



Vådrum

anbefalinger og træ i vådrum, nybyggeri og renovering

Træinformation: Fugt i træ og bygninger

v. Martin Morelli
23. & 24. april 2025



Byggeskadefondens årsberetning 1992
om lette badeværelser:

"Består de bagvedliggende væg- og gulvmaterialer af gipsplader og/eller træmaterialer er der konstateret svigt i op mod 80% af de eftersete bebyggelser med denne type brusenicher.de bagved liggende konstruktioner er opfugtet i et efter fondens opfattelse uacceptabelt stort omfang."

- Det er meget vanskeligt at udføre lette vådrum korrekt.
- Det er meget vanskeligt af udføre drift på lette vådrum i tilstrækkeligt omfang.
- Der må regnes med korte levetider.

BR18, Kapitel 14, § 339

Vådrum, herunder baderum samt bryggers og WC-rum med gulv afløb, skal opfylde følgende krav:

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

23-04-2025

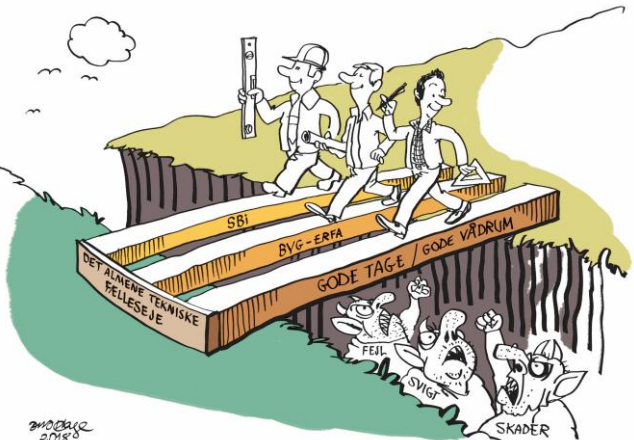
BUNCH
BYGNINGSFYSIK

3

SBi-anvisning 252

Vandtætningssystemer betragtes som egnede, hvis de er beskrevet i denne anvisning eller er omfattet af en godkendelse tilpasset nationale danske krav, fx en MK-godkendelse eller en ETA (Europæisk Teknisk Vurdering)

- a. Vandtæt flisesystem (membran)
- b. PVC-banevare (GVK-godkendt)
- c. Vådrumsmalingsystem¹



¹ der er pt. ingen vådrumsmalingsystemer til fugtig zone, som opfylder ETA Danmarks godkendelseskriterier.

23-04-2025

BUNCH
BYGNINGSFYSIK

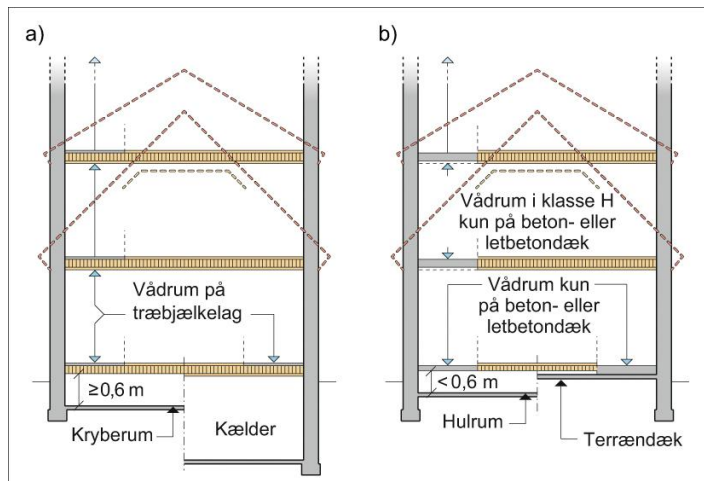
4

Træ i dæk?

Anvisning 252, side 52

Lette konstruktioner:

- ❖ Må anvendes hvis frihøjde > 0,6 m under gulv – mulighed for inspektion nedefra.
- ❖ Må ikke anvendes i klasse H.
- ❖ Tunge konstruktioner kan anvendes under alle forhold



23-04-2025

BUNCH
BYGNINGSFYSIK

7

Gulve Vandtætningssystem

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

1) Kolonnen gælder for flisesystemer uden membran, se definition af flisesystemer i afsnit 6.2.

2) Kolonnen gælder for belægning af fliser lagt i almindelig fliseklæber, men altså uden et vandtætningssystem. Fliser lagt i almindelig fliseklæber yder mindre sikkerhed mod vandgenembrængning 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 belastningsklasse M.

3) Der skal være kvalitetssikring af beton og arbejdsudførelse, også ved udstøbning af udsparinger, fx omkring gulvafbøj.

4) Samlinger mellem elementer skal være vandtætte. Dette gælder også samlinger mod væg.

5) Fabriksfremstillede elementer, der leveres med færdig overfladebelægning.

6) 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.

7) Ved 'dobbeltgulv' forstås, at der er udført to gange vandtætning, og at der mellem vandtætningslagene er udstøbt med uorganisk materiale.

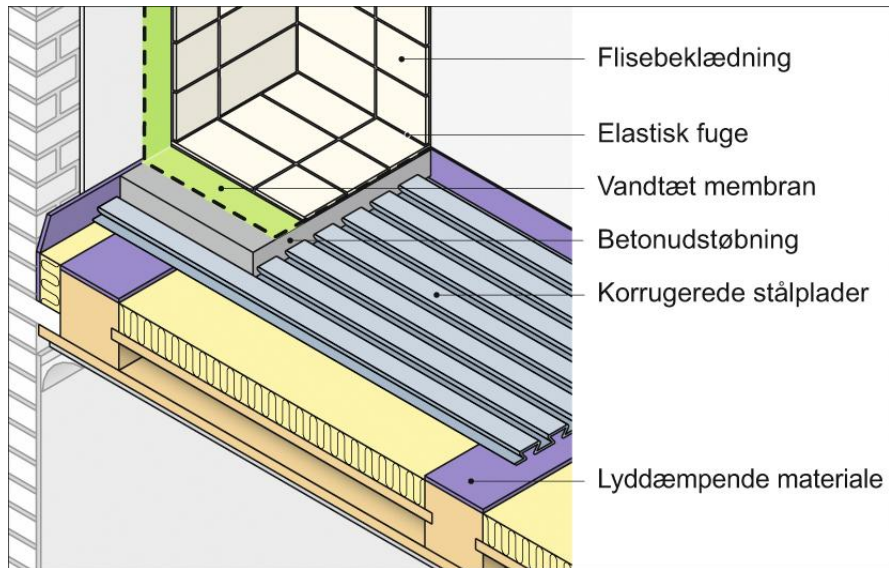
BUNCH
BYGNINGSFYSIK

8

Conteco har godekendelse af mikrocement på membran

Novopan har fx godkendelse på klimagulv (spånplader) og fibergipsplade med fliser og membran til belastningsklasse L

Betonudstøbning på bjælkelag





‘Vandtætte’ plader

Kræver:

- fast undergulv af fx 18 mm krydsfiner.
- Bjælkeafstand på max 300 mm.
- MK-godkendt membran.

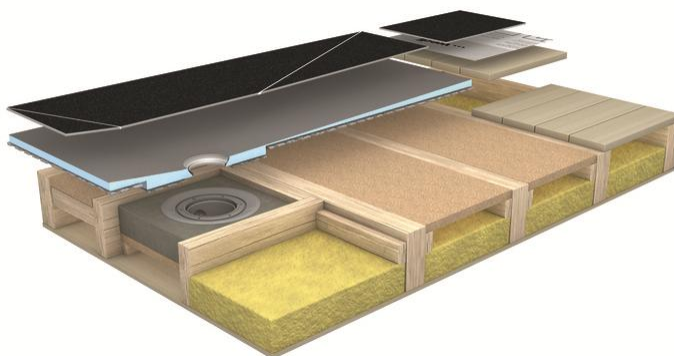
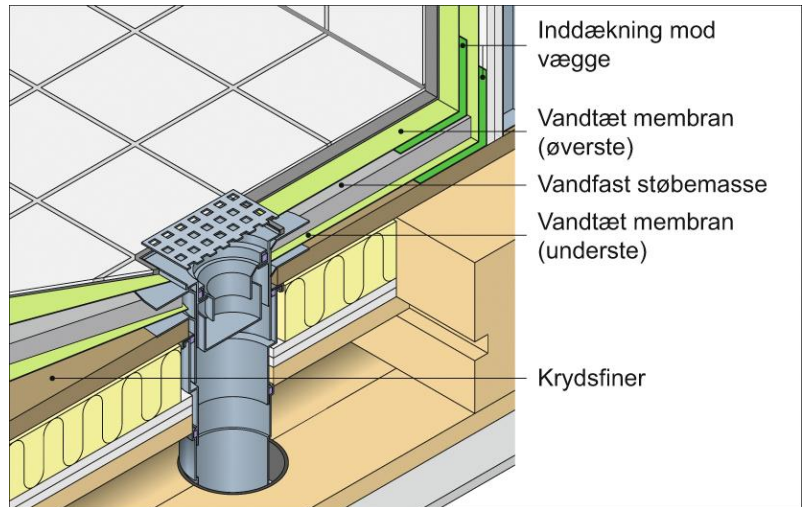


Foto fra: <https://byggevadvalg.dk/product/wedi-fundo-ligno-gulv-element/>

Dobbeltgulv på træbjælkelag

- Anvendes hvor fundament eller bjælkelag ikke kan optage den ekstra last fra betondæk
- 2 lette gulve adskilt af et vandfast støbelag
- Begge vandtætte lag føres til afløb, så hvis øverste lag bliver utæt er der stadigvæk et vandtætlag

- Videoer på YouTube – Søg fx på GI, Gaihed og vådrum
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLJjs4cJziWSmM5803l9Q-fp9cukOcbZ39>



