

FALD OG KILEOPBYGNING I VÅDRUM

Trine Lagersted-Olsen

LITTERATUR



HVAD ER ET VÅDRUM?

TRÆ 72 S. 7

- Badeværelser, WC-rum, bryggers, vaskerum og storkøkkener m.m. (rum med gulvafløb)
- Vådtrum skal udføres i forhold til Bygningsreglementet og SBI-anvisningerne

Tabel 1 Krav til vådrum

Vådtrumstype	Vandtætte gulve	Vandtætte vægge	Træbaseret løsning
Baderum	Ja	I vådzone	Ja
Wc-rum og bryggers mv. med gulvafløb	Ja	Nej	Ja
Wc-rum uden gulvafløb*	Nej, men anbefales	Nej	Ja
Fælles baderum og produktionslokaler i levnedsmiddelindustrien mv.	Ja	Ja	Nej

(*Wc-rum uden gulvafløb er ikke et vådrum)

BELASTNINGSKLASSE:

SBI-ANVISNING 275 S 18

TRÆ 72 S 10

L

- Klasse L (Lav): Vådrum med lav vand- og fugtbelastning, dvs. få daglige bade og god udluftning efter brug. Lav vand- og fugtbelastning findes fx i vådrum i enfamiliehuse, sommerhuse til eget brug og bygninger med begrænset anvendelse af vådrum.

M

- Klasse M (Middel): Vådrum med middel vand- og fugtbelastning, dvs. flere daglige bade og/eller mangelfuld udluftning. Middel vand- og fugtbelastning findes fx ofte i tæt-lave boliger, etageboliger, hoteller, sommerhuse til udlejning og baderum til mindre arbejdspladser.

H

- Klasse H (Høj): Vådrum med høj vand- og fugtbelastning, eller hvor der er større mekaniske belastninger af vådrummets overflader og konstruktioner end normalt i boliger, fx mange daglige bade, perioder med vand på gulvet, direkte påsprøjtning af vand på overflader eller brug af rulleborde og mobile maskiner. Høj vand- og fugtbelastning findes fx i fælles baderum i sportshaller, restaurationskøkkener, storkøkkener, produktionslokaler i levnedsmiddelindustrien, indendørs pool-område i enfamiliehuse og sommerhuse.

VALG AF MATERIALER:

SBI-ANVISNING 275 S 22

TABEL 1. Kombinationer af gulvkonstruktioner og vandtætningssystemer. Tabellen angiver, i hvilke belastningsklasser en given kombination kan benyttes, fx kan udstøbning på træbjælkelag med flisesystem uden membran anvendes i belastningsklasse L og M. Opdelingen i belastningsklasser er forklaret nærmere i afsnit 1.2 *Belastningsklasser*. Kombinationer med grøn og gul farvemarkering kan anvendes, gul dog kun under nærmere angivne betingelser.

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

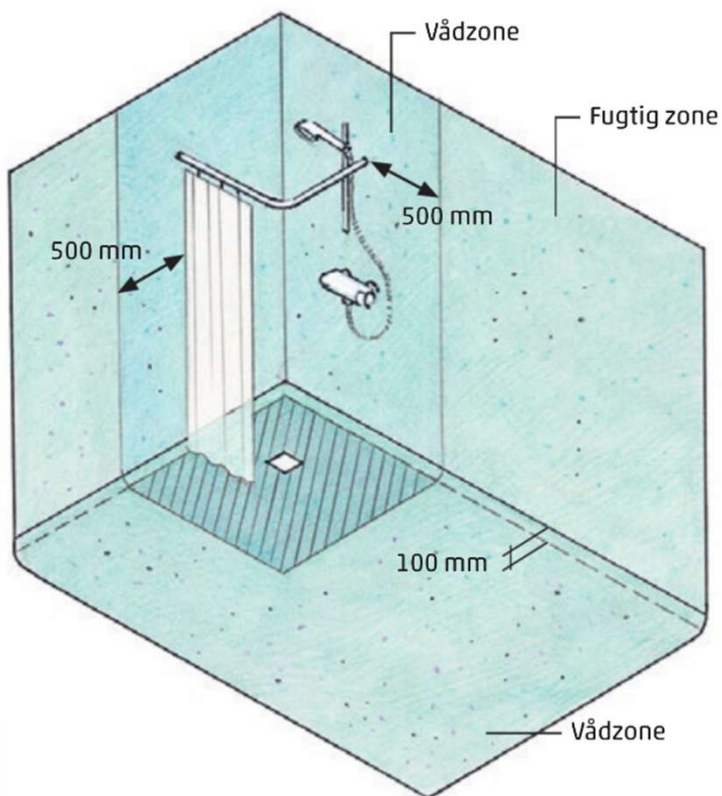
TABEL 2. Vægge i vådzone. Kombinationer af vægopbygning og vandtætningssystem. Der er for hver kombination angivet, i hvilken belastningsklasse en given kombination kan benyttes, fx kan en skeletvæg med gipsplader og PVC-beklædning anvendes i belastningsklasse L og M. Belastningsklasserne er forklaret nærmere i afsnit 1.2 *Belastningsklasser*. Kombinationer med grøn og gul farvemarkering kan anvendes, gul dog kun under nærmere angivne betingelser.

Vandtætning	MK-godkendt flisesystem med membran	PVC	Mindst 0,20 mm PE-folie eller 1 mm vådrumsmembran som underlag for pladebeklædning eller brædder	Flisesystem uden membran/ malebehandling. For at opnå MK-godkendelse skal kravene være opfyldt og kunne dokumenteres ¹⁾	Ingen dvs. blot 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/letbeton som elementer/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 kalkiumsilikatplader	L M H	L M H	L M H	L M H	L M H
Skeletvæg med cementbaseret 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

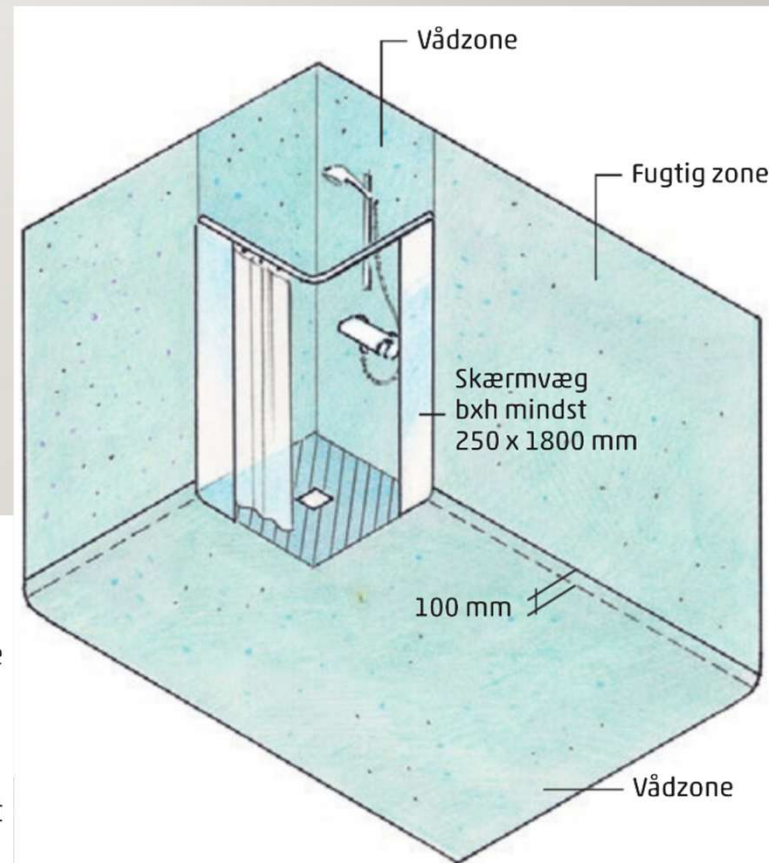
VÅDZONE ELLER FUGTIG ZONE?

