

## Vådtrumssikring i træbyggeri

*Nabotjek: Danmark, Norge, Sverige og Finland*

Peuhkuri, Ruut Hannele; Ipsen, Kikki Lambrecht

*Publication date:*  
2025

*Document Version*  
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

*Citation for published version (APA):*

Peuhkuri, R. H., & Ipsen, K. L. (2025). *Vådtrumssikring i træbyggeri: Nabotjek: Danmark, Norge, Sverige og Finland*. Institut for Byggeri, By og Miljø (BUILD), Aalborg Universitet. BUILD Rapport Bind 2025 Nr. 01

### General rights

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

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

### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at [vbn@aub.aau.dk](mailto:vbn@aub.aau.dk) providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



# BUILD RAPPORT

2025:01

## Vådrumssikring i træbyggeri

Nabotjek: Danmark, Norge, Sverige og Finland



# VÅDRUMSSIKRING I TRÆBYGGERI

Nabotjek: Danmark, Norge, Sverige og Finland

Ruut Peuhkuri  
Kikki Lambrecht Ipsen

BUILD, Aalborg Universitet  
2025

<b>TITEL</b>	Vådtrumssikring i træbyggeri
<b>UNDERTITEL</b>	Nabotjek: Danmark, Norge, Sverige og Finland
<b>SERIETITEL</b>	BUILD Rapport 2025:01
<b>FORMAT</b>	Digital
<b>UDGIVELSEÅR</b>	2025
<b>UDGIVET DIGITALT</b>	Januar 2025
<b>FORFATTER</b>	Ruut Peuhkuri, Kikki Lambrecht Ipsen
<b>SPROG</b>	Dansk
<b>SIDETAL</b>	54
<b>LITTERATURHENVISNINGER</b>	Side 52-54
<b>EMNEORD</b>	Vådtrum, fugt, vandskader, træbyggeri, lovkrav, anvisninger, vandtætning, almen teknisk fælleseje
<b>ISBN</b>	978-87-94561-29-7
<b>UDGIVER</b>	Institut for Byggeri, By og Miljø (BUILD), Aalborg Universitet A.C. Meyers Vænge 15, 2450 København SV E-post <a href="mailto:build@build.aau.dk">build@build.aau.dk</a> <a href="http://www.anvisninger.dk">www.anvisninger.dk</a>

Der gøres opmærksom på, at denne publikation er omfattet af ophavsretsloven.

# INDHOLD

<b>FORORD</b>	<b>6</b>
<b>SAMMENFATNING</b>	<b>7</b>
<b>1 INDLEDNING</b>	<b>10</b>
1.1 Baggrund	10
1.2 Formål	11
1.3 Metode	11
1.4 Rapportens indhold	12
<b>2 LOVKRAV OG ALMEN TEKNISK FÆLLESEJE I NORDEN</b>	<b>14</b>
2.1 Indledning	14
2.2 Definition af vådrum	15
2.3 Gulve	18
2.4 Vægge	22
2.5 Lofter, vinduer og døre	24
2.6 Vandtætning	25
2.7 Vandinstallationer	28
2.8 Ventilation	29
2.9 Krav til ekspertise, godkendelse og dokumentation	30
2.10 Renovering	32
<b>3 TILTAG FOR AT NEDBRINGE VANDSKADER</b>	<b>36</b>
3.1 Tiltag i Norge	36
3.2 Tiltag i Sverige	36
3.3 Tiltag i Finland	37
<b>4 SIKKERHEDSNIVEAU FOR VÅDRUMSSIKRING</b>	<b>40</b>
<b>5 OVERFØRSEL AF ALMEN TEKNISK FÆLLESEJE FRA NORDEN</b>	<b>46</b>
<b>6 REFERENCER</b>	<b>52</b>
<b>BILAG 1 - KRAVTEKST OG VEJLEDNINGER I DE NATIONALE BYGNINGSREGLEMENTER</b>	<b>56</b>
Danmark	56
Norge	58
Sverige	61
Finland	64
<b>BILAG 2 - LOVKRAV OG ALMEN TEKNISK FÆLLESEJE I NORDEN</b>	<b>66</b>

# FORORD

Denne rapport giver et overblik over både bestemmelserne samt alment teknisk fælleseje for vådrumssikring på tværs af de fire nordiske lande: Danmark, Norge, