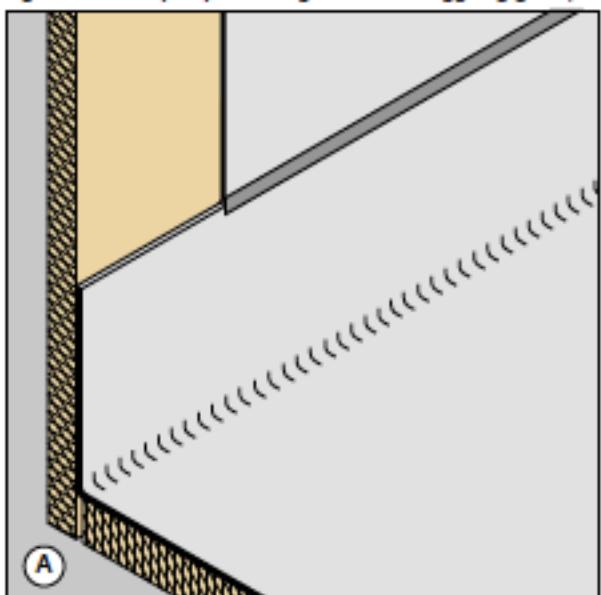
Pvc-beklædninger leveret eller udført af firmaer, der er tilsluttet Gulvbranchens Vådrumskontrol (GVK), kan påregnes at opfylde kvalitetskravene anført i tabel 7, ligesom det kan

Tabel 7. Kvalitetskrav til pvc-banevarer, der anvendes som gulvbelægning eller vægbeklædning i vådrum. Leverandøren skal kunne dokumentere, at produktet opfylder de anførte krav, og anvise hvilke materialer, der skal anvendes sammen med dem, eksempelvis primære, klæbestoffer, svejsetråd og fugemasser.

Egenskab	Prøvningsmetode ¹⁾	Værdi
Tykkelse af svejsbart lag	DS/EN 428	≥ 2,0 mm til gulv ≥ 1,5 mm til væg
Vandtæthed	PrEN 13553:2001 (DS 1097.6)	Tæt
Fugtstabilitet	DS 1097.3	Dimensionsændring ≤ 0,3 %
Varmestabilitet	DS/EN 434	Dimensionsændring ≤ 0,3 %
Mørker ved punktbelastning	DS 1097.5	Dybde af mørke ≤ 0,8 mm
Trækstyrke af svejsefuge	DS/EN 684	≥ 8,0 N/mm
Brudtoljning af svejsefuge	DS/EN 684 (supplement)	≥ 15 %

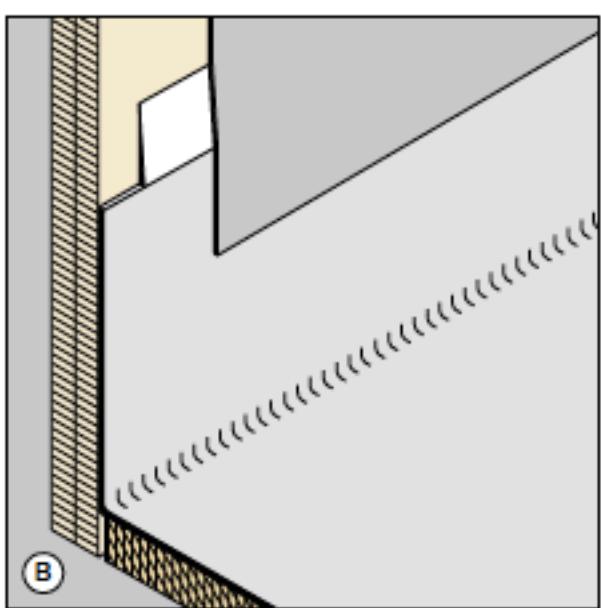
1) Se Litteratur, side 81.

Figur 24. Eksempler på samlinger mellem vægge og gulve, som begge er med pvc-beklædning.



A. PVC-vægbeklædning på skeletvæg og PVC-gulvbælgning på undergulv af plademateriale, begge med spånpalte. Vægbeklædningen er trådsvejst til gulvbælgningen i en højde på mindst 60 mm over gulv.

Gulv	
Væg vådzone	
Væg fugtig zone	



B. PVC-vægbeklædning på skeletvæg med gipsplader og PVC-gulvbælgning på undergulv af spånpalte. Vægbeklædningen overlapper gulvbælgningen med 50 mm. Samlingen er klæbet. Gulvbælgningen er her fort 150 mm op ad vægge, hvorved samlingen kommer til at ligge 100 mm over færdigt gulv. Herved beskyttes den klæbede samling mod ophug. Inden montering af vægbeklædning er der udspartet mellem gulvbælgning og væg for at opnå en jævn overgang.

Gulv	
Væg vådzone	
Væg fugtig zone	

påregnes, at arbejdet udføres af gulvlæggere med svejsecertifikat. Nærmere oplysning om tilsluttede leverandører og entreprenører fås hos sekretariatet for GVK, telefon 38 34 35 00. Oplysninger om branchens bestemmelser for levering, udførelse og egenkontrol af PVC-beklædninger i vådrum fås hos sekretariatet.

For at sikre, at et arbejde er omfattet af GVK's stikprøvekontrol, bør der forlanges kopi af entreprenørens anmeldelse til kontrolordningen. Der kan mod betaling rekvarieres kontrol ud over den ordinære stikprøvekontrol.

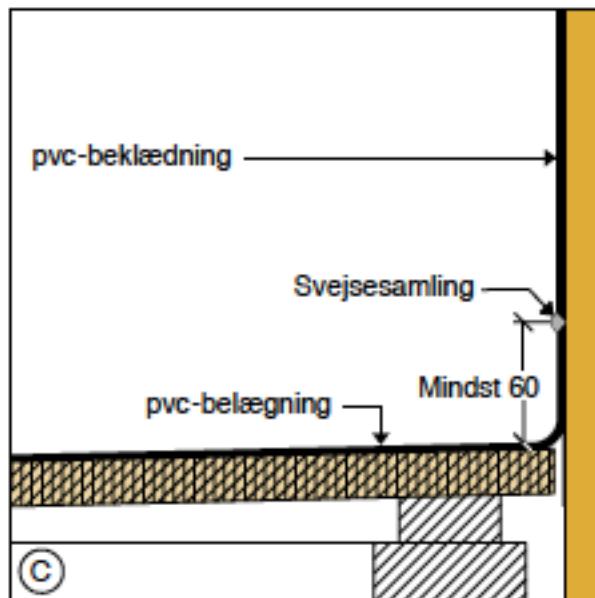
Vandtætte flisebeklædninger

Vandtætte flisebeklædninger til brug på organisk underlag, skeletvægge mv. skal opfylde betingelserne for at opnå en godkendelse af By- og Boligministeriet, dvs. en såkaldt MK-godkendelse, se side 11.

Leverandørens monteringsvejledning, herunder om udførelse af samlinger, gennemføringer mv., skal følges nøje. Kombinationer af materialer fra forskellige leverandører eller systemer må ikke benyttes.

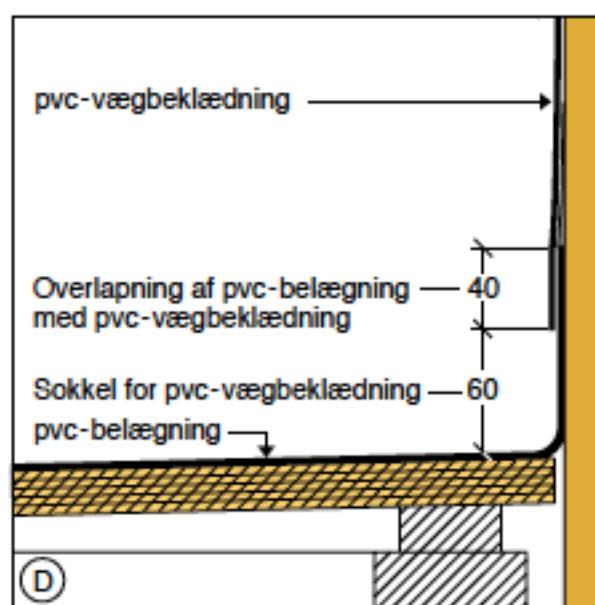
C Gulv med pvc-beklædning på undergulv af spåplade på træbjækelag. Der er påført kiler på bjækelaget for at opnå fald på gulvet. Belægningen er i det viste eksempel ført 60 mm op ad væggene og er samlet med pvc-beklædningen på væggene ved svejsning. Anvendelsesområdet for pvc på vægge afhænger af underlaget, se tabel 3 og 4, side 40 og 41.

Gulv L N H



D Gulv med pvc-beklædning på undergulv af krydsfiner på træbjækelag. Der er påført kiler på bjækelaget for at opnå fald på gulvet. Belægningen er i det viste eksempel ført 100 mm op ad væggene. Væggene er med pvc-beklædning som overlapper opføringen med 40 mm. Med den viste højde af opføringen opnås der netop en sokkelhøjde på 60 mm, svarende til minimumskravet. Anvendelsesområdet for pvc på vægge afhænger af underlaget, se tabel 3 og 4, side 40 og 41.

Gulv L N H



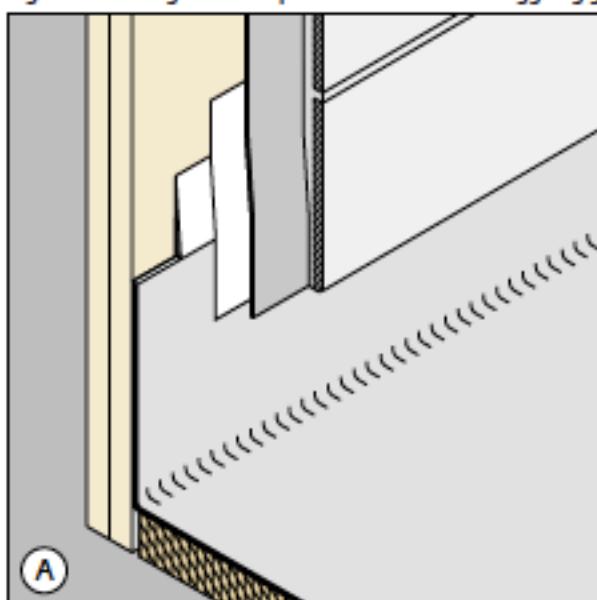
Underlaget klargøres normalt ved at pladesamlinger, hjørnesamlinger, tilslutninger mv. armeres med væv, specielle armeringsbånd og tætningsmanchetter, der er så elastiske, at vægelser kan optages, uden at vandtætheden brydes, se figur 25 på næste side.

Leverandøren skal oplyse om primære, armeringsbånd, armeringsvæv, klæbestoffer mv., der skal benyttes ved samling mellem det vandtætte flisesystem og andre materialer i vådrummet.

Flisebeklædning i vådzone

I vådzonen skal flisesystemer være MK-godkendte til brug på det pågældende underlagsmateriale. Flisesystemet skal indeholde et egentligt vandtæt lag i form af en membran, som skal have en tykkelse på mindst 1 mm. De specificerede primære, vandtætningsmembraner, fliseklæbere, fugemortler mv., som er en del af det anvendte MK-godkendte system, og som er en betingelse for godkendelsen, skal anvendes. Opgivne materialemængder, hærdningstider mv. skal overholdes. Flisesystemets

Figur 25. Samlinger mellem pladebeklædte skeletvægge og gulve. Eksempler.

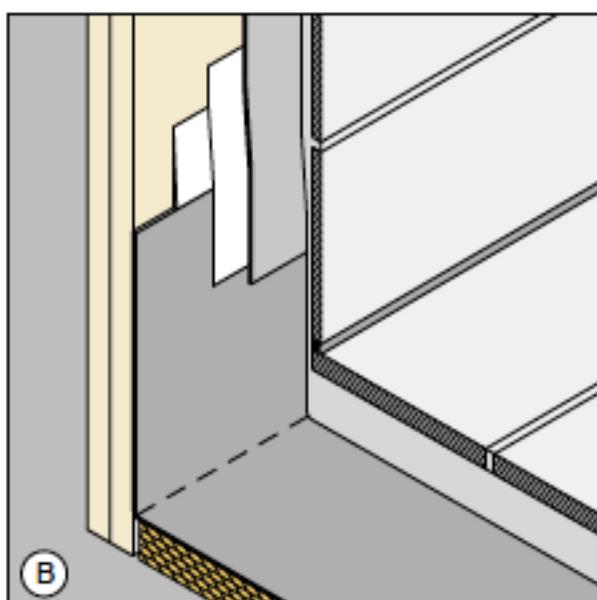


A Vægge med vandtæjt, MK-godkendt flisebeklædning, som overlapper den opbojede pvc-gulvbælgning med 50 mm. Væggen er spartet over den opbojede belægning for at opnå en jævn overgang, og belægningen er primet. Over udspartingen og i overdekningen er der armeret med væv for at opnå god vedhæftning mellem flisebeklædningens vandtætte membran og gulvbælgningen. Flisebeklædningen er afsluttet 100 mm over gulv for at beskytte flisekanten mod opspøjt og mod stød og slag.