TRÆ 72 S. 6

I små vådrum, dvs. med et areal mindre end **3,25 m²** eller en bredde under **1,3 m**, betragtes alle vægge som vådzone, fordi der er risiko for vandpåvirkning af alle vægge, og fordi den relative luftfugtighed i rummet vil være høj.



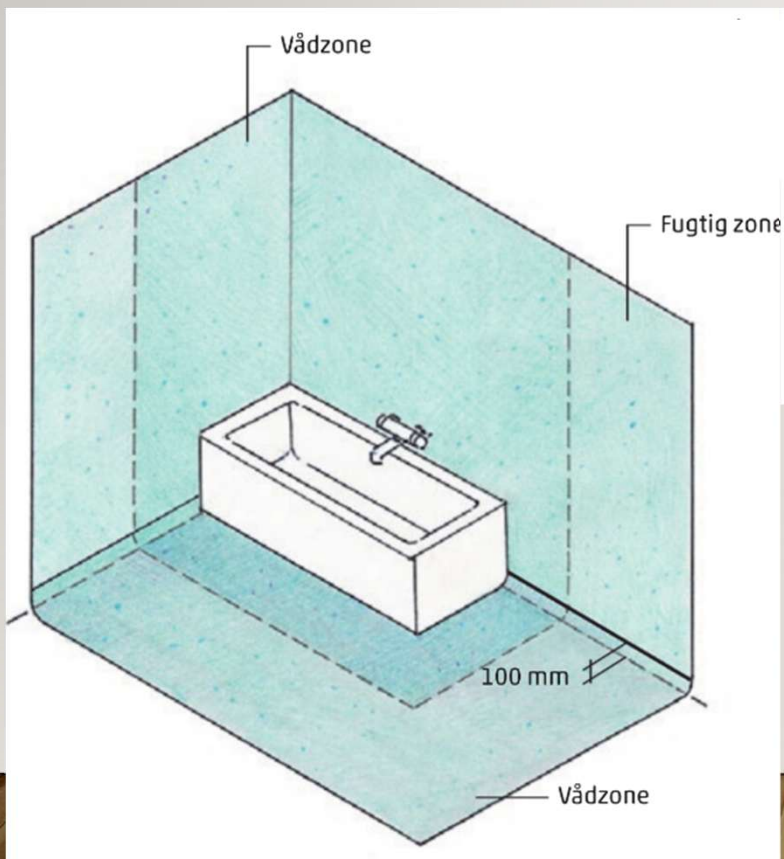
Figur 1 Vådzone og fugtig zone i vådrum med bruseniche. Vådzone omfatter hele gulvet og væggene omkring brusenichen indtil 500 mm fra dens afgrænsninger. Vådzone på væggene går helt til loftet, dog kan området over 2,3 m betragtes som fugtig zone. I det skraverede felt bør faldet være mindst 1 % og der må ikke være rørgennemføringer.



Figur 2 Vådzone og fugtig zone i vådrum med mindst 250 mm brede, fastmonterede skærmvægge omkring bruseniche. Vådzone omfatter hele gulvet og væggene indenfor skærmvæggene. I det skraverede felt bør faldet være mindst 1 % og der må ikke være rørgennemføringer. Vandet skal hindres i at løbe ud af brusenichen, fx ved at forsænke gulvet i nichen.

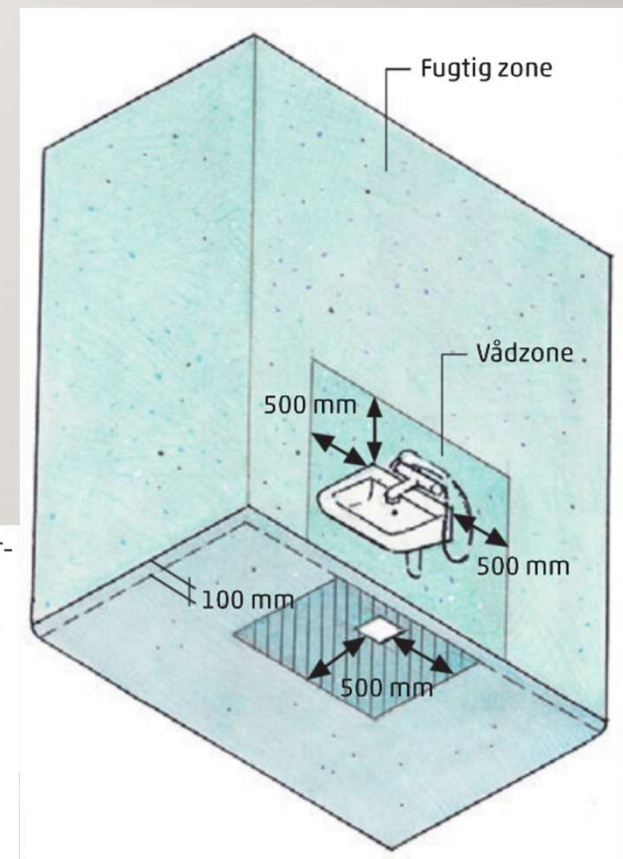
VÅDZONE ELLER FUGTIG ZONE?

TRÆ 72 S. 8



Figur 3 Vådzone og fugtig zone i vådrum med badekar. Vådzone omfatter hele gulvet og væggene indtil 500 mm fra badekarret. Rørgennemføringer skal holdes mindst 500 mm fra badekarret. Anvendes der skærmvægge med en bredde på mindst 250 mm omkring badekarret, regnes kun væggene inden for skærmvæggene som vådzone.

Figur 4 Ved håndvask monteret med bruserarmatur er en del af væggen vådzone. Den går fra gulv til 500 mm over og ud til begge sider af vasken. Der skal være gulvafløb og fald på gulvet. I det skraverede felt må der ikke være rørgennemføringer. Er bruseren på håndvasken den eneste bruser i rummet, gælder reglerne for brusenicher.



VENTILATION

TRÆ 72 S. 12

Tabel 2 Krav til ventilation

Tilførsel af luft

Åbning på 100 cm² mod adgangsrum.
Desuden – hvis rummet er mod ydervæg – oplukkeligt vindue, lem eller yderdør.

Fjernelse af luft

- Naturlig ventilation via aftrækskanal med kanaltværsnit på mindst 200 cm², eller
- Mekanisk udsugning med en volumenstrøm på mindst 15 l/s i baderum og 10 l/s i wc-rum og bryggers.

Ventilationskrav

Der bør så vidt muligt være vindue i et vådrum, både af hensyn til muligheden for kraftig udluftning og af hensyn til dagslysadgang.