23-04-2025

BUNCH
BYGNINGSFYSIK

13

Før renovering



23-04-2025

BUNCH
BYGNINGSFYSIK

15



23-04-2025

BUNCH
BYGNINGSFYSIK

16



Krydsfiner



Nederste PVC membran

23-04-2025

BUNCH
BYGNINGSFYSIK

17

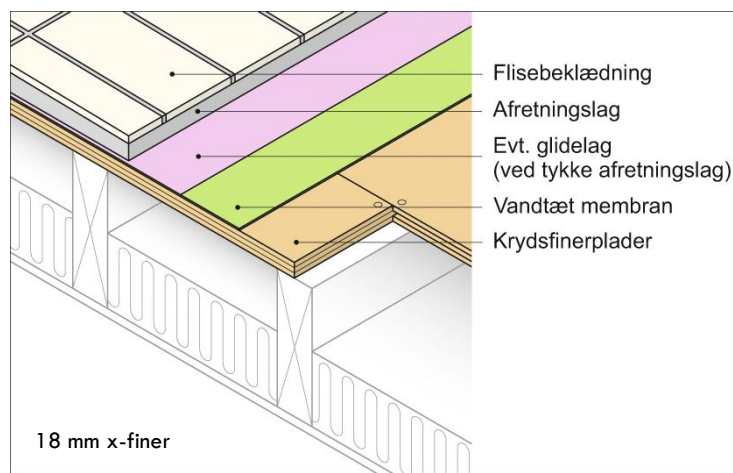


23-04-2025



18

Nyt træbjælkelag (c-c max 0,3 m)

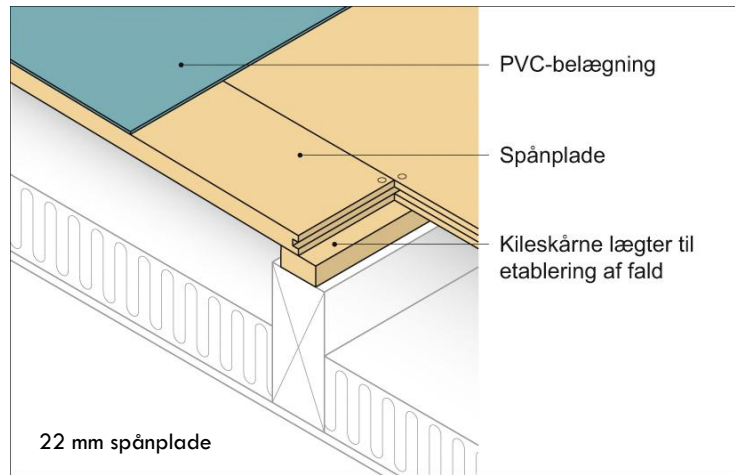


23-04-2025



19

Nyt træbjælkelag (c-c max 0,6 m)



23-04-2025

20

Træbjælkelag med plademateriale

- Krav at der er mere end 60 cm fri højde
- Fugtfølsom organisk undergulv
- Kræver vandtæt gulvbelægning; fx fliser med membran eller PVC
- 1 vandtætlag placeret ovenpå undergulvet
- Øget krav til stivhed af undergulv hvor der anvendes fliser; undergulv skal udføres som krydsfiner pga. mindre fugtbetinget bevægelse

OBS på belastningsklasse

23-04-2025

BUNCH
BYGNINGSFYSIK

21

Undergulv af træplader

Anvisning 252, side 59

Gulvbelægning	PVC-banevarer eller andre elastiske belægninger		Fliser eller andre uelastiske belægninger			
Plademateriale	Spånplader		Krydsfiner		Krydsfiner	
CE-mærkede iht. DS/EN 13986 (Dansk Standard, 2004)	DS/EN 312 – del 6 eller 7 (Dansk Standard, 2010)		DS/EN 636 – del 1, 2 eller 3 (Dansk Standard, 2012)		DS/EN 636 – del 1, 2 eller 3 (Dansk Standard, 2012)	
Tykkelse af plade	≥ 22 mm	≥ 16 mm ¹⁾	≥ 18 mm	≥ 15 mm ¹⁾	≥ 18 mm	≥ 15 mm ¹⁾
maks. bjælke- og strøafstand [mm]	600	300	600	400	300	200
Maks. skrueafstand i plader, mm						
- langs pladekanter	150	150	150	150	150	150
- i mellemunderstøtninger	300	200	300	300	300	300
Skruetype	4,5 × 60	4,0 × 45	4,5 × 45	4,0 × 40	4,5 × 45	4,0 × 40

1) 16 mm spånplader og 15 mm krydsfiner må kun benyttes ved opklaring af gulve for opnåelse af fald.