Gulv L N H

Væg vådzone L N H

Væg fugtig zone L N H

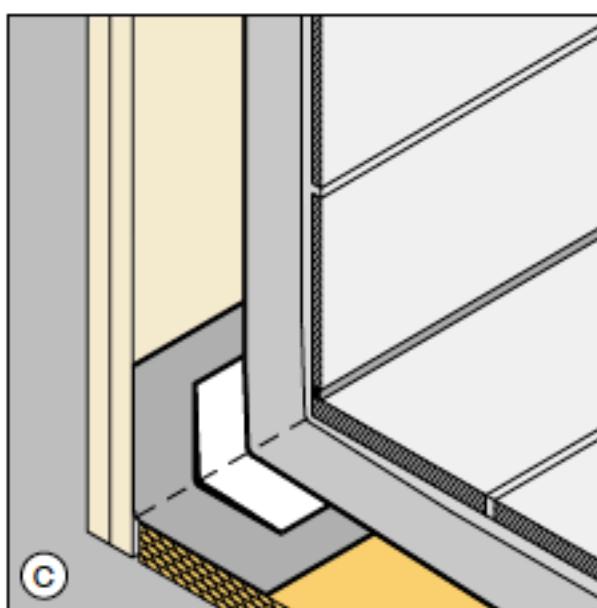


B Vægge med vandtæjt, MK-godkendt flisebeklædning, som overlapper gulvets vandtætte, præfabrikerede membran med 50 mm. Membranen i gulvet er afsluttet 100 mm over færdigt gulv. Væggen er spartet over den opbojede, vandtætte membran for at opnå en jævn overgang. Over udspartingen og i overdekningen er der armeret med væv for at opnå god vedhæftning mellem flisebeklædningens vandtætte membran og den vandtætte membran i gulvet. På gulvet er fliserne klæbet til afretningslag. I overgangen mellem gulv og vægge er der fugtet mellem fliserne med elastisk fugemasse.

Gulv L N H

Væg vådzone L N H

Væg fugtig zone L N H



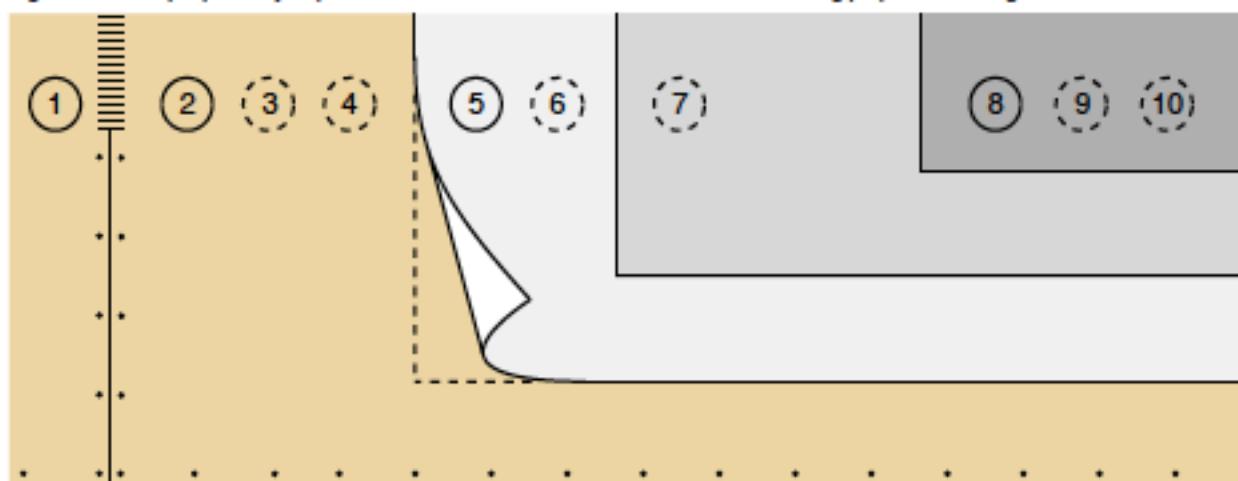
C MK-godkendt flisebeklædning er anvendt både på gulv og vægge. Samlingen mellem gulvet og væggene er påført vandtæbingmembran og er armeret med væv eller armingsbånd som anviset i den aktuelle lægningsvejledning. Den vandtætte membran i flisesystemet dækker alle vægflader og hele gulvfladen. Lagtykkelsen af membranen er overalt mindst 1 mm. Gulvets fald er opbygget i undergulvet. I overgangen mellem gulv og vægge er der fugtet mellem fliserne med elastisk fugemasse.

Gulv L N H

Væg vådzone L N H

Væg fugtig zone L N H

Figur 26. Eksempel på arbejdsoperationer ved anvendelse af vandtætte malebehandling på pladeunderlag mv.



Vandtætte malebehandlinger skal opfylde kriterierne for at opnå godkendelse som MK-godkendt malebehandling. I vådrum kan vandtætte malebehandlinger anvendes i fugtig zone på skeletvægge med beklædning af gips- eller kalciumsilikatplader. Desuden kan de anvendes på murede og støtte vægge, såfremt leverandøren kan dokumentere, at behandlingerne er anvendelige på disse underlag.

Leverandører af vandtætte malebehandlinger skal oplyse om udførelsen af vandtætte samlinger mellem malebehandlingen og andre materialer i vådrum. Vedligeholdsintervaller og metode for vedligehold bør ligeledes oplyses.

Arbejdsoperationerne ved malebehandling i vådrum består typisk af:

1: Sparling og afslikning.

2, 3 og 4: Primning og/eller påføring af vandtæt lag med vandtætningsmembran i en eller flere omgange for opnåelse af en tilstrækkelig tykkelse af membranen.

5 og 6: Påklænkning af glasfibervæv og eventuel måtrøgning af denne.

7: Eventuel eftersparling.

8, 9 og 10: Færdigstrygning med maling i en eller flere omgange.

godkendelse gælder kun for de underlag, som er omtalt i godkendelsen.

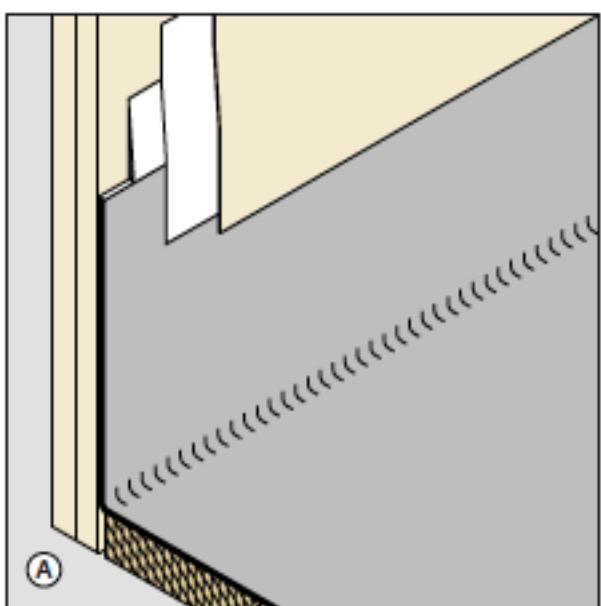
Flisebeklædning i fugtig zone

I fugtig zone kan naturligvis anvendes beklædninger godkendt til vådrum. Desuden kan anvendes systemer, hvor primer og klæber tilsammen udgør væggens vandtætte lag, men hvor der ikke er en egentlig membran. I fugtig zone er en MK-godkendelse af flisesystemerne ikke nødvendig, men leverandøren skal kunne dokumentere, at kravene for at opnå en godkendelse er opfyldt. Leverandøren kan dog, hvis det ønskes, opnå en godkendelse af flisesystemer uden membran. Uden godkendelse må denne type flisesystemer kun anvendes på underlag af gips- eller kalciumsilikatplader, udført enten som omtalt i kapitlet Vægge, side 39, eller på

vægge, som er udført i henhold til en særligt MK-godkendelse. De specifiserede primere, fliseklæbere, fugemørtler mv., som er en del af det anvendte system, skal anvendes. Opgivne materialemængder, hærdningstider mv., skal overholdes.

Vandtætte malebehandlinger

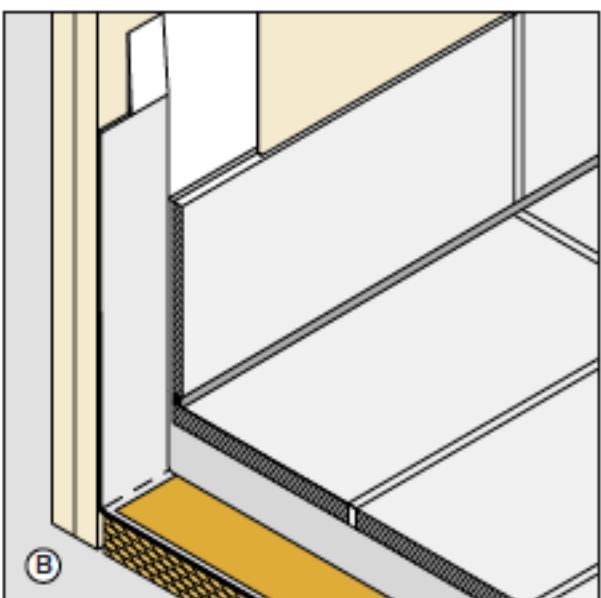
I vådrum med skeletvægge eller vægge, der indeholder organisk materiale, fx træ, må vandtætte malebehandlinger kun benyttes i fugtig zone. Malebehandlinger kræves ikke MK-godkendt, men leverandøren skal kunne dokumentere, at de opfylder godkendelseskravene til bl.a. vandtæthed, vandddamptæthed, vedhæftning, lagsammenhæng samt modstandsevne



Figur 27. Eksempler på samlinger mellem gulve og vægge med vandtætte malebehandlinger, dvs. malebehandlinger, som opfylder kravene for at opnå MK-godkendelse.

A Malebehandling på skeletvæg og gulv med pvc-belægning på undergulv af spånplade. Den vandtætte malebehandling overlapper pvc-gulvbelægningen med 30 mm. Samlingen er spartet for at opnå en jævn overgang til belægningen. Den er desuden armeret med et ekstra lag væv. Gulvbægningen er her ført 130 mm op ad vægge for afslutning af malebehandlingen 100 mm over gulv.

Gulv	
Væg vådzone	
Væg fugtig zone	



B Malebehandling af skeletvæg og gulv med flisebelægning på undergulv af konstruktionskrydsfiner. Den vandtætte malebehandling er afsluttet på oversiden af sokkelfiseme og overlapper flisegulvets vandtætte lag med mindst 30 mm. Samlingen er spartet for at opnå en jævn overgang.

Gulv	
Væg vådzone	
Væg fugtig zone	

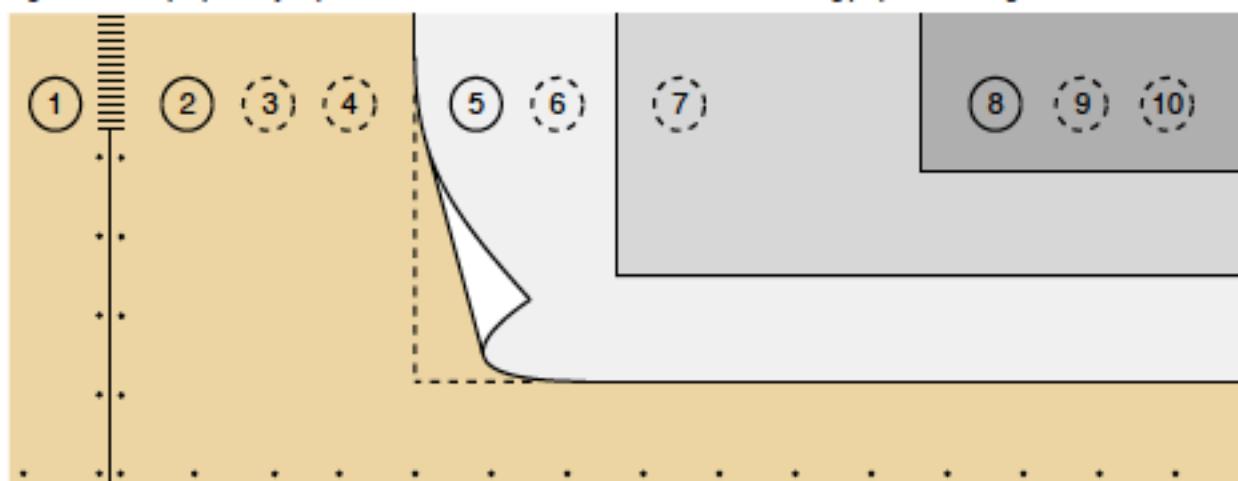
mod stød og slag. Leverandøren kan dog, hvis det ønskes, opnå en godkendelse af malebehandlinger til vådrum. Kravene er beskrevet i „MK Prøvnings- og godkendelsesbetingelser for vægbeklædninger til vådrum“ (ETA-Danmark, 1997). Udgivet af ETA-Danmark A/S, Venlighedsvej 6, 2970 Hørsholm, telefon 45 76 20 20.