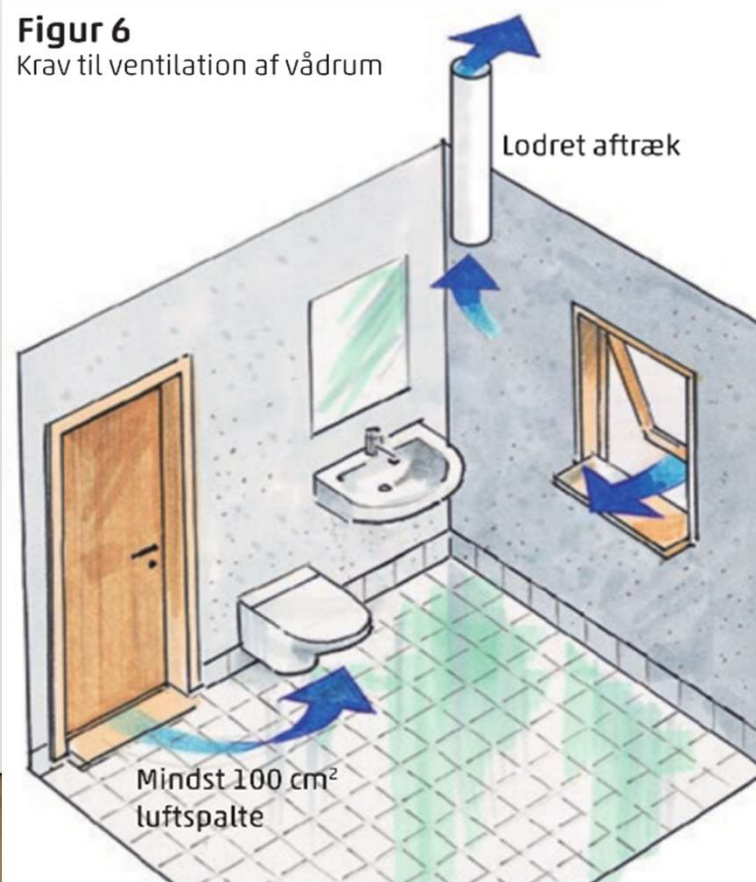
Da vinduer og døre ikke er beregnet til at modstå vand indefra, bør vådrummet disponeres, så dør og vindue afskærmes fra vand ved badning, fx ved at holde god afstand mellem bruseniche og dør/vindue.

I baderum og wc-rum kræves såvel tilførsel af frisk luft som aftræk. Frisklufttilførsel etableres ofte ved hjælp af en spalte under døren på mindst 100 cm², se figur 6.

Der er i bygningsreglementet specifikke krav til ventilationen i henholdsvis småhuse og etageejendomme (hvor der kræves mekanisk ventilation), se tabel 2. Ved naturlig ventilation opnås det bedste resultat med en aftrækskanal, ført op igennem taget og afsluttet i niveau med kip.

Figur 6

Krav til ventilation af vådrum



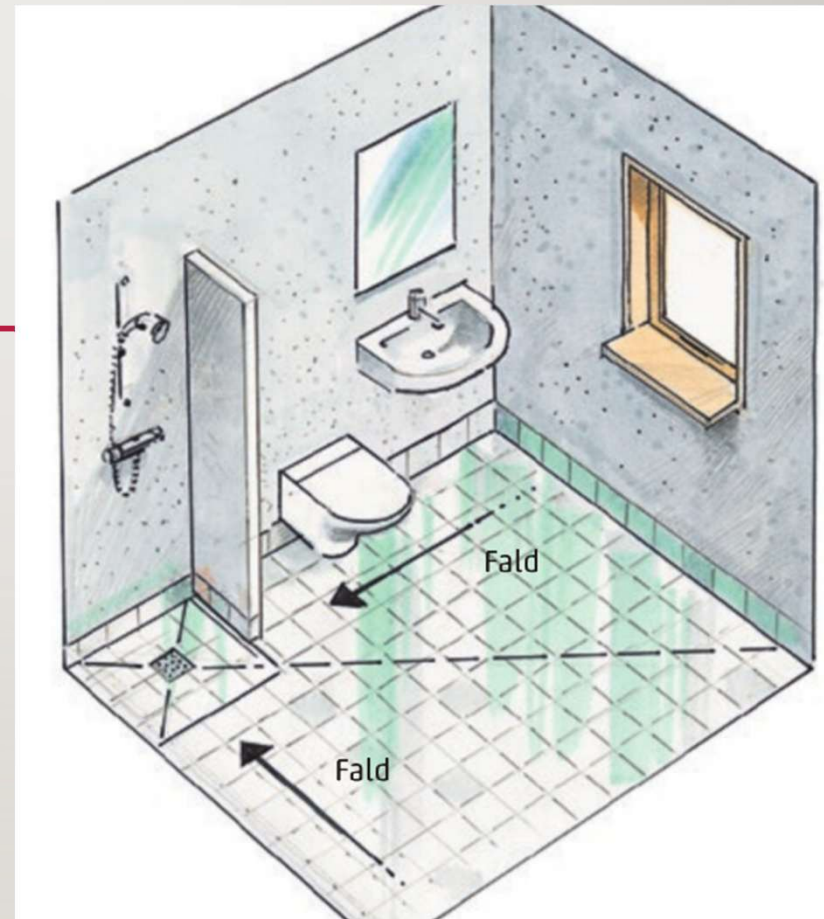
KRAV TIL FALD

TRÆ 72 S. 11

Fald på gulve

I et vådrum skal vand på gulvet afledes til et gulvafløb. Gulve må ikke have lunger eller bagfald og bør derfor ikke udføres med mindre fald end 0,5 %, se figur 5. I og omkring brusenicher bør faldet være mindst 1 % og under badekar og fast inventar bør faldet være mindst 2 %.

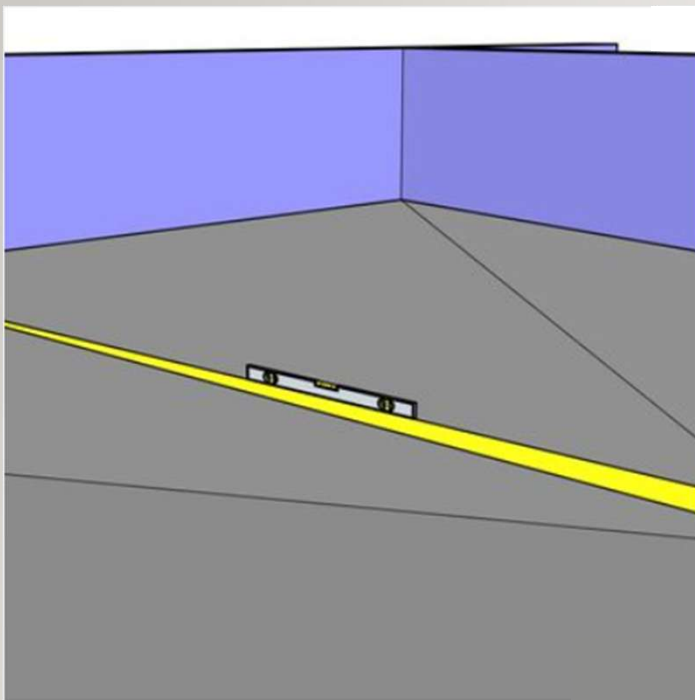
Brusenicher udføres bedst med en forsækning af gulvet i forhold til det øvrige gulv. Gulvafløbet anbringes i forsækningen, som udføres med mindst 1 % fald mod afløb. Her ved hindres vandet fra brusenichen i at løbe ud over gulvet udenfor brusenichen, og samtidig kan vand fra hele gulvet afledes gennem gulvafløbet i brusenichen. Gulvet i den øvrige del af rummet udføres evt. med reduceret fald.