- Vandtætte plader er inkl. samlinger vandtætte (MK)

23-04-2025

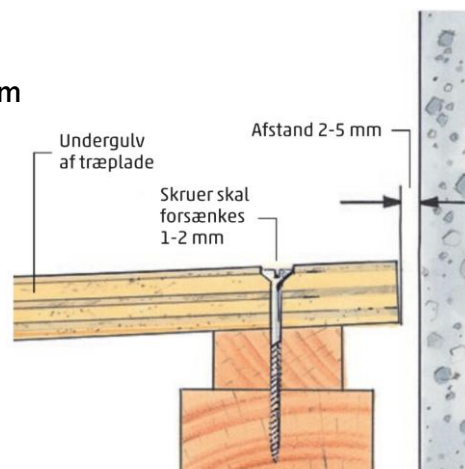


22

Fugtbetinget bevægelser

Udvidelse af plader pga. høj RF >> 1-5 mm afstand til vægge og gennemføringer

- 1 mm for krydsfiner pr. m gulvbredde
- 2 mm for spånplader pr. m gulvbredde



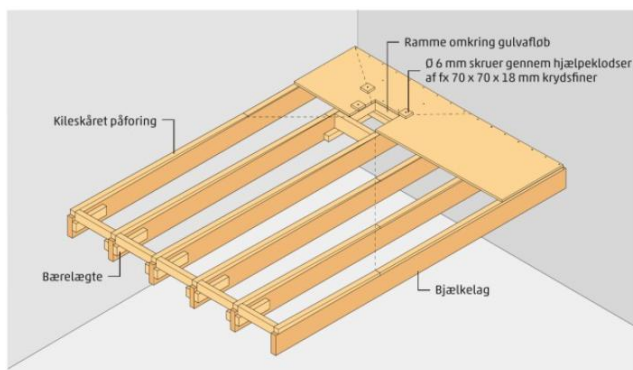
Figur 20 Undergulve af træplader skal friholdes fra vægge af hensyn til fugtbetingede bevægelser.

23-04-2025

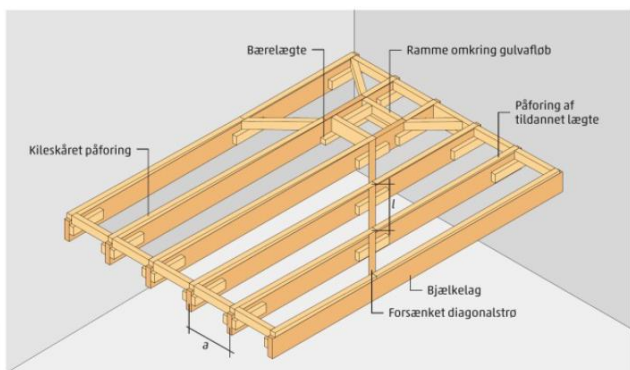


24

Faldopbygning



Figur 28 Fald kan etableres ved nedspænding af plader uden opdeling ved at udføre påføringer med ønsket fald. Påføringerne udføres, som om der var indlagt diagonaler. Hjælpekodser fjernes efter nedspændingen.



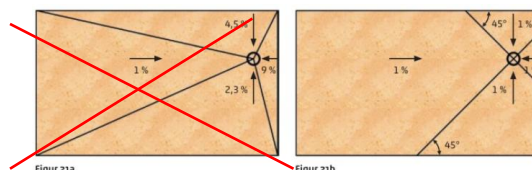
Figur 26 Opdeling af gulv med diagonalstroer forsænket mellem bjælker. Påføringer på bjælker bestemmer faldet. Påføringerne er kileskåret på den ene side af diagonalstroen, mens de på den anden side har konstant højde for hver bjælke.

23-04-2025

25

Opbygning af fald

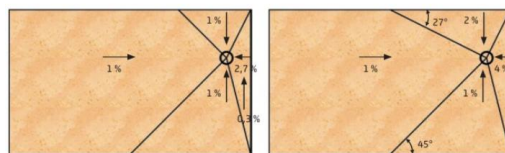
- A. med krydsfiner- eller spånplader,
 1. opdelt i trekantede stykker
 2. der presses mod kileskårne lægter
- B. i afretningslag oven på vandtætningsmembran



Figur 21a
Diagonalstroer fra hjørner.

Figur 21b
Diagonalstroer under 45° med vægge.

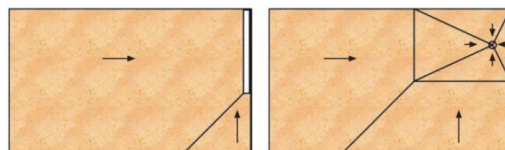
Figur 21 Etablering af fald i undergulv ved opdeling langs diagonalstroer.



Figur 22a

Figur 22b

Figur 22 Eksempler på kombineret opdeling. De stykker der mødes på stroer under 45° med væggen får samme hældning, er vinklen mere spids, oges hældningen af det spidse stykke. Hældningen af det lille stykke bag afløbet bliver væsentlig reduceret ift. figur 21a. I figur a får det fald 1 to retninger fordi nederste højre hjørne ligger højere end øverste højre hjørne. I figur b ligger hjørnerne i samme niveau.



Figur 23
Opdeling ved linjefløb langs væg.

Figur 24
Opdeling med større fald i bruseniche end i resten af vådrummet. Der skal indlægges underlag hvor hældningen skifter.