Malebehandlinger må kun anvendes på

vægge med beklædning af gips- eller kalciumsilikatplader udført enten som omtalt i kapitlet Vægge, side 39, eller i henhold til en særskilt MK-godkendelse.

Leverandørens vejledninger, herunder om udførelse af samlinger, gennemføringer mv. skal følges nøje. Der skal benyttes de angivne materialer og mængder, og behandlingsfrister mv. skal overholdes. Materialer fra forskellige

Figur 26. Eksempel på arbejdsoperationer ved anvendelse af vandtætte malebehandling på pladeunderlag mv.



Vandtætte malebehandlinger skal opfylde kriterierne for at opnå godkendelse som MK-godkendt malebehandling. I vådrum kan vandtætte malebehandlinger anvendes i fugtig zone på skeletvægge med beklædning af gips- eller kalciumsilikatplader. Desuden kan de anvendes på murede og støtte vægge, såfremt leverandøren kan dokumentere, at behandlingerne er anvendelige på disse underlag.

Leverandører af vandtætte malebehandlinger skal oplyse om udførelsen af vandtætte samlinger mellem malebehandlingen og andre materialer i vådrum. Vedligeholdsintervaller og metode for vedligehold bør ligeledes oplyses.

Arbejdsoperationerne ved malebehandling i vådrum består typisk af:

1: Sparling og afslikning.

2, 3 og 4: Primning og/eller påføring af vandtæt lag med vandtætningsmembran i en eller flere omgange for opnåelse af en tilstrækkelig tykkelse af membranen.

5 og 6: Påklænkning af glasfibervæv og eventuel måtrøgning af denne.

7: Eventuel eftersparling.

8, 9 og 10: Færdigstrygning med maling i en eller flere omgange.

godkendelse gælder kun for de underlag, som er omtalt i godkendelsen.

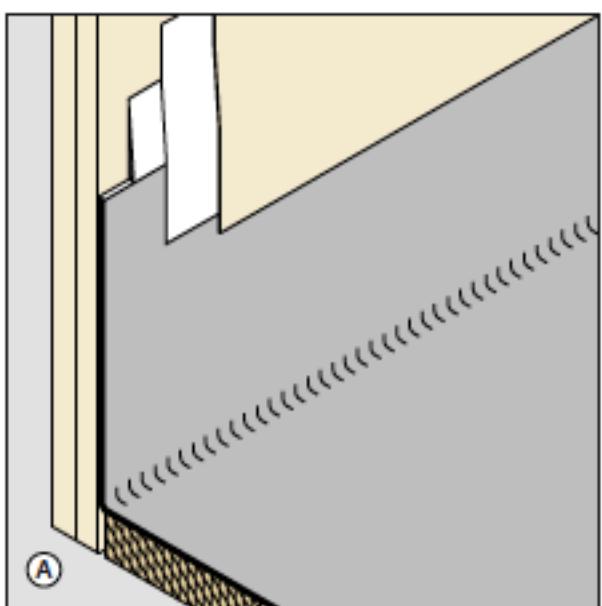
Flisebeklædning i fugtig zone

I fugtig zone kan naturligvis anvendes beklædninger godkendt til vådrum. Desuden kan anvendes systemer, hvor primer og klæber tilsammen udgør væggens vandtætte lag, men hvor der ikke er en egentlig membran. I fugtig zone er en MK-godkendelse af flisesystemerne ikke nødvendig, men leverandøren skal kunne dokumentere, at kravene for at opnå en godkendelse er opfyldt. Leverandøren kan dog, hvis det ønskes, opnå en godkendelse af flisesystemer uden membran. Uden godkendelse må denne type flisesystemer kun anvendes på underlag af gips- eller kalciumsilikatplader, udført enten som omtalt i kapitlet Vægge, side 39, eller på

vægge, som er udført i henhold til en særligt MK-godkendelse. De specifiserede primere, fliseklæbere, fugemørtler mv., som er en del af det anvendte system, skal anvendes. Opgivne materialemængder, hærdningstider mv., skal overholdes.

Vandtætte malebehandlinger

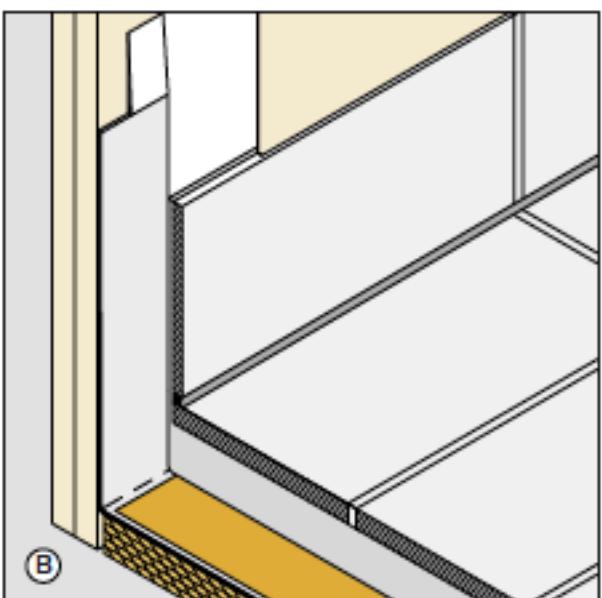
I vådrum med skeletvægge eller vægge, der indeholder organisk materiale, fx træ, må vandtætte malebehandlinger kun benyttes i fugtig zone. Malebehandlinger kræves ikke MK-godkendt, men leverandøren skal kunne dokumentere, at de opfylder godkendelseskravene til bl.a. vandtæthed, vandddamptæthed, vedhæftning, lagsammenhæng samt modstandsevne



Figur 27. Eksempler på samlinger mellem gulve og vægge med vandtætte malebehandlinger, dvs. malebehandlinger, som opfylder kravene for at opnå MK-godkendelse.

A Malebehandling på skeletvæg og gulv med pvc-belægning på undergulv af spånplade. Den vandtætte malebehandling overlapper pvc-gulvbægningen med 30 mm. Samlingen er spartet for at opnå en jævn overgang til belægningen. Den er desuden armeret med et ekstra lag væv. Gulvbægningen er her ført 130 mm op ad vægge for afslutning af malebehandlingen 100 mm over gulv.

Gulv	
Væg vådzone	
Væg fugtig zone	



B Malebehandling af skeletvæg og gulv med flisebelægning på undergulv af konstruktionskrydsfiner. Den vandtætte malebehandling er afsluttet på oversiden af sokkelfiseme og overlapper flisegulvets vandtætte lag med mindst 30 mm. Samlingen er spartet for at opnå en jævn overgang.

Gulv	
Væg vådzone	
Væg fugtig zone	

mod stød og slag. Leverandøren kan dog, hvis det ønskes, opnå en godkendelse af malebehandlinger til vådrum. Kravene er beskrevet i „MK Prøvnings- og godkendelsesbetingelser for vægbeklædninger til vådrum“ (ETA-Danmark, 1997). Udgivet af ETA-Danmark A/S, Venlighedsvej 6, 2970 Hørsholm, telefon 45 76 20 20.

Malebehandlinger må kun anvendes på

vægge med beklædning af gips- eller kalciumsilikatplader udført enten som omtalt i kapitlet Vægge, side 39, eller i henhold til en særskilt MK-godkendelse.

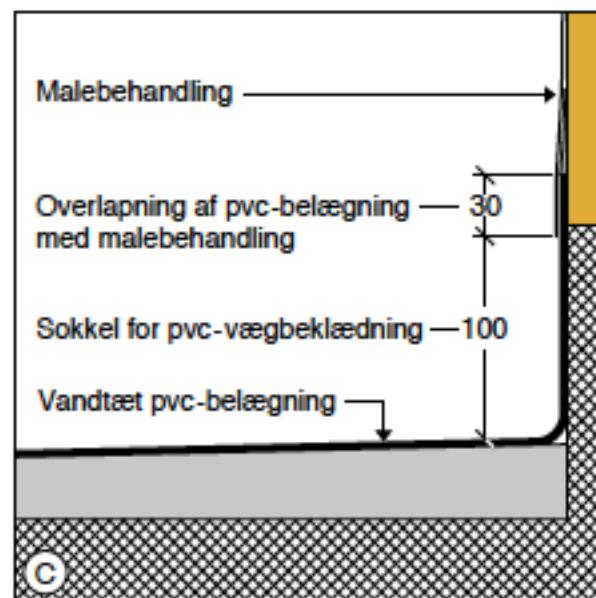
Leverandørens vejledninger, herunder om udførelse af samlinger, gennemføringer mv. skal følges nøje. Der skal benyttes de angivne materialer og mængder, og behandlingsfrister mv. skal overholdes. Materialer fra forskellige

C Gulv med pvc-belægning på afretning på betondæk. PVC-belægningen skal føres mindst 100 mm op ad væggene. I det viste eksempel er PVC-gulvbelægningen ført 130 mm op ad væggene, og malebehandlingen overlapper opføringen med 30 mm. Med den viste højde af opføringen opnås der en sokkelhøjde på 100 mm, hvilket beskytter overlapsamlingen mod opsprøjt.

Malebehandling må på skeletvægge og vægge, som indeholder organisk materiale, kun anvendes i fugtig zone, og bør også på uorganisk underlag undgås i vådzonen – eller i hvert fald kun benyttes i belastningsklasse L.

I fugtig zone må anvendelse af malebehandling kun ske i overensstemmelse med tabel 4 på side 41.

Gulv	
Væg vådzone	
Væg fugtig zone	

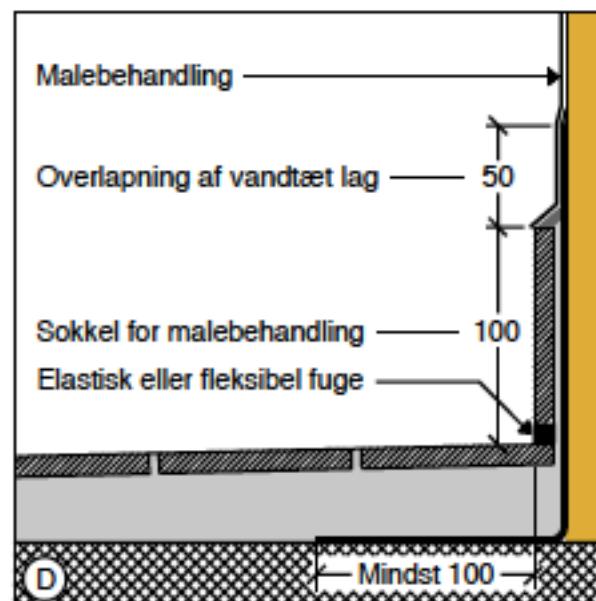


D Gulvbelægning af fliser klæbet på afretningslag på vandtæt betondæk. Samlingen mellem gulv og vægge skal udformes vandtæt. Betonen dækkes derfor i en bredde på mindst 100 mm fra færdig væg med et vandtæt lag, der mindst skal føres 100 mm op ad væggene. I det viste eksempel er indækningen dog ført 150 mm op ad væggene, hvis malebehandlingen overlapper opføringen med 50 mm. Med den viste højde af opføringen opnås der en sokkelhøjde på 100 mm, hvilket beskytter malebehandlingen mod opsprøjt.

Malebehandling må på skeletvægge og vægge, som indeholder organisk materiale, kun anvendes i fugtig zone, og bør også på uorganisk underlag undgås i vådzonen – eller i hvert fald kun benyttes i belastningsklasse L.

I fugtig zone må anvendelse af malebehandling kun ske i overensstemmelse med tabel 4 på side 41.