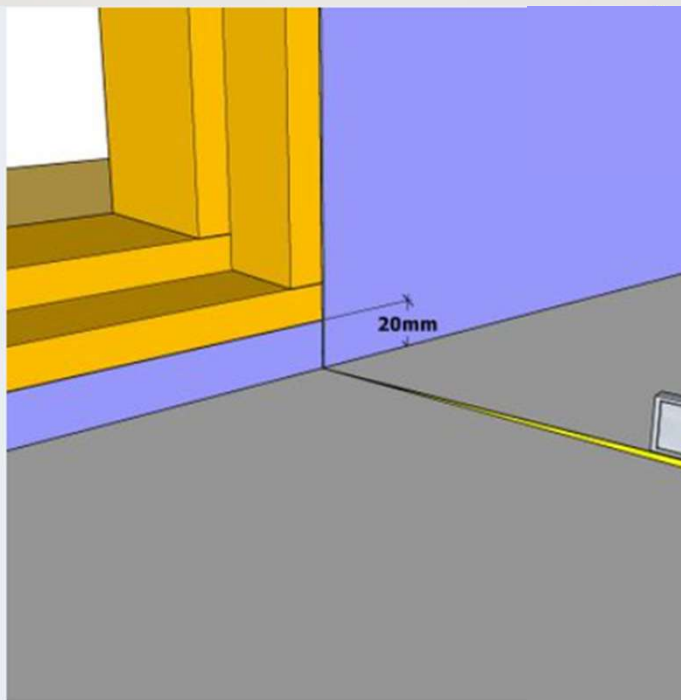
Figur 5 Krav til fald på gulve i vådrum betyder, at gulv i bruseniche bør udføres med et fald på mindst 1 %. Gulvet i den øvrige del af rummet kan udføres med reduceret fald, men der må ikke være bagfald og lunger. Bruseniche udføres bedst med forsænket gulv. Udføres der en opkant foran brusenichen, skal der som regel være et gulvafløb både i brusenichen og ét i rummet i øvrigt.

BASSINVIRKNING

TØMRERBOGEN



Når der er niveaufri adgang fra dør til vådrum, skal der som minimum være en højdeforskel på 30 mm fra dørkant til midt afløb. Det sikrer, at vand på gulvet løber den rigtige vej.



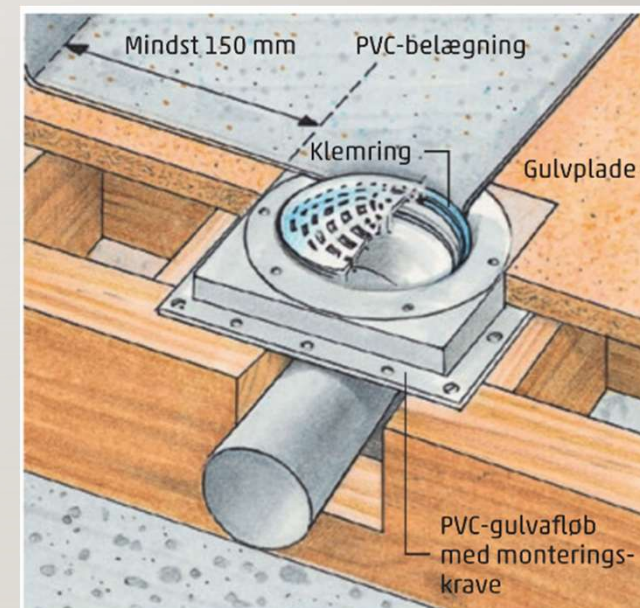
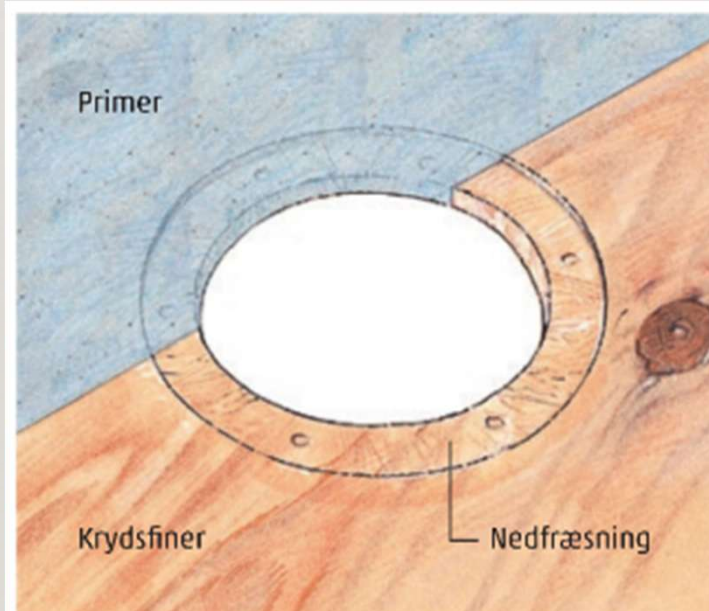
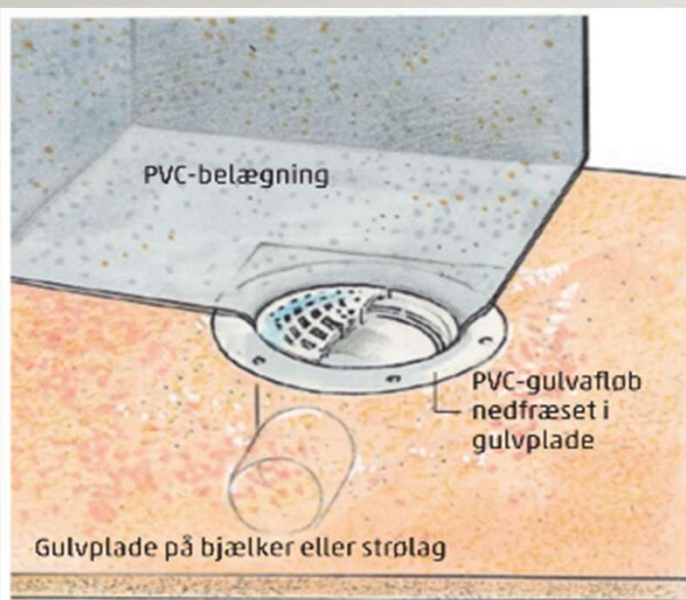
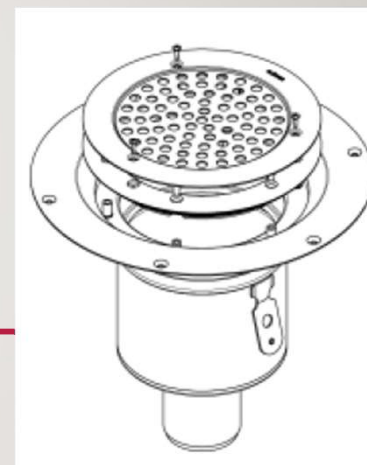
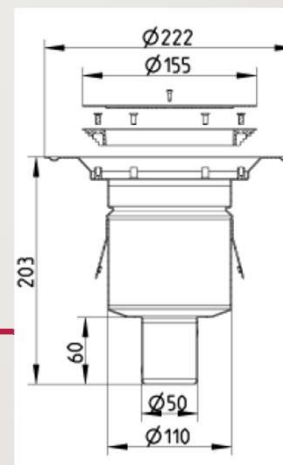
Du kan undlade at lave fald på hele vådrumsgulvet, hvis der er opkant ved døren på 20 mm og brusenichen er nedsænket i gulvet, samt at der er 1-2% fald i brusenichen. Det anbefales dog, at der altid er lidt fald på gulvet, så vandet løber mod afløbet.

Bassinvirkning

- Hvis der er niveaufri adgang fra badeværelset til det tilstødende rum, skal der være en højdeforskel på mindst 30 mm fra overkanten af afløbet til dørskinnen.
- Hvis gulvet lige inden for døren i vådrummet er vandret eller næsten vandret, skal der i dørhullet monteres en 10 mm høj skinne af rustfrit stål eller andet vand- og fugttæt materiale.
- Ved renoveringsopgaver og i særlige tilfælde kan man under dørhullet lave en opkant på mindst 15 mm. De sidste 15 mm skal så komme i faldet på gulvet. Derved opnås en total højdeforskel på 30 mm. Alternativt kan der etableres en niveauforskel på 20-25 mm kombineret med en mindst 10 mm høj rustfri skinne i dørhullet.