23-04-2025



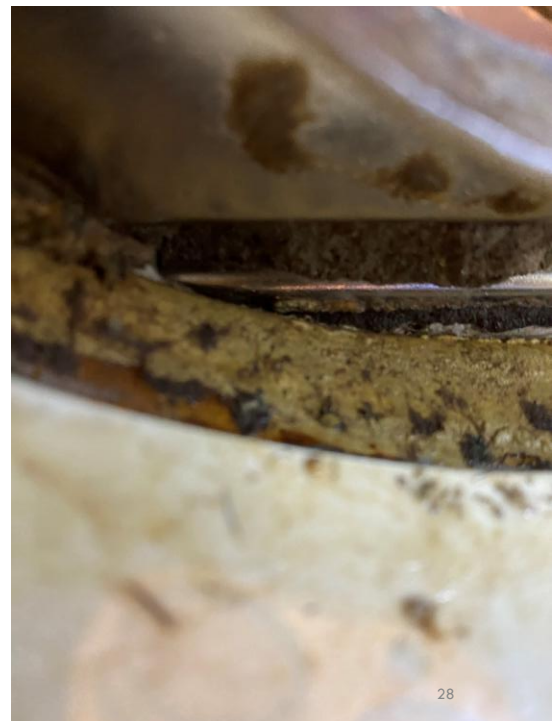
23-04-2025

27



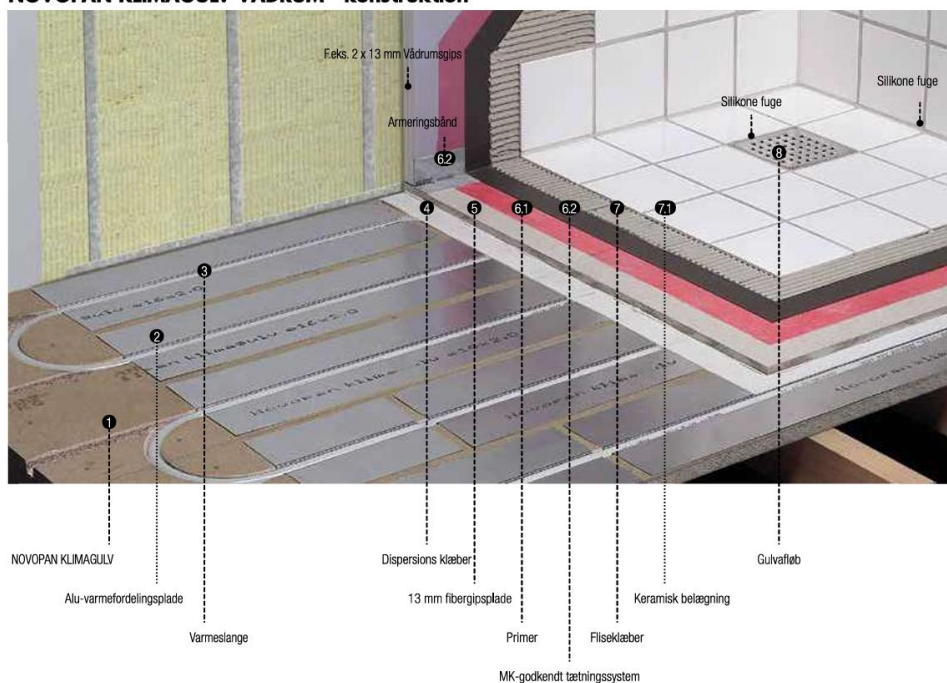
23-04-2025

BUNCH
BYGNINGSFYSIK



28

NOVOPAN KLIMAGULV VÅDRUM - konstruktion



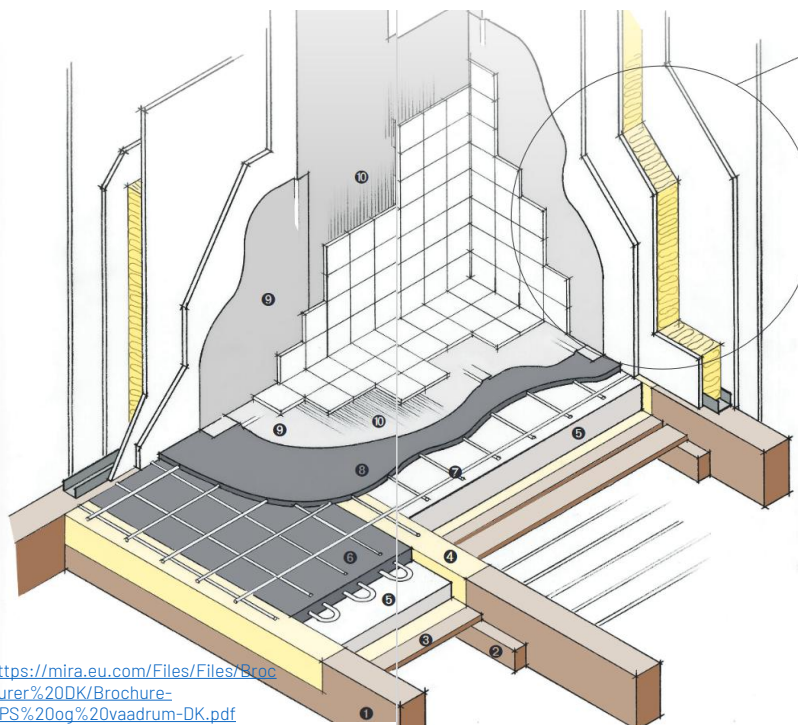
23-04-20

29

Dem med MK-godkendelse
men ikke med i SBi-anv. 252

- 1 Træbjælkelag.
- 2 Strøer til bæring af indskudsbrædder.
- 3 Indskudsbrædder eller plywood plader.
Plywood 19 mm kan anvendes til maks. 600 mm bjælkeafstand. Indskudsbrædder 22 mm maks. 1100 mm bjælkeafstand.
- 4 mira 4850 silent step (trinlydstolte).
- 5 mira EPS lightbeton 360.
- 6 mira x-plan fiberspartelmasse - ved montering af vandbårne gulvvarmeslanger kan en forbedret varmespredning opnås ved at nedsænke varmeslangen imellem bjælkelaget. Elvarmekabler kan monteres ovenpå EPS betonen og under armeringsnettet.
- 7 Armeringsnet monteres på hele gulvfladen. Maskestørrelse 150 mm og trådtykkelse 5-6 mm. Alternativt anvendes mira uninet maskestørrelse 75 mm og trådtykkelse 2,5 mm
- 8 20 mm x-plan fiberspartelmasse udlægges på hele gulvfladen.
- 9 mira 4500 vapourmat (vandtæt vådrumsmembran). *
- 10 mira fliseklæber.

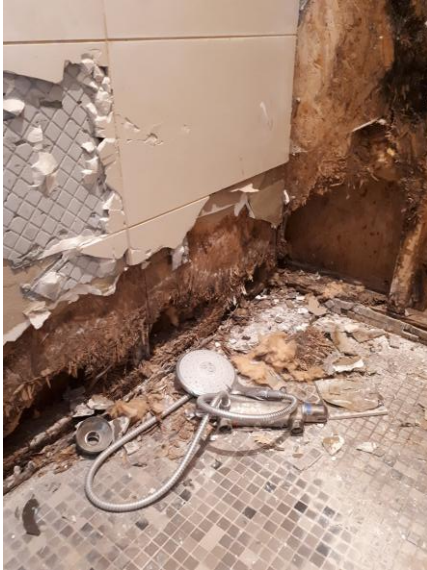
* For udførsel af vandtæt vådrumsmembran på gulv og væg, følg miras godkendte system i brochuren **Vådrumskonstruktioner for keramiske fliser og natursten i bolig og let erhverv**. Se konstruktion DK3.



<https://mira.eu.com/Files/Files/Brochure%20DK/Brochure-EPS%20og%20vaadrums-DK.pdf>