Gulv	
Væg vådzone	
Væg fugtig zone	



systemer må ikke kombineres. Korrekt udførelse af malebehandlinger kræver omhyggelig arbejdsudførelse. Vandtætte lag skal påføres inden armering med glasfibervæv og føres mindst 30 mm (og gerne mere) ned over gulvets vandtætte lag eller belægning. Porer, huller og revner i malebehandlingers færdige overflade må ikke forekomme, da disse vil kunne give anledning til kvældning og blæredan-

nelse efter i brugtagning, se figur 26, side 59.

For at beskytte malebehandlingen mod opsprøjt fra gulvet, skal den afsluttes mindst 60 mm over gulv. Det anbefales dog, at sokkelhøjden øges til 100 mm, og gulvets vandtætte lag eller vandtætte belægning føres derfor mindst 130 mm op ad vægge, for at der kan opnås 30 mm overdækning med malebehandlingen, se figur 27.

For at forhindre fugtphobning i gipspladevægge med vandtæt malebehandling må der ikke opsættes dampspærre bag gipspladerne.

Malebehandlede vådrum bør efterses jævnligt. Der må forudsæs vedligeholdsintervaller på ca. 5 år ved almindelig brug. Leverandøren skal oplyse om vedligeholdsmetoder.

Øvrige konstruktionselementer

Lofter og underlofter

Lofter i vådrum skal udføres lufttætte for at hindre opstrømning af varm, fugtig rumluft. Dette kan fx opnås ved at benytte en pladebeklædning, som er tætnet mod vægge med elastisk fugemasse.

I lofter under andre vådrum, bør der ikke anbringes dampstandsende lag, der kan opsamle vand og derved forsinke konstateringen af utætheder i overliggende vådrumsgulve.

Underlofter skal være demonterbare eller udføres med lemme for inspektion og reparations af skjulte installationer. Bemærk, at skrævægge i vådrum altid skal regnes som vægge.

Fuger

Fuger i vådrum anvendes for at opdele flader. Mellem tilgrænsende bygningsdele og omkring gennemføringer skal der anvendes såkaldte bevægelsesfuger, som kan optage deformations i bygningsdelene fra temperatur- og varmepåvirkning, svind, krybning mv.

For at opnå lang levetid af en fuge er det nødvendigt at vælge et fugemateriale og et fugtværnsnit, der passer til formålet og de indgående materialer. Desuden skal fugearbejdet udføres omhyggeligt.

Uanset hvor god en fuge er, kan det ikke forventes, at den forbliver vandtæt. Tætheden af en vådrumskonstruktion må derfor aldrig afhænge alene af tætheden af en fugemasse, men skal sikres på anden vis, fx ved hjælp af en vandtæt membran.

Der anvendes to hovedtyper af fuger i vådrum, nemlig fleksible mørelfuger og elastiske

fuger. Sidstnævnte anvendes udelukkende som bevægelsesfuger.

Fleksible mørelfuger

Fleksible mørelfuger anvendes i forbindelse med flisebeklædning på gulv og væg. De er baseret på cement, og der er til fugemassen tilsat kunststof, som bevirker, at den hærdede fuge er i stand til at optage små deformationer. Fugedybden vil typisk svare til fugebredden eller tykkelsen af flisen, se figur 28 på næste side.

Fleksible mørelfuger kan anvendes som bevægelsesfuger, hvor der kun forventes små bevægelser mellem de indgående bygningsdele, og hvor det kan accepteres, at der optræder fine revner under brug. Små bevægelser kan typisk forventes i mindre rum med murede eller støbte konstruktioner, hvor hovedparten af svindet og krybningen er overstået, samt ved skeletkonstruktioner med gips- eller kalciumpsilikatplader.

Elastiske fuger

Elastiske fuger – i vådrum altid udført som fugemassefuger – anvendes, hvor der forventes bevægelser mellem bygningsdelene, som fleksible mørelfuger ikke er i stand til at optage, eller hvor revner er uønskede af hygiejniske årsager.

Elastisk fugemasse bør vælges og bruges i overensstemmelse med „Fugehåndbogen“ (Fugebbranchens Samarbejds- og Oplysningsråd, 1997). Elastisk fugemasse skal være silikonebaseret og egnet til brug i vådrum, dvs. i overensstemmelse med DS/ISO 11600:1993 (Dansk Standard, 1993). Fugemassen vil normalt være tilsat skimmelhæmmende midler, der

dog kun har en begrænset levetid, afhængigt af brug, ventilationsforhold og rengøring.

Fugen skal udføres, så fugemassen kun hæfter på fugens sider, og der må ikke være større variation i fugebredde og fugedybde. Elastiske fuger skal derfor udføres med et fugeunderlag, som er anbragt i fugens bund, og som fugemassen ikke må hæfte til, fx sliptape eller et halvrundt skumprofil, se figur 28 B og 28 C. Fugeunderlaget skal tillige tjene som modhold for fugemassen. Fugeunderlag af sliptape monteres normalt bedst inden fliseopstætning.

Elastiske fuger skal være mindst 6 mm brede, og dybden skal være ca. 2/3 af bredden, jf. i øvrigt „Fugehåndbogen“ (Fugebranchens Samarbejds- og Oplysningsråd, 1997).

Elastiske fuger skal være udformet, så fugemassen kan udskiftes, fx hvis der optræder begroning af skimmelsvamp. Udskiftning må ikke medføre beskadigelse af vandtætningen, fx en bagvedliggende membran.

Før fugning udføres, skal fugerne være tørre og uden støv, og kontaktfladerne for fugemassen skal afrensnes og evt. affedtes.

Gulvvarme

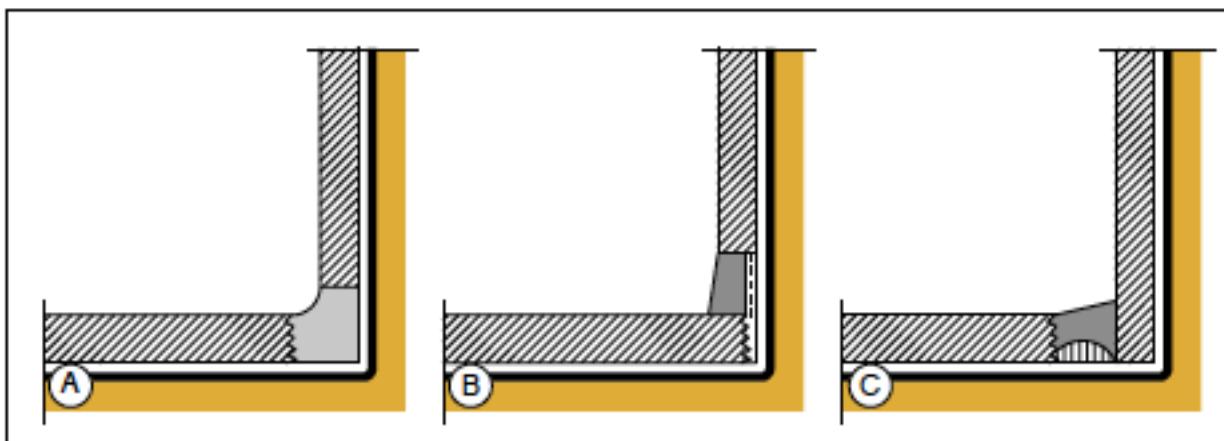
Gulvvarmeanlæg anvendes ofte i vådrum, dels for at opnå bedre komfort, dels for at undgå radiatorer. Gulvvarmeanlæg kan normalt anvendes uden problemer i forbindelse med tunge dækkonstruktioner. I gulve med undergulv af træbaserede plader må gulvvarmeanlæg ikke anbringes, så der kan ske udtørring af træpladerne, og de bør derfor kun benyttes, hvis de kan indstøbes i afretningslag anbragt oven på membran/glidelag.

Ved indstøbning af varmerør eller -kabler i beton- eller afretningslag bør der være en betontykkelse på mindst 30-50 mm over rør eller kabler for at opnå en ensartet overfladetemperatur. Udføres gulvvarmeanlægget med varmemåtter eller -folier kan overstøbningens tykkelse reduceres.

Gulvvarmeanlægget bør slukkes tre døgn før fliselægning og bør ikke tændes tidligere end tre uger efter fliselægning.

Der bør benyttes gulvvarmeanlæg forsynet med egen varmekreds og automatik til begrænsning af temperaturen under gulvet.

Figur 28. Eksempler på fugeudformning.



A Optræder kun relativt små bevægelser, kan fugen udføres med fleksibel mortel. Den viste udformning af fugen medfører, at elastisk fugemasse ikke kan anvendes, fordi der ikke kan lægges fugeunderlag efter flisemonteringen, og fordi fugen ikke kan udskiftes.

B Denne fugeløsning har sliptape som hæftebrydende fugeunderlag for en elastisk fugemasse. Fugen kan ikke optage større bevægelser hverken vandret eller lodret. Fugebredden

bør være mindst 10 mm, ved udskiftning af bestående fuger dog ned til 8 mm. Fugen kan også anvendes som lodret hjørnefuge.

C Denne elastiske fuge kan optage relativt store bevægelser både vandret og lodret. Som fugeunderlag kan anvendes EPDM-profil. Ved tykkere gulvklinker kan bruges rundt underlagsprofil. Afrundede kanter på gulvklinker giver risiko for vandansamling.

Installationer

Vand- og afløbsinstallationer skal udføres efter henholdsvis DS 439, Norm for vandinstallations (Dansk Standard, 2000b), og DS 432, Norm for afløbsinstallationer (Dansk Standard 2000a). Gulvafløb, armaturer mv. skal være VAgodkendte, se side 12. Gulvafløb skal være godkendt til den aktuelle gulvkonstruktion og -belægning. Vand- og afløbsinstallationer, herunder tilslutning af afløb, skal udføres af autoriserede VVS-installatører.

Rørføring

Rørføring bør være så korte som muligt. Loddet rørføring udføres bedst i en installationsskakt, som er vandtæt adskilt fra vådrummet, men er tilgængelig gennem lem fra et tilstørende rum. Kan lem ikke udføres mod naborum, skal den udføres, så den slutter tæt til væg og er afskærmet mod vandpåsprøjting, fx med en skærmvæg. Lemme skal have en sådan størrelse, at inspektion og mindre reparationer mv. nemt kan udføres. Bedst er det, hvis lemme udføres i personhøjde.

Fastgørelse af armaturer mv.

Brug af vådrummet, herunder brug af armaturer, må ikke medføre, at væggernes vandtætte lag eller beklædning løsner sig eller brydes i fastgørelsespunkterne. Armaturer, koblingsdåser, bæninger og andre installationsgenstande skal derfor fastgøres stabilt, så der ikke kan opstå utætheder som følge af brug. Skeletvægge skal forstærkes med traverser eller løsholter, hvor installationsgenstande skal fastgøres. Rør skal fx fastgøres til stolper, løsholter eller traverser med rørbæninger.

Ønskes rør dækket med panel, skal væggernes vandtætte lag eller beklædning være gennemgående bag rør og panel.

Rørsamlinger

Rørsamlinger og samlinger mellem rør og armaturer må ifølge DS 439, Norm for vandinstal-

lationer (Dansk Standard, 2000b), ikke udføres utilgængeligt i vægge og gulve, men skal kunne efterses, repareres og udskiftes. Varmtvandsinstallationer må kun udføres med rørføring i tomrør.

Melding af utætheder

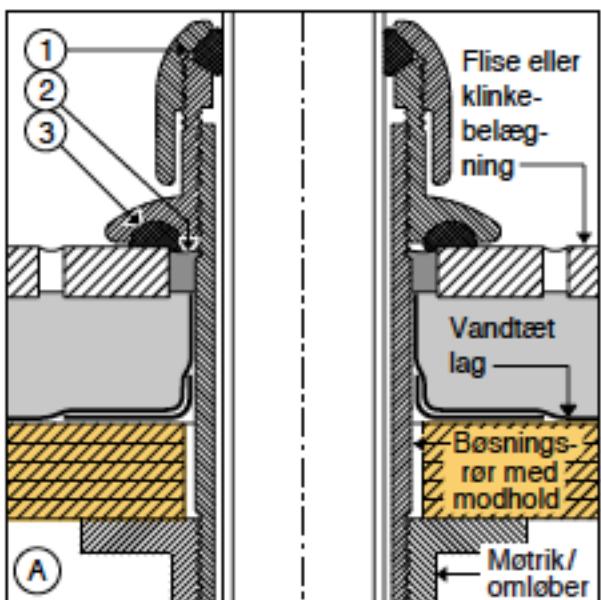
Vand fra utætheder i rør skal så vidt muligt hindres i at trænge ud i bygningskonstruktionen. Tomrørskonstruktioner skal udføres, så vand fra utætheder føres ud, hvor det umiddelbart kan konstateres. Tilsvarende bør installationsskakte udføres, så vand i skakten føres ud, fx via melderør, som slutter hvor det umiddelbart kan konstateres.