AFLØB

TRÆ 72 S. 38



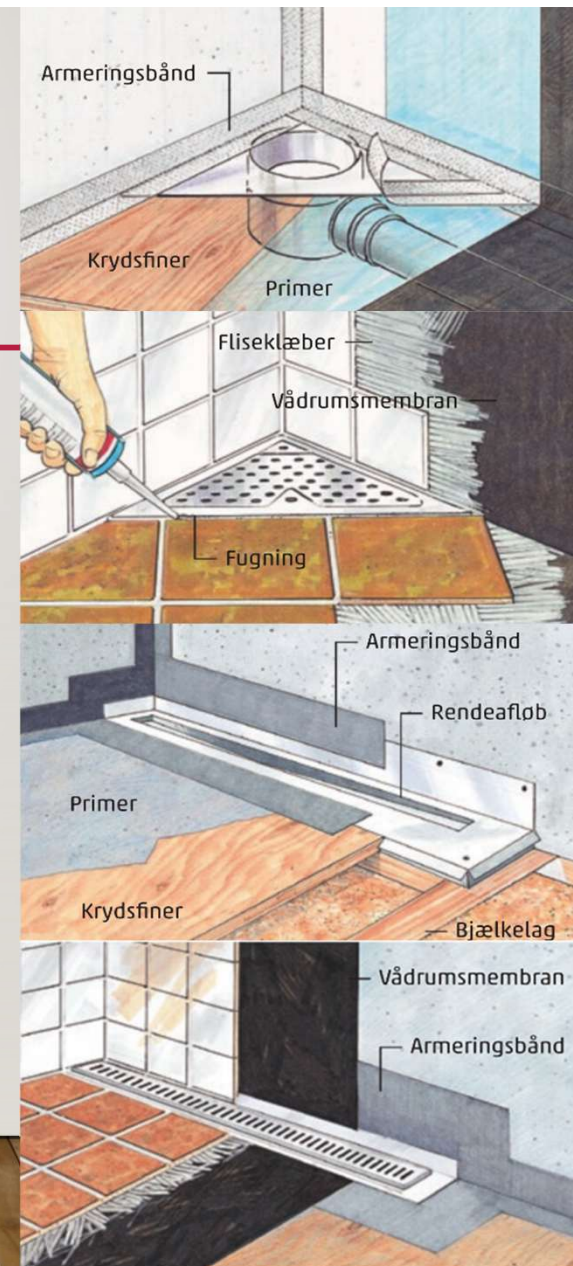
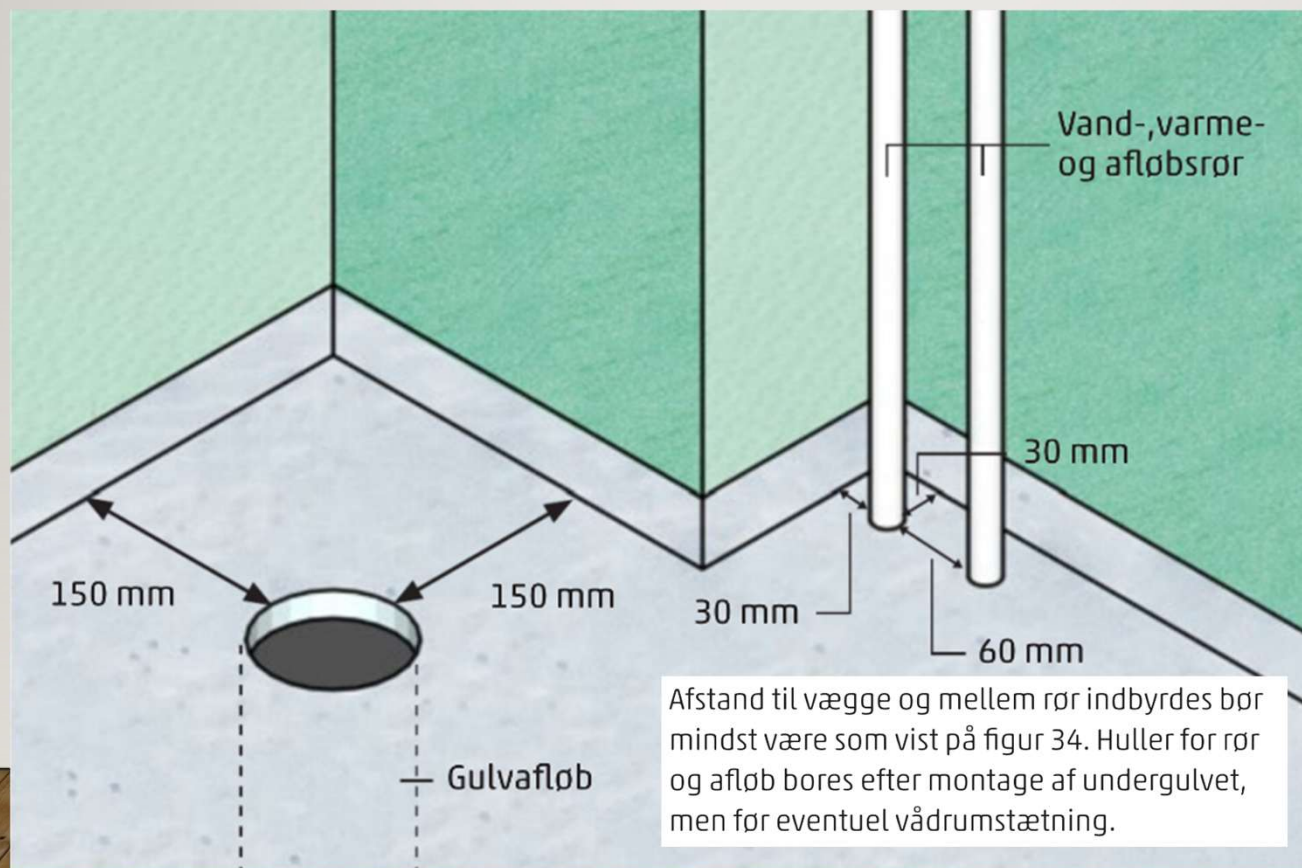
Figur 37 Gulvaflob til PVC-belægning med flange nedfræset i gulvplade før lægning af PVC-belægning. Belægningen føres ned i afløbet og fastgøres med en klemring, der presser belægningen tæt mod afløbet.

Figur 36 Nedfræsning for gulvaflob udføres, så gulvaflobets flange ligger plant med træpladens overside. Træpladen primes før gulvaflobet monteres, se figur 40.

Figur 35 Gulvaflob med krave til PVC-belægning. Gulvaflobet fastgøres til bjælkelag for lægning af godkendte gulvplader. PVC-belægning føres ned i afløbet og tættes med en klemring.

RESPEKTAFSTAND

TRÆ 72 S. 38



PLADEVALG OG BJÆLKEAFSTAND

TØMRERBOGEN – GULV I VÅDRUM, OPBYGNING

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

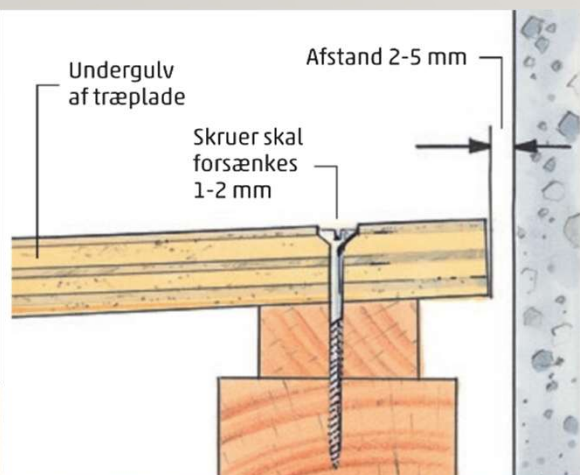
1) 16 mm spånplader og 15 mm krydsfiner må kun benyttes ved opkiling af gulve for opnåelse af fald.