23-04-

Skadessag - væg



31

Lette vægge

- Skeletvægge med pladebeklædning, **må ikke anvendes i klasse H**
- Beskyttes mod opfugtning med
 - En vandtæt beklædning
 - En vandtæt malebehandling
 - Et vandtæt lag af folie under en et beklædning af fugtbestandige plader eller brædder
- Der kræves større stivhed af skeletvægge i vådrum
- Kraftigere stolper (min. 70 mm tykke)
- Mindre stolpeafstand
- Større pladetykkelser
- To lag plader (ens plader)
- Det skal sikres, at der er de nødvendige traverser og løsholter til ophængning af installationsgenstande mv.

Vandtætte fra gulv til loft eller mindst 2,3 m over færdig gulv.

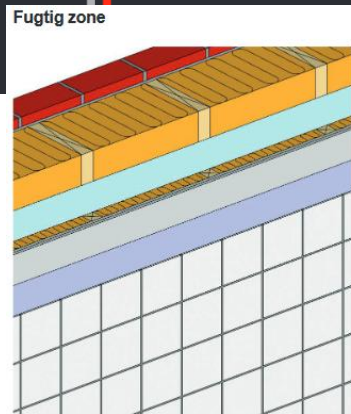
To dampspærre

– ved nybyggeri og renovering

BYG-ERFA

ERFARINGSBLAD (39) 181212

For lette ydervægge i vådrums fugtige zone kan der fremover benyttes 2 dampspærre med de begrænsninger, som er beskrevet i afsnittet Våde materialer må ikke omsluttet af dampspærre, se figur 3. Det vil sige, at bruseområder og badekar skal anbringes i andre områder af badeværelset end mod ydervæggen. Dette er en lempelse i forhold til SBI-anvisning 252. Lempelsen er indført ifølge aftale med SBI.



Figur 3. To dampspærre i vådrumsydervæg i fugtig zone. Mellem de to dampspærre kan anvendes fugtfølsomme materialer, fx træ. Dette er en lempelse i forhold til SBI-anvisning 252 [2]. Lempelsen er indført ifølge aftale med SBI.