Rørgennemføringer

Antallet af gennemføringer skal generelt reduceres til det mindst mulige, og især bør rørgennemføringer i gulve kun udføres, hvor anden rørføring ikke er mulig. Rørgennemføringer i gulve må ikke udføres i brusenicher og indtil en afstand af 500 mm herfra, og de må ikke udføres inden for en afstand af 500 mm fra gulvafløb, se figur 1-4, side 12 og 13. For at undgå rørgennemføringer i gulve og de mest belastede dele af væggene kan rørene trækkes under loftet, fx over nedhængt loft.

Gennemføringer i gulve og vægge skal være vandtætte, hvilket bedst opnås ved at udføre dem med egnede bøsninger, koblingsdåser, montagekoblinger og afløbskoblinger. Til stående ledninger (faldstammer) af støbejern findes der dog ikke bøsninger eller koblinger. Gennemføringer må derfor udføres ved inddækning på stedet, fx med tætningsmanchet kombineret med flydende vandtætningsmembran, eller ved pvc-gulvbelægning med en krave i pvc, som svejses til belægningen.

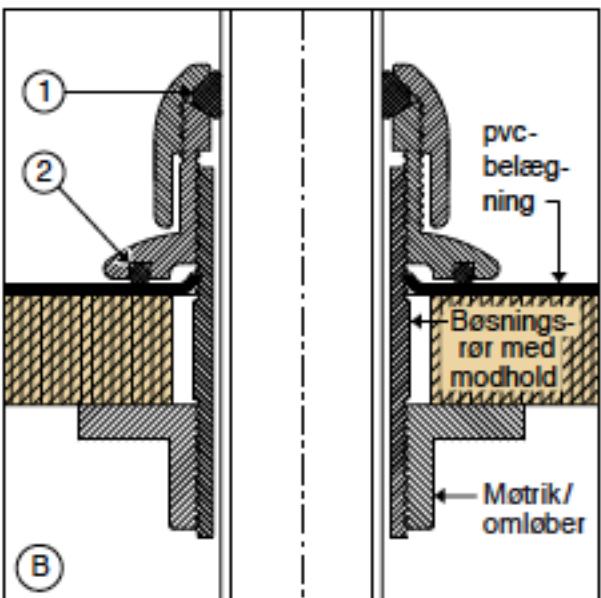
Rørgennemføringer i flisebelægninger bør så vidt muligt gå gennem en flise, således at bøsningen ligger helt inden for flisens kanter. Herved opnås den sikreste tætning mellem gulv/væg og rørgennemføring. For installationer med PEX- eller kobberrør kan der anvendes



Figur 29. Eksempler på vandtætte gennemføringer i vådrums-gulve og -vægge. Generelt bør bøsningsrør være fastholdt, så der ikke opstår utætheder som følge af brug, og så reparationer kan foregå uden at skade vandtætningen.

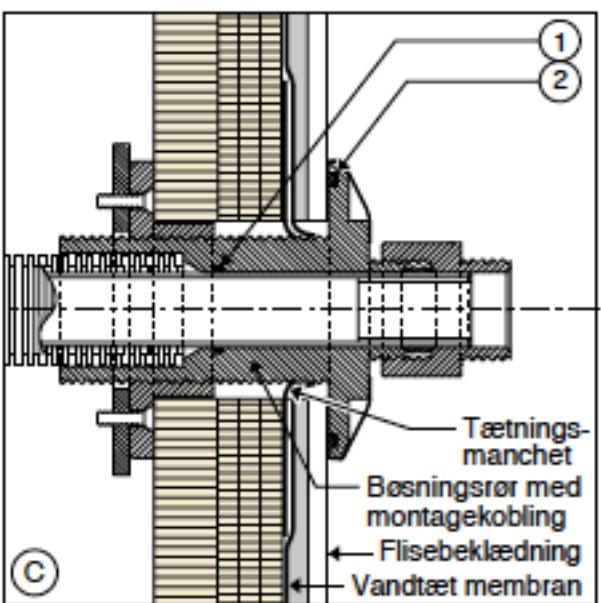
A Rørgennemføring i gulv med fliser klæbet på afretningslag på vandtæt lag på et undergulv af 19 mm krydsfiner. Bøsningen er fastgjort ved tilspænding, hvor en møtrik på bøsningsrørets nederste ende har fungeret som modhold. Tætning mellem bøsningsrør og gulvets vandtætte lag er udført med tætningsmanchet, der er klæbet til underlaget. Tætningsmanchet og bøsningsrør er yderligere påført vandtæt membran i henhold til MK-godkendelsen. Mellem bøsningsrør og fliser er der afsluttet ved fugning med en elastisk fugemasse (2). Tætning mellem bøsningsrør og gulvflade er udført med O-ring, som er tilspændt med omløber (3). Tætning mellem bøsningsrør og rør er ligeledes udført med O-ring, som er tilspændt med tætningsroset (1).

Gulv L N H



B Rørgennemføring i gulv med pvc-belægning på undergulv af 22 mm spånplade. Bøsningen er fastgjort ved tilspænding, hvor en møtrik på bøsningsrørets nederste ende har fungeret som modhold. Bøsningsrøret er ført gennem et hul i pvc-beleghningen, som er et par mm mindre i diameter end bøsningsrøret. Tætning mellem bøsningsrør og gulvoverflade er udført med O-ring, som er tilspændt med omløber (2). Tætning mellem bøsningsrør og rør er ligeledes udført med O-ring, som er tilspændt med tætningsroset (1).

Gulv L N H



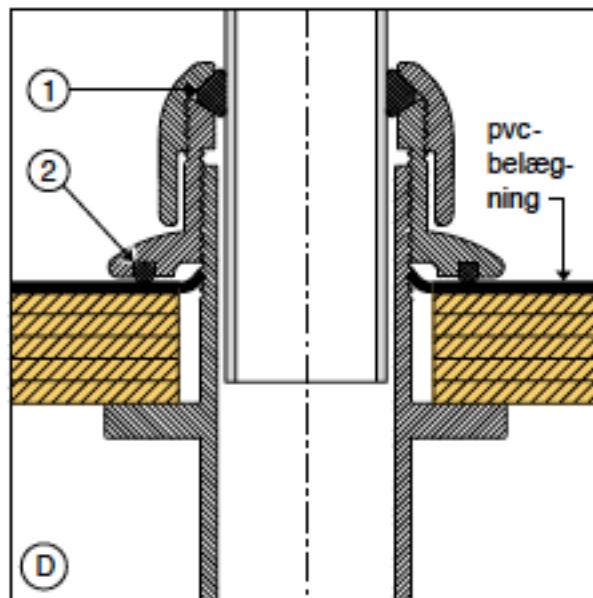
C Rørgennemføring med montagekobling i skeletvæg med vandtæt flisesystem på underlag af et lag 12,5 mm gipsplader og et lag 12 mm calciumsilikatplader. Montagekoblingen er fastgjort med skruer til en travers indsat i væggens skelet. Mellem bøsningsrør og væg er der tætnet med en tætningsmanchet. Tætningsmanchet og bøsningsrør er yderligere påført vandtæt membran i henhold til MK-godkendelsen. Bøsningen er udført med O-ring for at sikre tætheden mellem bøsningsrør og væg (1). Tætning mellem bøsningsrør og vægflade er ligeledes med O-ring, som klemmes ved tilspænding af omløberen (2), hvor flangen på bøsningsrøret virker som modhold.

Væg vådzone L N H

Væg fugtig zone L N H

D Afloeskobling i gulv med pvc-belægning på undergulv af 19 mm krydsfiner. Bøsningsrøret er ført gennem et hul i pvc-belægningen, som er et par mm mindre i diameter end bøsningsrøret. Tætning mellem bøsningsrør og gulvoverflade er udført med O-ring, som er tilspændt ved omlober (2), hvor flangen på bøsningsrøret har fungeret som modhold. Tætning mellem bøsningsrør og rør er ligeledes udført med O-ring, som er tilspændt ved tætningsrosen (1).

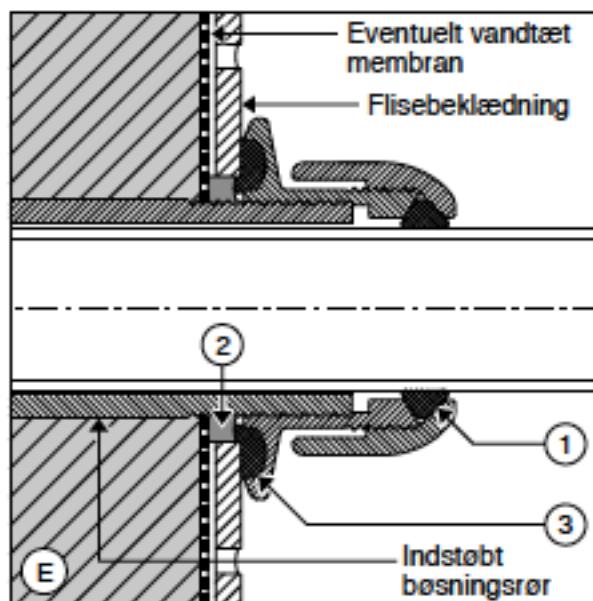
Gulv



E Rørgennemføring i muret eller støbt væg beklædt med fliser. Bøsningen er fastholdt ved indstøbning i væg. Tætning mellem bøsningsrør og fliser og eventuelt vandtæt lag er med elastisk fugemasse (2). Mellem bøsningsrør og vægflade er der tætnet med O-ring, som er tilspændt ved omlober (3), og mellem bøsningsrør og rør med O-ring, tilspændt ved tætningsrosen (1). Tilsvarende bøsnings kan anvendes for rørgennemføring i flisegulv på betondæk o.lign.

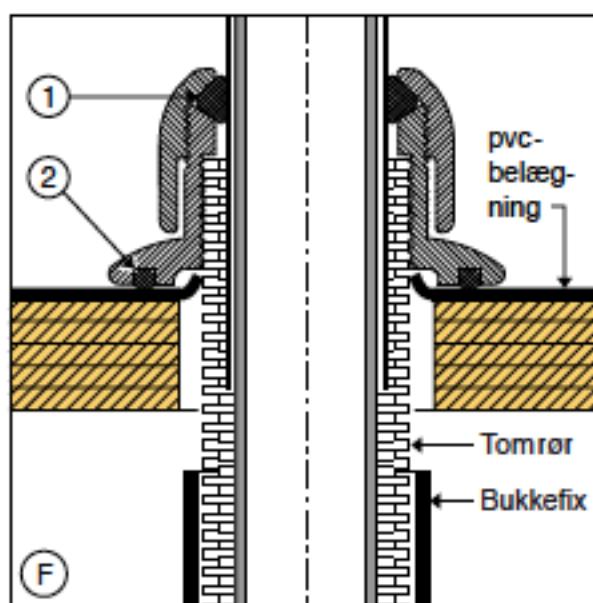
Væg vådzone

Væg fugtig zone



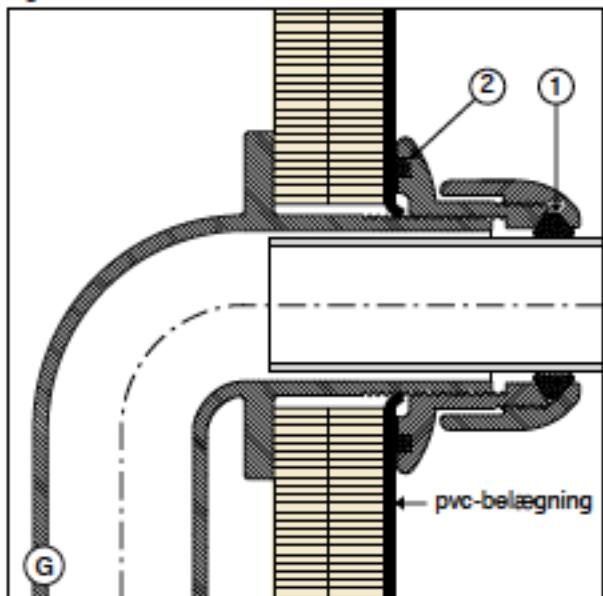
F Rørgennemføring i gulv med pvc-belægning på undergulv af 19 mm krydsfiner. Bøsningen er til brug med tomrør. Da bøsningen ikke er fastgjort ved tilspænding, skal tomrøret i stedet fastholdes, fx vha. en bukkefix anbragt under gulvet. Tomrøret er ført gennem et hul i pvc-belægningen, som er et par mm mindre i diameter end tomrøret. Tætning mellem bøsningsrør og gulvoverflade er udført med O-ring, som er tilspændt ved at omloberen presses ned over tomrøret (2). Tætning mellem bøsningsrør og rør er ligeledes udført med O-ring, som er tilspændt ved tætningsrosen (1).