MONTERING AF PLADER

TRÆ 72 S. 25

Pladesamlinger

Pladesamlinger på tværs af underlaget kan udføres uden understøtning, når der anvendes limet fer- og notsamling, se figur 17 og 19. Alle andre samlinger, herunder endestød, og **alle frie kanter langs vægge og afløb skal understøttes**, og pladerne limes til underlaget, se figur 18. Der anvendes en fugtbestandig lim, mindst klasse D3 iht. EN 204/205 ('vinterlim').

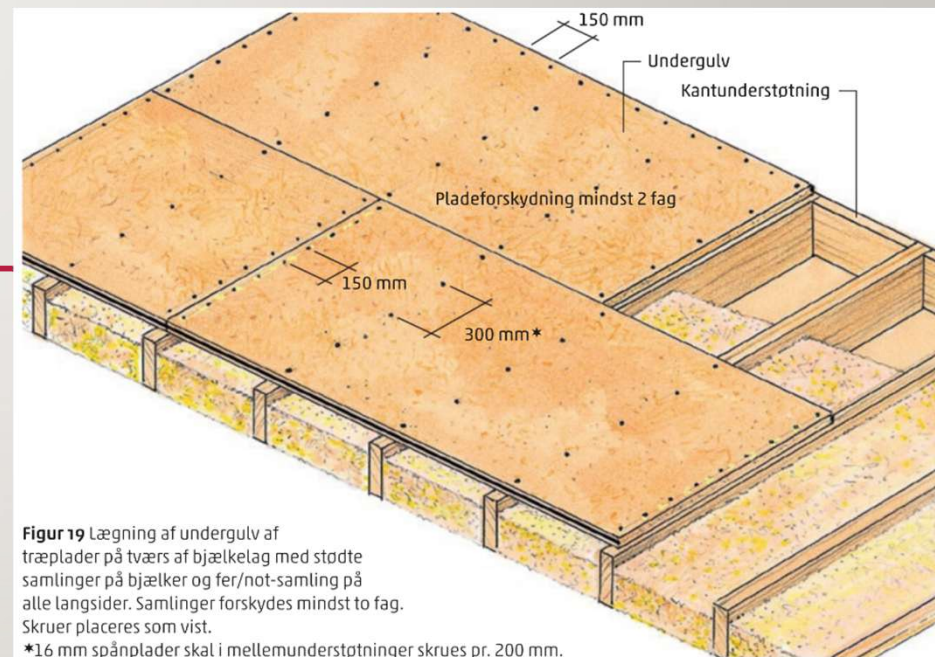


Skruer

Pladerne skrues til underlaget med træskrues ('spunskrues') der skal have delgevind, dvs. den del, der går gennem pladen, skal være gevindfri. **Skruehovederne skal forsænkes 1-2 mm**, se figur 18 og 20. Diameteren bør være 4,0 – 4,5 mm og spidsen skal nå mindst 25 mm ned i underlaget. Hvis der, fx for at etablere fald, monteres påforinger, som er tyndere end 25 mm, skal skrueerne være så lange, at de når mindst 25 mm ned i bjælkerne. Påforinger skal i alle tilfælde både limes og skrues til bjælkerne.

Afstandene mellem skrueerne er vist på figur 19.

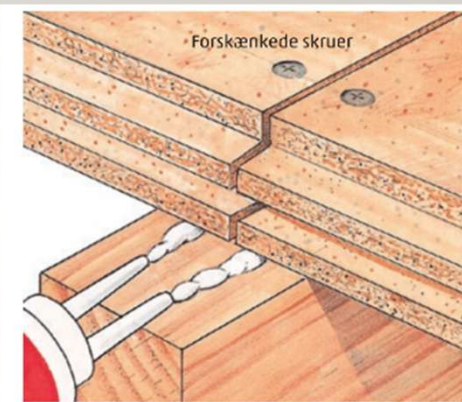
Udføres gulvet med et flisesystem, skal skruehullerne spartles med fliseklæber. Udføres gulvet med PVC-belægning, må skruehullerne ikke spartles, fordi spartlingen så vil aftegne sig i belægningen, hvis pladerne svinder.



Figur 19 Lægning af undergulv af træplader på tværs af bjælkelag med stødte samlinger på bjælker og fer/not-samling på alle langsider. Samlinger forskydes mindst to fag. Skrueer placeres som vist.
*16 mm spånplader skal i mellemunderstøtninger skrues pr. 200 mm.



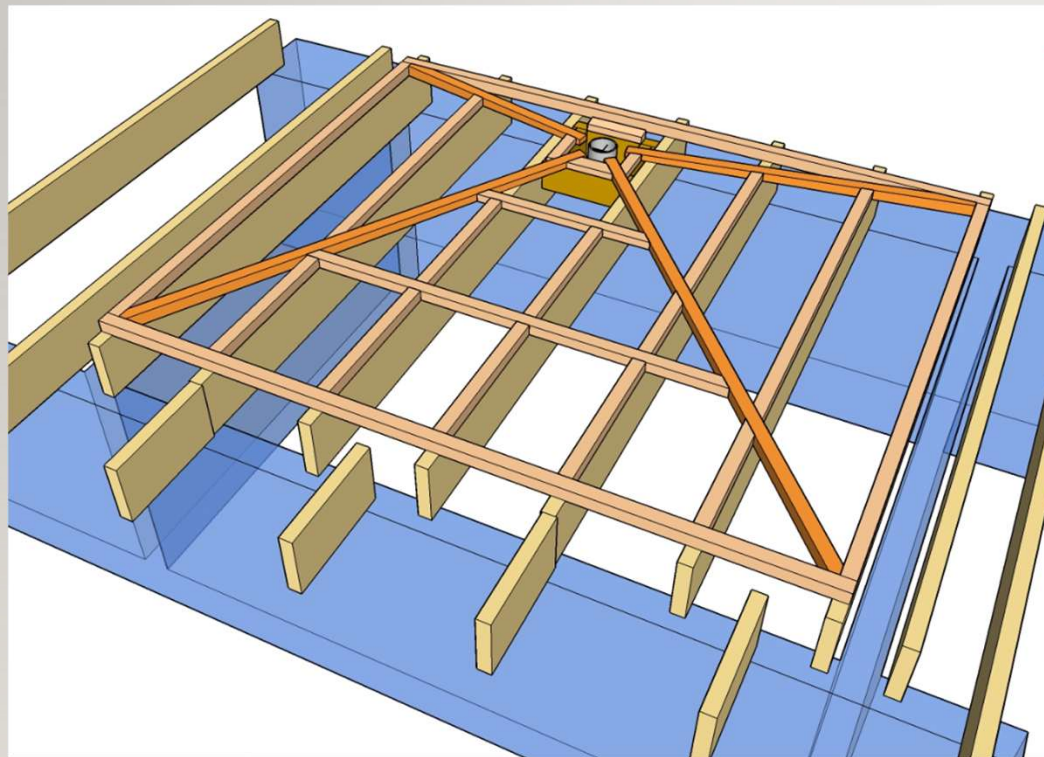
Figur 17 Undergulvsplader limes altid i fer og not - eller på begge sider af feren - før samling af pladerne.



Figur 18 Undergulvsplader limes og skrues altid til bjælker og stroer. Frie kanter skal altid understøttes.