23-04-2025

BUNCH
BYGNINGSFYSIK

33

Vægge i vådzone

Vandtætning	MK-godkendt flisesystem med membran	PVC	Mindst 0,20 mm PE-folie eller 1 mm vådrumsmembran som underlag for pladebeklædning eller brædder	Flisesystem uden membran/malebehandling. Kravene for at opnå MK-godkendelse skal være opfyldt og kunne dokumenteres ¹⁾	Ingen, dvs. en vandafvisende overflade af flisebeklædning /malebehandling eller lignende ²⁾
Vægkonstruktion					
Beton in situ	L M H	L M H	L M H	L M H ³⁾	L M H ³⁾
Beton/letbetonelementer/blokke	L M H	L M H	L M H	L M H ³⁾	L M H ³⁾
Tegl etc.	L M H	L M H ⁴⁾	L M H	L M H ³⁾	L M H ³⁾
Skeletvæg med 'vandtætte' plader ⁵⁾	L M H	L M H	L M H	L M H	L M H
Skeletvæg med kalciumsilikatplader	L M H	L M H	L M H	L M H	L M H
Skeletvæg med cementbaserede plader	L M H	L M H	L M H	L M H	L M H
Skeletvæg med vådrumsgipsplader	L M H	L M H	L M H	L M H	L M H
Skeletvæg med fibergipsplader	L M H	L M H	L M H	L M H	L M H
Skeletvæg med krydsfiner/spånplader	L M H	L M H	L M H	L M H	L M H
Skeletvæg med laminatplader ⁶⁾	L M H	L M H	L M H	L M H	L M H
Skeletvæg med bræddebeklædning	L M H	L M H	L M H	L M H	L M H
Slaggepladevæg, Monierskillevæg	L M H	L M H	L M H	L M H	L M H
Bræddeskillevæg, Bindingsværksvæg	L M H	L M H	L M H	L M H	L M H

35

Vægge i fugtig zone

Vandtætning	MK-godkendt flisesystem med membran	PVC	Mindst 0,20 mm PE-folie eller 1 mm vådrumsmembran som underlag for pladebeklædning eller brædder	Flisesystem uden membran/malebehandling. Kravene for at opnå MK-godkendelse skal være opfyldt og kunne dokumenteres ¹⁾	Ingen, dvs. en vandafvisende overflade af flisebeklædning /malebehandling eller lignende
Vægkonstruktion					
Beton in situ	L M H	L M H	L M H	L M H ⁵⁾	L M H
Beton/letbeton-elementer/blokke	L M H	L M H	L M H	L M H ⁵⁾	L M H
Tegl etc.	L M H	L M H ⁶⁾	L M H	L M H ⁵⁾	L M H
Skeletvæg med 'vandtætte' plader ²⁾	L M H	L M H	L M H	L M H	L M H
Skeletvæg med kalksilikatplader	L M H	L M H	L M H	L M H	L M H
Skeletvæg med cementbaserede plader	L M H	L M H	L M H	L M H	L M H
Skeletvæg med vådrumsgipsplader	L M H	L M H	L M H	L M H	L M H
Skeletvæg med fibergipsplader	L M H	L M H	L M H	L M H	L M H
Skeletvæg med krydsfiner/spånplader	L M H	L M H	L M H	L M H	L M H
Skeletvæg med laminatplader ³⁾	L M H	L M H	L M H	L M H	L M H
Skeletvæg med bræddebeklædning	L M H	L M H	L M H	L M H	L M H
Slaggepladevæg, Monierskillevæg	L M H ⁴⁾	L M H	L M H	L M H	L M H
Bræddeskillevæg, Bindingsværksvæg	L M H	L M H	L M H	L M H	L M H

36

Gipsplader



MATERIALE ELLER KONSTRUKTION:
Konstruktionsprincip for vådrumsvægge.



Godkendelse
MK 7.31/1813

Udstedt: 2017-03-21
Gyldig til: 2020-04-01

Betegnelsen:

Knauf væg til vådrum

GODKENDELSESENDEHAVER:

Knauf A/S
Kløvermarksvej 6
9500 Hobro
Telefon +(45) 9657 3000
Telefax +(45) 9657 3001

MÆRKNING:

De komponenter, som medgår til opbygning af væggene, skal ved leveringen være mærket således, at de entydigt kan identificeres enten ved produktets fulde navn eller typebetegnelse.

BEMÆRKNINGER:

I. Der er med godkendelsen taget stilling til væggenes modstandsevne mod mekaniske påvirkninger og mod fugt, når påvirkningerne antager et omfang, som er vanligt i boliger.

BESKRIVELSE:

Knauf væg til vådrum består af et system opbygget af enten ståliskelet eller træskelet. Reglet systemet beklædes på begge sider med minimum 1 lag Knauf Ultra Board®.

Knauf Ultra Board® er en vådrumsgipskartonplader der er forstærket med glasfiberarmering og er kartonbeklædt på flader.

Pladetykkelse	Densitet
15,5mm	968 kg/m³

Det synlige lag fastgøres med XTN 33 skruer med en indbyrdes afstand på c/c 200 mm langs kanter og i ende stød samt med en indbyrdes afstand på c/c 300 mm inde på pladen i alle stolper. Ved anvendelse af to eller tre lag plader skal alle pladesamlinger være forskudt for hinanden i de to eller tre lag.