Gulv



Figur 29 fortsettes næste side

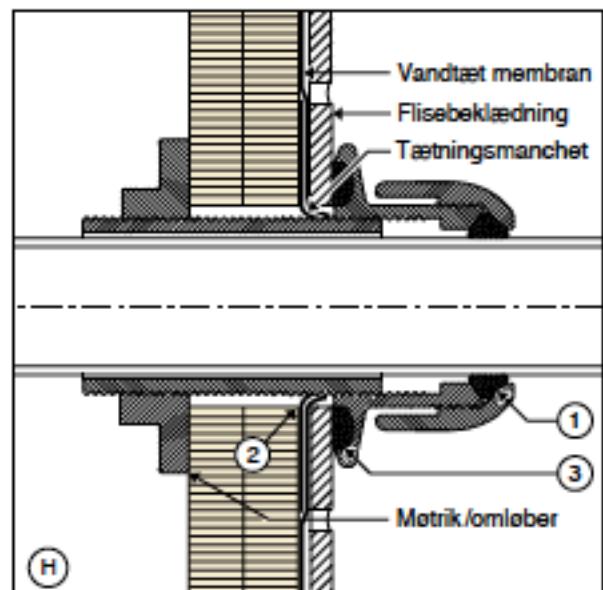
Figur 29 fortsat



G Aflebskobling i skeletvæg med $2 \times 12,5$ mm gipsplader med pvc-belægning. Bøsningen er fastgjort ved tilspænding, hvor flangen på bøsningsrøret er anvendt som modhold. Bøsningsrøret er fort gennem et hul i pvc-belægningen, som er et par mm mindre i diameter end bøsningsrøret. Mellem bøsning og pvc-belægning er der tænet med O-ring, der er tilspændt med omlober (2), og mellem bøsning og rør med O-ring, som er tilspændt med tætningsroset (1). Med malebehandlet eller flisebeklædt væg bør tætning udføres som i H.

Væg vådzone L N H

Væg fugtig zone L N H



H Rørgennemføring i skeletvæg med $2 \times 12,5$ mm gipsplader beklædt med vandtæt, MK-godkendt flisesystem. Bøsningen er fastgjort ved tilspænding, hvor en metrik på bøsningsrørets anden ende har fungeret som modhold. Tætning mellem bøsning og vandtæt lag i flisebeklædning er udført med tætningsmanchet (2) vist i reduceret størrelse. Tætningsmanchet og bøsningsrør er yderligere påført vandtæt membran i henhold til MK-godkendelsen. Mellem bøsning og flisebeklædning er tænet med O-ring, som er tilspændt med omlober (3), og mellem bøsning og rør med O-ring, som er tilspændt med tætningsroset (1).

Væg vådzone L N H

Væg fugtig zone L N H

montagekabler med kompressionssamling og med drænhul for lækagemelding i bøsningsrøret. Bøsninger, koblingsdåser mv. skal fastgøres sådan, at der ikke opstår utætheder som følge af brug, og de skal sluttet vandtæt til:

- 1) de gennemførte rør
- 2) vandtætte lag i gulve og vægge
- 3) gulv- eller vægoverflader, se figur 29 og 30.

Vandtætte tilslutninger må ikke kunne brydes ved installationernes normale brug eller ved reparationer.

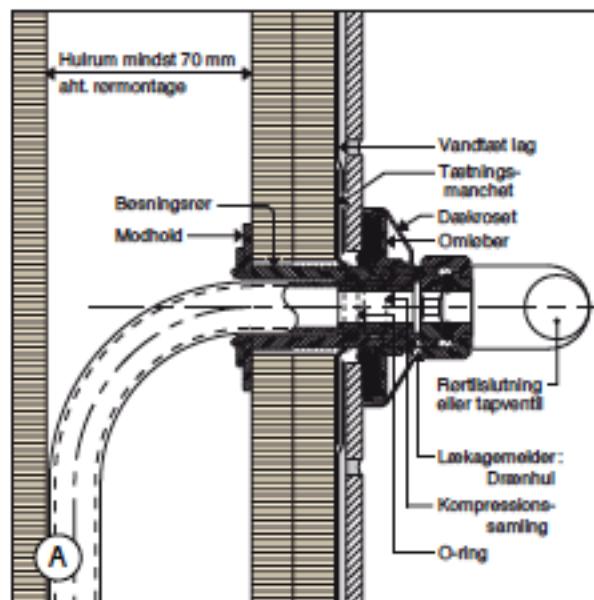
For at sikre tilstrækkelig plads ved rørgennemføringer skal den fri afstand mellem rør indbyrdes og til tilstødende gulv eller vægge opfylde kravene i figur 31, side 70. Overholdelse af disse mål kan ved renoveringsarbejde medføre, at rør må flyttes, eventuelt til installationsskakt med lejr for adgang til inspektion, reparation eller udskiftning.

Figur 30. Eksempler på vandtætte gennemføringer udført med montagekoblinger og koblingsdåser for tilslutning af rør og armaturer til installation i vægge.

A Lodret snit i rørgennemføring med montagekobling for blandearmatur i skeletvæg med 2 × 12,5 mm gipsplader og MK-godkendt flisesystem med vandtætningsmembran. De to koblinger er fastgjort på en fælles trykfordelingsplade, der mellem rørene er fastgjort til indersiden af væggen. Tætning mellem kobling og flisebeklædningens vandtætte membran er udført med elastisk tætningsmanchet. Tætningsmanchetten er yderligere påført vandtæt membran i forbindelse med vandtætning af væggen. Mellem kobling og rør er der tætnet med O-ring, og tætning til vægfladen er ligeledes udført med O-ring, som er tilspændt med omlober. Ved tilspænding af omlobene fastspændes montagekoblingen samtidig mod væg, idet trykfordelingspladen virker som modhold.

Væg vådzone

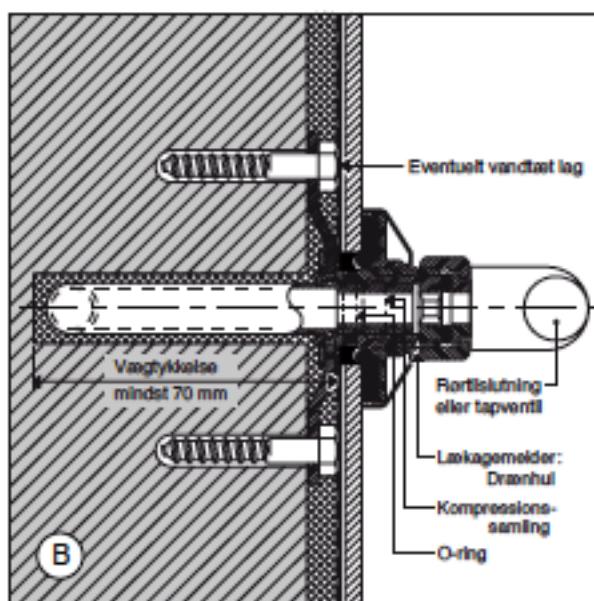
Væg fugtig zone



B Vandret snit i rørgennemføring med montagekobling for rørtilslutning eller tapventil i flisebeklædt muret eller stølt væg. Koblingen er med forkappedt plade, der er fastgjort til væggen med skruer i indborede dybler. Tilledningsrøret er monteret fra yderside af væg, der skal være mindst 70 mm tyk af hensyn til udsparinger for montageplade og rør. Udspæringer er udstukt efter montagedele. Tætning mellem flisebeklædning og kobling er udført med elastisk fugemasse. Til vandtætte flisesystemer bør der anvendes en elastisk tætningsmanchet mellem kobling og beklædningens vandtætte lag som i A. Øvrige tætringer er som i A.

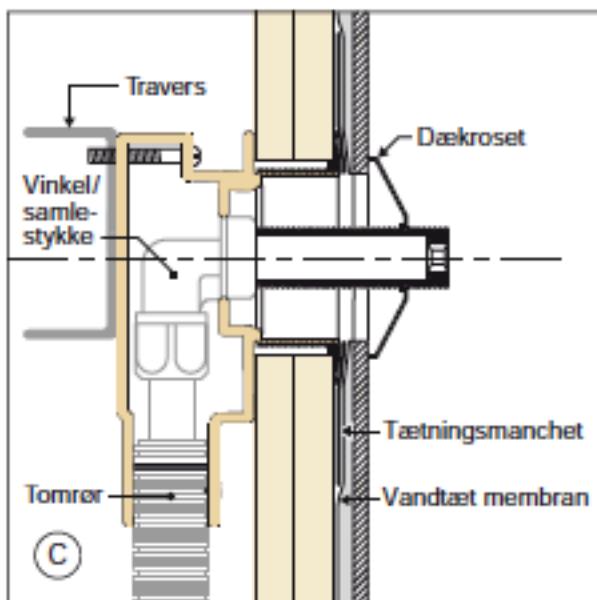
Væg vådzone

Væg fugtig zone



Figur 30 fortsættes næste side

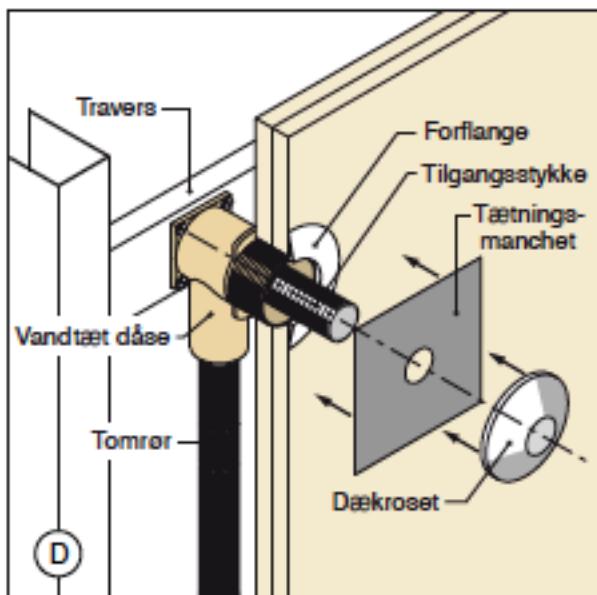
Figur 30 fortsat



C Snit i koblingsdåse for rørtilslutning eller tapventil i skeletvæg med 2 lag pladebeklædning og MK-godkendt flisesystem med vandtætningsmembran. Koblingsdåsen er fastgjort til en travers indsæt i væggens skelet. Tætningen mod væggen sker med koblingsdåsens forflange, som monteres fra forsiden af væggen. Forflangen er yderligere påført tætningsmanchet og vandtæt membran i forbindelse med vandtætning af væggen.

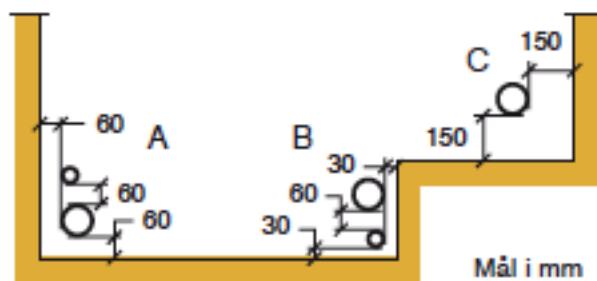
Væg vådzone

Væg fugtig zone



D Isometri af koblingsdåse og skeletvæg som i C.

Figur 31. Afstandskrav ved rørgennemføring.



A Gennemføring af stående ledning (faldstamme) af støbejern eller rør, som ved renoveringsarbejde ikke kan flyttes. Inddækning udført på stedet. For pvc-keltegninger må det påregnes, at det kan være nødvendigt med afstande på op til 100 mm for at inddækninger kan udføres sikkert.

B Gennemføring af vand- eller affløbsrør med præfabrikert bøning.

C Placering af gulvafleb i forhold til væg.