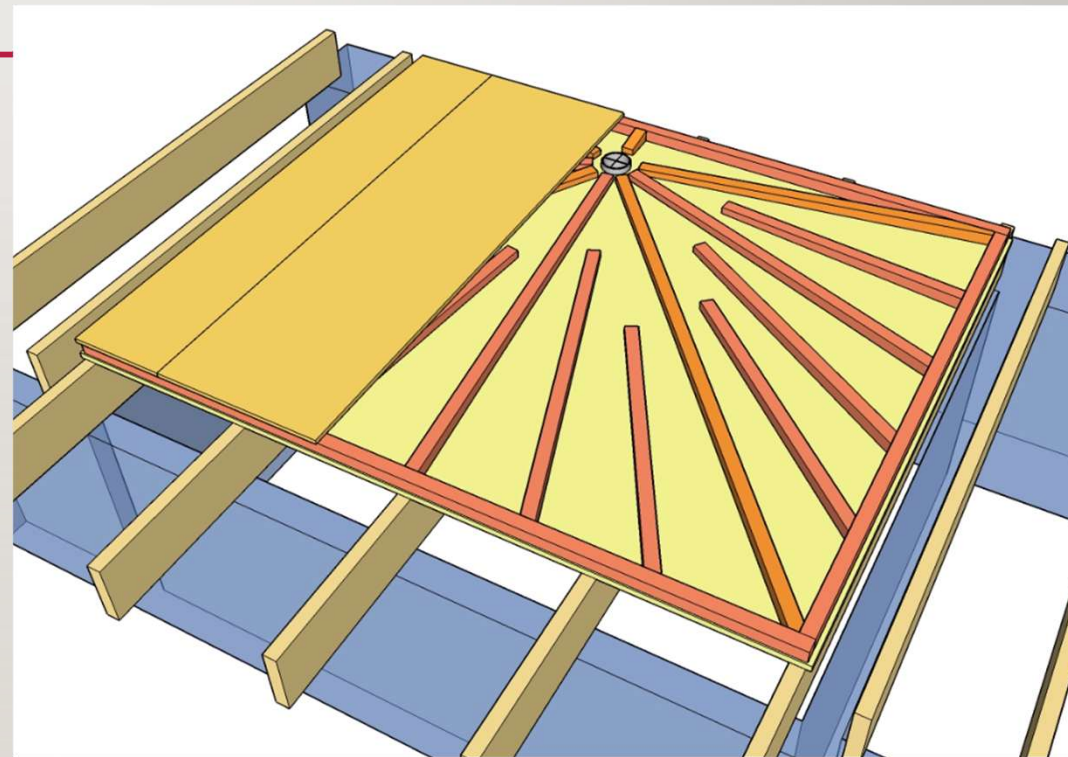
METODE A

TØMRERBOGEN - [HTTPS://TOEMRERBOGEN.PRAXIS.DK/11989](https://toemrerbogen.praxis.dk/11989)



Metode A. Kilekonstruktionen er opbygget direkte på bjælkerne.

METODE B



Metode B. Plade monteres på bjælkelaget. Derefter opbygges kilekonstruktionen på pladen.



MAX. SPÆNDVIDDE L

TRÆ 72 S. 23

Reduceret bjælkehøjde

Figur 25 viser diagonalstrøer, der ligger ovenpå bjælkelaget, hvilket kræver en betydelig reduktion af bjælkehøjden i vådrummet i forhold til resten af bjælkelaget, mindst 75 mm, hvis gulvniveauet ikke skal ligge over niveauet i de øvrige rum. Diagonalstrøens højde findes i tabel 4, idet man for indbyrdes afstand anvender bjælkeafstanden a i det underliggende bjælkelag, og længden sættes til den skrå afstand mellem to bjælker. Der kan normalt benyttes 45 x 45 mm strøer når bjælkeafstanden er højst 400 mm.

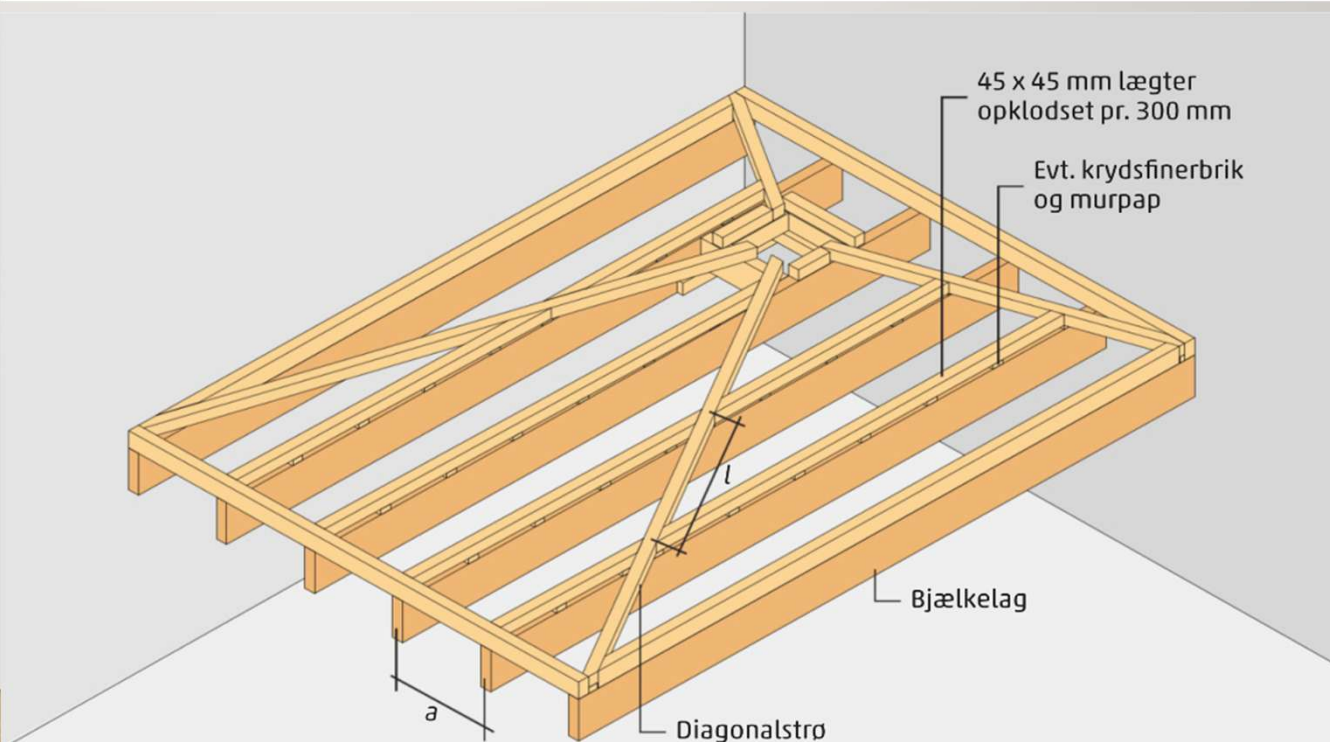
Alle diagonalstrøer skal være mindst 45 mm brede, da to pladestykker skal kunne samles på dem. Diagonalstrøerne bør opklodses på bjælkerne med fx krydsfinerbrikker og murpap. Plastkiler bør ikke anvendes, da de kan sætte sig.

Da påforingen på bjælkerne bliver højere end 45 mm kan der anvendes 45 x 45 mm lægter opklodset pr. 300 mm frem for kileskårne påforinger.

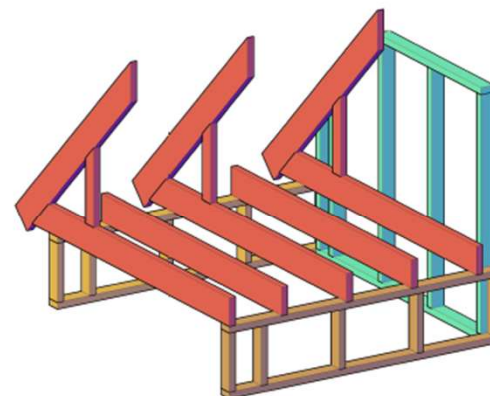
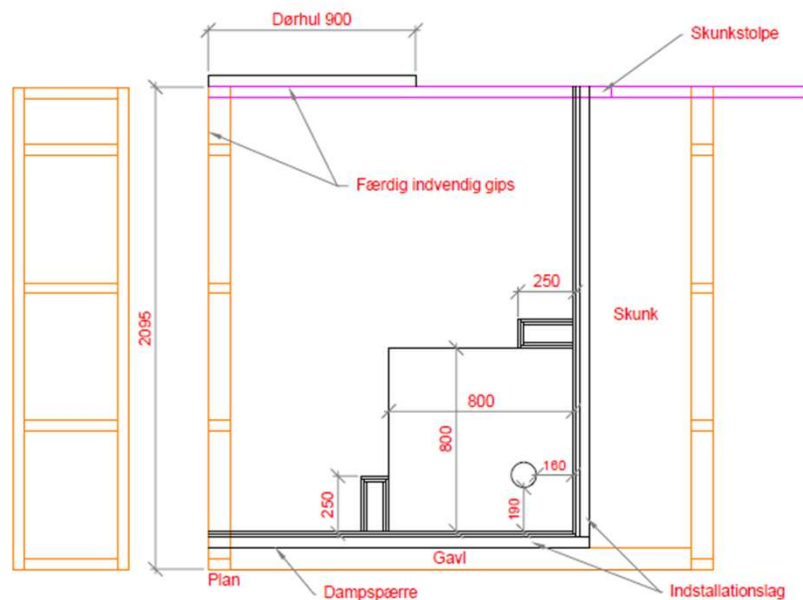
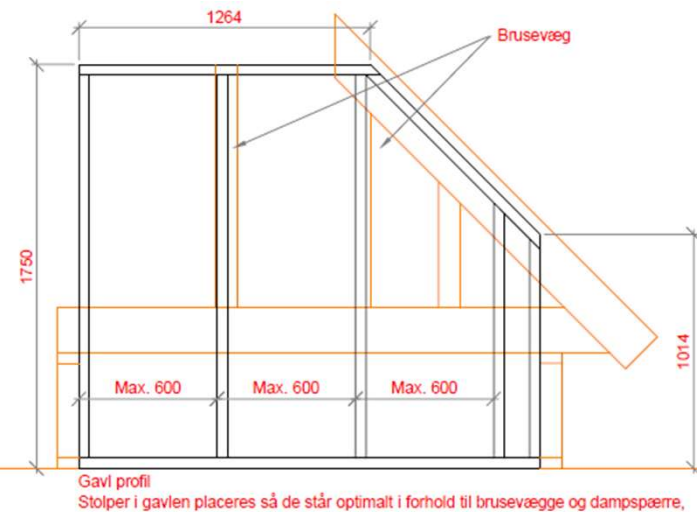
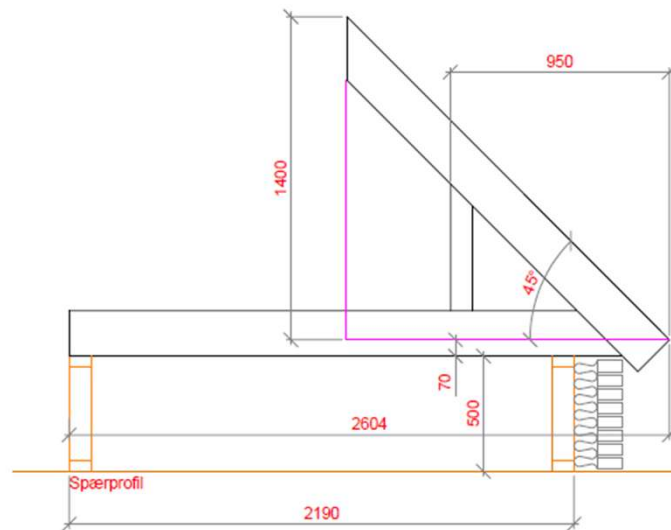
Hvis pladebredden tillader det, tildannes pladestykkerne af ét stykke, ellers af så få stykker som muligt. Samling kan enten ske over bjælkerne eller med limede fer- og notsamlinger på tværs af bjælkerne.

Tabel 4 Maksimal spændvidde L af bjælker og trempler med forskellige tværsnit, når der anvendes undergulv iht. tabel 5. Styrkeklasse C18 er antaget. For diagonalstrøer sættes den indbyrdes afstand a til bjælkeafstanden.

Bjælketværsnit	Maksimal spændvidde L i m ¹			
	Indbyrdes afstand a mellem bjælker/trempler			
$b \times h$, mm	300 mm	400 mm	500 mm	600 mm
45 x 45	0,76	0,71	0,67	0,64
45 x 70	1,18	1,10	1,04	1,00
45 x 95	1,60	1,49	1,41	1,35
45 x 120	2,03	1,89	1,78	1,71



Figur 25 Opdeling af gulv med diagonalstrøer ovenpå bjælkelag med reduceret bjælkehøjde.



Praktikopgave

Materialer:

Spær	45 x 195
Skunkstolpe og gavl	45 x 95
Installationslag	45 x 45
Beklædt med fermacell	2 x 12,5 mm
Dampspærre PE- Folie	0,20 mm
Underlag for dampspærre eller	12 mm X-finer spærtræ

Brusevægge:

Skelet	38 x 73 mm
Beklædt med fermacell	2 x 12,5 mm

Gulv:

Kileopbygning (tilskæres)	45 x 95
Gulvspånplader	22 mm
Udvækslinger i gulv (minimum)	45 x 95

Hul til afløb Ø 110 mm

Niveauforskel mellem bruseniche og øvrige gulv 15 mm

EUC SJÆLLAND

EMNE:

Vådrum med fibergips

TEGNER NR.:

(H4) 0025

DATO:

24.04.2024

MÅL:

1:10

NAVN

Trine Lagersted-Olsen

OPGAVE:

DET ER EN GOD IDE AT ARBEJDE SAMMEN MED DIN MAKKE, SÅ I KOMMER TIL AT TEGNE KILERNE ENS.

MEN!! I SKAL SELVFØLGELIG STADIG TEGNE HVER JERES TEGNING!!

KRAV TIL OPGAVEN:

- Teori:
- Indtegn kiler og udvekslinger til kiler i planbilledet på praktikopgaven (evt. som to tegninger)
 - Tegn profiler til diagonalkiler i bruseniche og det øvrige gulv
 - Kontroller at længden L ikke overskrider den maximale længde for kiler af 45 x 45 mm.
 - Færdiggør div. dokumenter: Dokumentation, bygningsdelsbeskrivelse, kvalitetssikring
- Praktik:
- Lav de nødvendige udvekslinger til hele opgaven
 - Lav kiler til hele opgaven
 - Beklæd gulvet med 22 mm gulvspånplade
- Der laves 2 % fald på den længste kile i brusenichen og 1 % på den længste kile i det øvrige gulv
 - Niveauforskel mellem gulv i bruseniche og det øvrige gulv i vådrum er 15 mm
 - Gulvet skal være vandret langs kanterne i bruseniche og det øvrige gulv
 - Der bygges kiler efter metode A
 - Mindste kile dim. (ved afløb) = 45 x 45 mm
 - Mindste udveksling dim. 45 x 95 mm
 - Der laves samme, ens luft mellem pladerne i bruseniche og øvrige gulv, som mellem gulv og væg (2 - 5 mm.)