Vådrumsvæggen er en væg opbygget af et ståliskelet af type c-profiler min. 70mm MR stolper med godstykkelsen min. 0,46mm forzinket stålplade. Stolperne opstilles med en indbyrdes centerafstand på max. c/c 300 og fastgøres til gulv- og loftskinne enten ved skruining, poonlinning eller ved



22-04-2025

BUNCH
BYGNINGSFYSIK

37



22-04-20

38

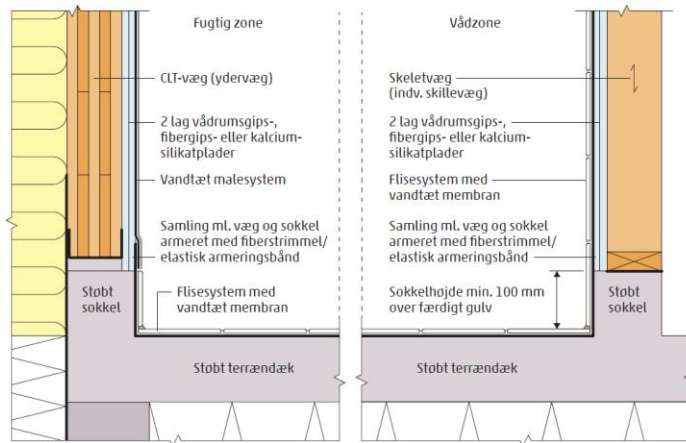


22-0

39

CLT

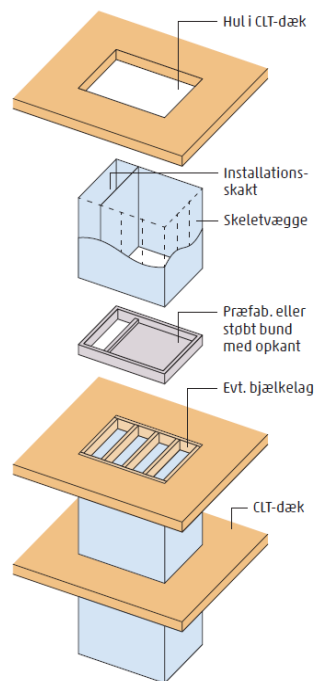
Træ 80



Figur 10.22

23-04-2025

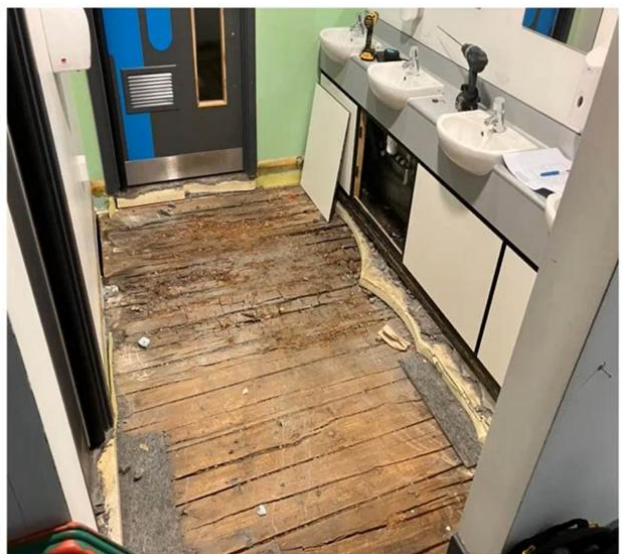
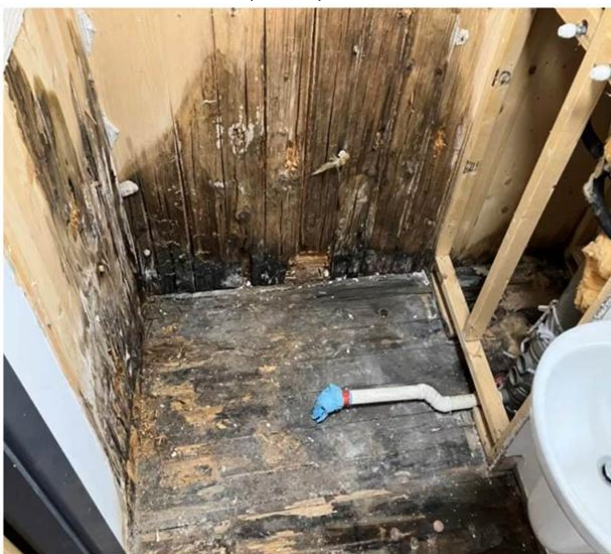
BUNCH
BYGNINGSFYSIK



40

Engelske erfaringer

BM trada (foto)



Vådrumsmembraner



Smøremembraner

- Nationalt krav på 1 mm i tør tilstand.
- MK / ETA (obs på 1 mm krav)
- Kontrol af membrantykkelse
- Trækstyrke større end for foliesystemer (0,5 MPa)



23-04-2025

Foliesystemer

- Ingen nationale krav
- Tykkelse: 0,4-0,76 mm
- Er godkendt efter EAD 030436-00-0503 (tidligere ETAG 022 part 2)
- Anbefales klæbet med tætningsmasse
- Trækstyrke ringere end for smøremembran (0,3 MPa)

BUNCH
BYGNINGSFYSIK

42



BUNCH
BYGNINGSFYSIK



Spørgsmål