Appendiks A. Kvalitetssikring

Vådrum er pr. kvadratmeter boligens dyreste rum, og fejl kan desuden medføre alvorlige følgeskader. Kvalitetssikring af både projektering og udførelse er derfor væsentlig for at minimere risikoen for fejl, svigt og skader. Der bør udarbejdes checklister til brug ved projektering, projektgranskning og udførelse. Checklisterne bør tilpasses det aktuelle projekt, men bør mindst indeholde følgende:

Checkliste for projektering

- Er der taget hensyn til vådrummets forventede brug (belastningsklasse)?
- Er det et lille eller et hårdt belastet vådrum, og er det i givet fald projekteret som sådant?
- Er der ved disponeringen truffet foranstaltninger til beskyttelse af fugtfølsomme konstruktioner, fx døre og vinduer?
- Er der ved disponeringen taget hensyn til følingsveje for installationer?
- Er der overensstemmelse mellem belastningsklasse, konstruktionsopbygning og materialevalg i øvrigt?
- Er der taget højde for eventuelle differensbævgelser mellem bygningsdele?
- Er projektet i overensstemmelse med bygherrens forventninger til sikkerhed og robusthed?
- Overholder vådrummet gældende krav til handicapvenlighed?
- Er kvalitetsstyringen afstemt efter løsningens følsomhed for fejl i udførelsen?
- Foreligger der fyldestgørende beskrivelser af installationer, herunder gennemføringer i gulv og vægge?
- Foreligger der fyldestgørende beskrivelser af alle konstruktioner, materialer og arbejdsoperationer?

- Foreligger der tegninger af alle nødvendige detaljer (ikke blot henvisninger)?
- Er der udarbejdet vejledning om brug, herunder om vedligehold og reparation?

Checkliste for udførelse

- Er tidsplanen realistisk?
- Er krav til fugtindhold mv. i eksisterende konstruktioner og pladematerialer overholdt?
- Er vægkonstruktion udført som beskrevet?
- Er gulvkonstruktion udført som beskrevet?
- Er samling mellem gulv og væg vandtæt (er evt. vandtæt membran ført mindst 100 mm op ad væg)?
- Er afslutning ved dør udført korrekt (enten med 30 mm højdeforskæl mellem overside af rist på gulvafløb og overside af gulv ved dør, eller med 20 mm højdeforskæl mellem gulvoverflade og underside af bundstykke)?
- Er fald mod gulvafløb (mindst 1 % i bruseniche)?
- Er vandtætningssystem udført i henhold til leverandørens anvisninger og evt. MK-godkendelse (primer, mindst 1 mm tyk vandtætningsmembran i vådzonen, fliseklæb etc.)?
- Er gulvafløb VA-godkendt til den aktuelle gulvbelægning?
- Er afløb korrekt monteret og anbragt med kant af afløbsskål mindst 150 mm fra væg og mindst 40 mm fra træbjælker (60 mm ved udstøbning på træbjælkelygning)?
- Er vandtætningssystem eller vandtæt belægning tilsluttet korrekt til gulvafløb?
- Er rørgennemføringer i gulv placeret uden for det område, hvor der kan forventes jævnlig vandpåvirkning?
- Er rørgennemføringer i gulv placeret i korrekt afstand fra vægge?

- Er rørgennemføringer udført korrekt med vandtæt samling mod gulv eller væg?
- Er gulvafløb tilgængeligt for rensning, og kan vandlåsen ubesværet tages op?
- Er beton/letbeton udtørret tilstrækkeligt, inden flisearbejde påbegyndes (datoer for montering/støbning og flisearbejde bør oplyses)?
- Er elastiske fuger udført med korrekt fugetværnsnit og med bundstop?

Appendiks B. Daglig brug og vedligehold

Korrekt brug og vedligehold af vådrum reducerer påvirkningen af materialer og konstruktioner og forlænger dermed levetiden. Den projekterende bør udarbejde en skriftlig vejledning med de nødvendige oplysninger om korrekt brug, eftersyn og vedligehold til slutbrugerne. Vejledningen bør mindst omfatte information om:

- korrekt brug af vådrummet, herunder om nødvendigheden af at aftørre våde overflader og lufte godt ud efter badning for at nedsætte fugtbelastningen af rummet
- korrekt rengøring og vedligehold af gulvbelægninger, vægbeklædninger eller overfladebehandlinger og af installationer og inventar
- at udluftningskanaler aldrig bør lukkes helt, fordi der permanent er behov for ventilation til at fjerne tilbageværende fugt i badehæng, håndklæder mv.
- at ventilationsbehovet bliver større ved tøjtorring i vådrummet
- hvordan gulvafløb, udluftningskanaler og ventiler til ventilationsanlæg renses
- at intet må fastgøres i vægge i vådzonen, dvs. i og omkring brusenicher og badekar
- hvor og hvordan knager, kroge, holdere, forhæng, tørrestativer og støttegreb kan fastgøres uden beskadigelse af væggene
- vigtigheden af at være opmærksom på:
 - revnedannelser i gulv- og vægoverflader, som kan indikere, at der er bevægelser i underlaget
 - skimmelbegroning, som er et tegn på utilstrækkelig ventilation/udluftring, og som kan udgøre en helbredsrisiko
- løse armaturer og øvrige installationsgenstande, som kan medføre vandindtrængning ved fastgørelserne
- revnede, utætte eller løse fuger, hvor der kan ske vandindtrængning.

Appendiks C. Terminologi

Afløbskobling

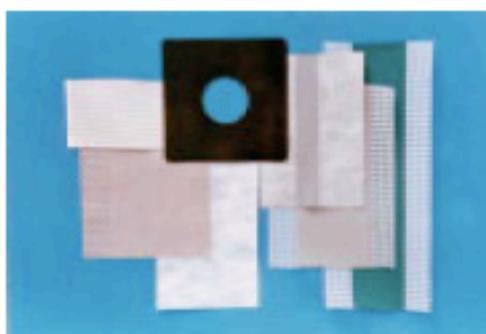
Et stykke afløbsrør med udvendigt gevind, omlober og tætningsroset. Til brug for skeletvægge har afløbskoblingen tillige påsvejst flange. Omløber og tætningsroset er begge forsynet med O-ring, som ved sammenenskruning med rørstykket tætner mod afløbsrør og vægoverflade. Eksempler på afløbskoblinger er vist på figur 29, side 66.



Afløbskobling. Afløbsrøret er forsynet med gevind og flange til fastgørelse i væg.

Armeringsbånd

Bånd til strimling/armering af pladesamlinger, overgange mellem gulv og væg mv. i forbindelse med påføring af vandtætningsmembran. Båndene er oftest ca. 100 mm brede og udført af væv, der kan være gummibelagt.



Armeringsbånd. Øverst ses tætningsmanchet i gummi med udstanset hul for røgennemføring.

Bagfald

Fald i modsat retning af den tilsigtede, især benyttet om fald væk fra gulvafløb.



Bukkefix i plast (med tomrør) og metal.

Bukkefix

Enten et stykke vinkelbøjet metal med flige, som støtter og fastholder det vandbærende rør, eller en holder i to halvdeler, der spændes sammen om røret. Anvendes til fastholdelse af rør og udføres derfor sådan, at den kan fastgøres til underlaget.

Bundstop

Strimmel af polyethylen eller lignende med lukkede celler.

Bundstop benyttes ved fugning med elastisk fugemasse, dels som underlag for fugemasen, dels for at undgå (bryde) vedhæftning i fugens bund.

Brudtøjning

Den relative forlængelse et materiale netop kan opnå, uden at brud indtræffer.

Bøsning, se Rørbøsning**EPDM**

Gummimateriale, som benyttes i forskellige sammensætninger og udformninger, bl.a. som tagdug og som fugeprofiler.

Flydende membran

Materiale, som påføres i flydende form, og som ved tørring/hærdning danner en vandtæt membran.

Fugtig zone

Vægområdet i vådrum uden for vådzonen. Og så her må der regnes med større påvirkninger end i de øvrige rum, fx høj relativ luftfugtighed og lejlighedsvis vandpåvirkning. Se figur 1-4, side 12-13.

Inddækning

Tætning ved samling af bygningsdele. I forbindelse med vådrum især den vandtætte forbindelse mellem gulv og væg.

Knasfuge

Fuge mellem fliser som ligger tæt sammen, dvs. uden fugemasse.



Koblingsdåser med PEX rør i tomrør.



Gennemskåret koblingsdåse indstøbt i væg.
PEX røret er ført i tomrør og er tilsluttet vinklen i dåsen.

Koblingsdåse

Vandtæt dåse, som monteres i vægge, og som er forsynet med en vinkel (et samlingsstykke) indeni. Vinklen forbinder det vandbærende PEX-rør med armatur/tapventil. Koblingsdåser er udformet med henblik på tomrørsløsninger og indeholder derfor også en samling til tomrøret.

Kompressionssamling

Rørsamling, hvor tætheden opnås ved sammentrykning af en messingring om det gennemgående rør ved tilspænding af en omløber med indvendig konisk overflade.



Kompressionssamling med PEX rør. Ved sammenskruning presses messingenringen sammen mellem to koniske flader.

Lunke

Lokal fordybning i gulvoverflade.

Lesholt

Metalprofil eller lægtestykke indsat mellem to stolper.

Montagekobling

Særlig kompressionssamling mellem gennemgående rør og armatur/tapventil. Montagekoblinger monteres i vægge og er udformet sådan, at samlingen sker uden for vægkonstruktionen. Herved opnås, at eventuelle utæthedder vil vise sig på væggens forside. Montagekoblinger kan anvendes både til kobberrør og PEX-rør (for sidstnævntes vedkommende dog kun til koldt vand). Eksempler på montagekoblinger er vist i figur 30, side 69.



Montagekobling – til venstre med flange for fastgørelse.

Omløber

Fittings med indvendigt gevind, der anvendes ved samling af rør.

O-ring

Rund gummiring, der anvendes til tætning af (rør)samlinger.

PE-folie

Plastfolie fremstillet af polyethylen. Anvendes som vandtæt lag i vådrumskonstruktioner, hvor tykkelsen af hensyn til robustheden skal være mindst 0,20 mm. Der bør kun benyttes folier med dokumenteret lang levetid, fx prøvet efter SPF-Verksnorm 200/2001.



O-ringe i forskellige dimensioner og materialer.

PEX-rør

Vandrør af plast, som anvendes til vand- og varmeinstallationer.



Rørbøsninger til venstre med PEX rør i tomrør, til højre med stålrør.

Primer

Et flydende produkt, som påsmøres, fx i forbindelse med vandtætning og fugning, for at binde støv og forbedre vedhæftningen.

Rørbøsnings

Et stykke stålrør med gevind eller et tomrør samt en omløber og en tætningsrosset, begge forsynet med O-ringe, der ved tilspænding af roset og omløber tætner mod rør og gulv- eller vægoverflade.

Bøsningsrøret fastholdes ved indstøbning eller med et modhold, som påsættes rørets modsatte ende. Tomrøret kan fastholdes ved hjælp af en bukkefix. Eksempler på bøsninger er vist i figur 29, side 66.

Sliptape

Tape, der anbringes i bunden af fuger før fugning med elastisk fugemasse for at undgå vedhæftning i fugens bund.

Tomrør

Rør, som de vandbærende rør føres igennem for at opnå ekstra sikkerhed mod vandskader. Tomrør er oftest korrugerede plastrør, og de anvendes sammen med PEX-rør.

Travers

Profil eller pladestykke indsat mellem to stolper, især med henblik på fastgørelse af montagekoblinger, bæninger for håndvask etc.

Trempel

Kort bjælke, der forbinder to udvekslingsbjælker.

Tætningsmanchet

Et stykke væv, eventuelt gummibelagt, med hul i midten, der passer stramt omkring rør eller til gulvafsløb.

Undergulv

Den del af gulvet, som ligger under den færdige gulvbelægning. Betegnes også blindgulv eller blænddgulv.

Veksel/Udveksling

Bjælkestykke indlagt mellem gennemgående gulvbjælker. Udvekslinger benyttes, hvor der er behov for understøtning på tværs af bjælkerne, eller til understøtning af bjælker, som ikke kan udføres gennemgående. Se også figur 11, side 30.

Vådzone

Den del af et vådrum, hvor der jævnligt må forventes direkte vandpåvirkning. Her stilles de strengeste krav til konstruktioner, materialer og overfladebehandlinger.

Se figur 1-4, side 12-13.

Z-værdi

Talværdi for et materiales eller en konstruktions modstandsevne mod gennemgang af vand-damp ved diffusion (vanddampdiffusionsmodstand). Enheden er Gpa m² s/kg. Tidligere blev diffusionsmodstandes størrelse angivet i pam, hvor 1 Z = 2 pam, dvs. pam-værdier kan omregnes til Z-værdier ved at dividere med 2.

Appendiks D.

Oversigt over ændringer i forskrifter om vådrum

SBI-anvisning 89, 1971 (udgået), indeholdt forskrifter for brug af pvc-banevarer til vandtætte gulvbelægninger.

Med *Bygningsreglement 1972* (BR 72) blev det tilladt at anvende træ, krydsfiner og spånpuder i dæk, gulve og vægge i vådrum under forudsætning af, at materialerne var imprægneret mod råd og svamp, og at gulve blev udført med vandtætte og fugtbestandige belægninger og vægge med vandtætte beklædninger eller vandtætte behandlinger godkendt af Boligministeriet.

Med *Bygningsreglement 1977* (BR 77) blev det tilladt også at anvende træmaterialer, der ikke var imprægneret mod råd og svamp, forudsat at konstruktionerne blev effektivt beskyttet mod indtrængende vand og vanddamp. Gulvbelægninger og vægbeklædninger skulle desuden være godkendt af Boligministeriet (MK-godkendt) eller udført efter anvisninger godkendt af Boligministeriet.

I *SBI-anvisning 109, 1. udgave, 1977* (udgået), blev der redegjort for gulve med belægninger af pvc-banevarer eller af keramiske fliser på vandtæt lag og for lette vægge med skelet af træ eller stål og med beklædninger af gipsplader, kalciumsilikatplader, krydsfiner eller spånpuder. Desuden blev der angivet krav til vandtætte vægbeklædninger med pvc-banevarer, til fliser i vandtæt klæbemasse og til vandtætte malebehandlinger.

I *SBI-anvisning 109, 2. udgave, 1980* (udgået), blev kravene til undergulve for gulvbelægning af keramiske fliser skærpet, idet understøtningsafstanden for krydsfiner, af hensyn til den uelastiske og stive belægning, blev halveret i forhold til gængs bjælke- og strøfstand. Desuden blev butyl- og pvc-folie i brede baner

tilladt som vandtæt lag på undergulve. I forhold til 1. udgave blev anvisningen suppleret med et afsnit om gulve på betonudstøbning på træbjælke-lag i ældre boliger.

I *SBI-anvisning 109, 3. udgave, 1984* (udgået), blev kravet til tykkelsen af pvc-banevarer som gulvbelægning øget til mindst 2 mm. Endvidere blev der stillet krav om, at vandtætte malebehandlinger af vægge skulle være MK-godkendt.

I *SBI-anvisning 169, 1991* (udgået), udgik glasfiberarmeret, umættet polyester som vandtæt lag under keramiske fliser af arbejdsmiljømæssige årsager. Nyt var også, at krydsfiner og spånpuder til undergulve på træbjælke-lag og til pladebeklædning på vægge skulle være godkendt som konstruktionskrydsfiner, henholdsvis mærket som gulvspånpuder. Fra den 1. marts 1991 skulle pvc-banevarer til vægbeklædning have en tykkelse på mindst 1,5 mm. For vådrum med kraftigere vandpåvirkning end normalt i boliger blev kravene skærpet, idet dæk og gulve ikke længere måtte udføres på underlag af træ og vægge ikke længere som træskeletvægge.

I *SBI-anvisning 180, Badeværelser. Eksempler på planlægning, projektering og udførelse af badeværelser i nye og gamle boliger, 1994* (5. udg. 1998), er der vist eksempler på, hvordan badeværelser kan planlægges, projekteres og udføres, så skader kan undgås. Eksemplene omfatter både badeværelser i nye bygninger og ved renovering. „Det opretstående badekar“ er introduceret som eksempel på, hvordan der med lette konstruktioner kan opnås høj sikkerhed mod vandskader i bruseområdet. Med *Bygningsreglement 1995* (BR 95) er der sket en række stramninger af kravene til våd-

rum, som beskrevet i Vådrom. Hvad er muligt hvad er lovligt? (Særtryk af Byggeindustrien 1, 1995) og i nærværende *By og Byg Anvisning* 200. Begreberne vådzone og fugtig zone er indført. Rørgennemføring i gulv må ikke udføres nærmere bruseniche mv. end 500 mm. Gipsplader til brug på skeletvægge skal være så kaldte 'vådrumsgipsplader', og stolpeskelettet skal være kraftigere end tidligere. Spånplader og krydsfinerplader som underlag for MK-godkendte flisesystemer på vægge er udgået. Spånplader som underlag for MK-godkendte flisesystemer på gulve er udgået. I vådzonen skal MK-godkendte flisesystemer på skeletvægge have et egentligt vandtæt lag med en tykkelse på mindst 1 mm. Malebehandling og brædebeklædning på vægge i vådzonen er udgået.

Litteratur

Henvisninger fra teksten

- Bekendtgørelse nr. 202 af 23.3.2000: Bekendtgørelse om kvalitetssikring af byggearbejder. (2000). København: By- og Boligministeriet.
- Bolig- og Byministeriet. (1998). *Bygningsreglement for småhuse 1998*. København.
- Boligministeriet. (1995). *Bygningsreglement 1995*. København.
- Bunch-Nielsen, T., & Ditlev, J. (1994). *Spånpuder i byggeriet* (TRÆ 37). Lyngby: Træbranchens Oplysningsråd.
- Center for Ligebehandling af Handicappede. (1996). *Bygningsreglement 1995: Om tilgængelighedskravene*. København.
- Comité Européen de Normalisation, CEN. (2001). *Resilient floor coverings: Polyvinyl chloride floor coverings for use in special wet areas: Specification* (prEN 13553). Brussels.
- Dansk Standard. (1992a). *Højtrykslaminater til dekoration: Plader med hærdeligt plast. Del 2: Prøvning* (DS/EN 438-2). Charlottenlund.
- Dansk Standard. (1992b). *Højtrykslaminater til dekorationsbrug: Plader med hærdeligt plast. Del 1: Specifikationer* (DS/EN 438-1:1992). Charlottenlund.
- Dansk Standard. (1993). *Samlinger i byggeriet: Fugemasser: Klassifikationer og krav* (DS/ISO 11600:1993). Charlottenlund.
- Dansk Standard. (1994). *Elastiske gulvbelægninger: Bestemmelse af totaltykkelse* (DS/EN 428:1993). Charlottenlund.
- Dansk Standard. (1995). *Elastiske gulvbelægninger: Bestemmelse af dimensionsændringer og krumning som følge af opvarming* (DS/EN 434:1994). Charlottenlund.
- Dansk Standard. (1996). *Elastiske gulvbelægninger: Bestemmelse af fugestyrke* (DS/EN 684:1996). Charlottenlund.
- Dansk Standard. (1998). *Keramiske fliser. Del 3: Bestemmelse af vandabsorption, åben porositet, synlig relativ densitet og volumendensitet* (DS/EN ISO 10545-3:1997). Charlottenlund.
- Dansk Standard. (2000a). *Norm for afløbsinstallioner* (3. udg.) (DS 432:2000). Charlottenlund.
- Dansk Standard. (2000b). *Norm for vandinstallioner* (3. udg.) (DS 439:2000). Charlottenlund.
- Dansk Standardiseringsråd. (1975a). *Gulvprøvningsmetoder: Bestemmelse af indtryk ved belastning: Korttidsprøvning* (DS 1097.5:1975). Hellerup.
- Dansk Standardiseringsråd. (1975b). *Gulvprøvningsmetoder: Bestemmelse af længdeændring i vand* (DS 1097.3:1975). Hellerup.
- Dansk Standardiseringsråd. (1975c). *Gulvprøvningsmetoder: Bestemmelse af vandtæthed* (DS 1097.6:1975). Hellerup.
- Elektricitetsrådet. (1993). *Elektriske installationer 1993: Stærkstrømsbekendtgørelsen*. København.
- ETA-Danmark. (1997). *Vægbeklædninger til vådrum: MK Prøvnings- og godkendelsesbetingelser* (5. udg.) (MK 7.00/012). Hørsholm.
- ETA-Danmark. (1999). *Gulvbelægninger til vådrum: MK Prøvnings- og godkendelsesbetingelser* (6. udg.) (MK 7.00/011). Hørsholm.
- Fugebranchens Samarbejds- og Oplysningsråd, FSO. (1997). *Fugehåndbogen '97*. København.

- Plast- och Kemibranscherna. (1992). *Luft och ångspärrar av LD-Polyeten (LDPE) med ständighet mot fuktig betong i icke prefabricerade byggnadselement: Kvalitetsfördringar och provningsmetoder* (2. utg.) (SPF Verksnorm 200/2001). Stockholm.
- Riberholt, H. (1991). *Krydsfinner* (TRÆ 32). Lyngby: Træbranchens Oplysningsråd.
- Statens Byggeforskningsinstitut. (1998). *Badeværelser: Eksempler på planlægning, projektering og udførelse af badeværelser i nye og gamle boliger* (SBI-anvisning 180). Hørsholm.
- Statens Byggeforskningsinstitut. (1999). *Konstruktioner i småhuse: Isolering. Fugt. Lyd. Brand. Ventilation. Styrke* (2. udg.) (SBI-anvisning 189). Hørsholm.
- Woetmann Nielsen, C. (2000). *Boligers tilgængelighed* (SBI-anvisning 195). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut.
- Nordtest. (1995). *Bathroom floors: Water-tightness* (2. ed.) (Nordtest method NT Build 230). Espoo.
- Nordtest. (1998). *Walls in bathrooms: Water-tightness and resistance to water and moisture* (3. ed.) (Nordtest method NT BUILD 058). Espoo.

Konstruktioner

- Andersen, N. E., Christensen, G., & Nielsen, F. (1993). *Bygningers fugtisolering* (SBI-anvisning 178). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut.
- Ankerstjerne, P., & Brixen, J. (1972). *Træ og bad* (TRÆ 23). Lyngby: Træbranchens Oplysningsråd.
- Engelmark, J. (1983). *Københavnsk etageboligbyggeri 1850-1900: En byggeteknisk undersøgelse* (SBI-rapport 142). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut.
- Friis Dela, B., & Brandt, E. (2000). *Vådrum og træ*. Folder. Lyngby: Træbranchens Oplysningsråd.
- Larsen, H. J., & Riberholt, H. (1999). *Trækonstruktioner: Forbindelser* (3. udg.) (SBI-anvisning 194). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut.
- Larsen, H. J., & Riberholt, H. (2000). *Trækonstruktioner: Beregning* (5. udg.) (SBI-anvisning 193). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut.

Installationer

- Ovesen, K., Falldager, I., & Nielsen, V. (1997). *Afløbsinstallationer* (2. udg.) (SBI-anvisning 185). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut.
- Ovesen, K. (red.). (2000). *Varmeanlæg med vand som medium* (SBI-anvisning 175). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut.
- Schmidt-Jørgensen, F., & Ovesen, K. (1990). *Vandinstallationer* (SBI-anvisning 165). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut.

Yderligere litteratur

Standarder

- Dansk Standard. (2001). *Tilgængelighed for alle* (DS 3028:2001). Charlottenlund.

Ydeevnekriterier

- Statens Byggeforskningsinstitut. (1978). *Præfabrikerede badeværelser* (SBI-ydeevnebeskrivelse 5). Hørsholm.
- Statens Byggeforskningsinstitut. (1979). *Gulve* (SBI-ydeevnebeskrivelse 6). Hørsholm.

Prøvningsmetoder mv.

- Brandt, E. (1997). *Systematik til feltundersøgelse af baderum* (NT Techn Report 366). Espoo: Nordtest.
- Nordtest. (1988). *Floors in bathrooms: Watertightness* (2. ed.) (Nordtest method NT BUILD 065). Espoo.
- Nordtest. (1992). *Wall coverings: Waterproofing on small test pieces* (Nordtest method NT Build 389). Espoo.

- betonplade 25
- opbygning 25
- opkant for vægge 25
- Tunge vægge 39,
 - beklædning 39
- Tætningsmanchet 66, 68, 69
- Tætningsrosset 66, 67, 68

U

- Udførelse, checkliste for 71
- Udstøbning på træbjælkeleg 24, 34
- Uelastiske gulvbelægninger 31
- Undergulv 27, 78

V

- VA-godkendelse 12
- Vandtæthed 18, 19
- Vandtætte flisebeklædninger 56-59
- Vandtætte malebehandlinger 59-62
- Vandtætte plader 27, 50
- Vedligehold 16, 73
- Veksel/Udveksling 78
- Ventilation af vådrum 16
 - i etageejendomme 16
 - i småhuse 16
- Vægkonstruktioner 40, 41
 - vandtætningssystemer i 40, 41
- Vådrumsgipsplader 44
- Vådrumstype 10
- Vådzone 13, 40, 78
 - små vådrum 14

Y

- Ydeevne 18

Z

- Z-værdi 43, 78
- Zoneinddeling 13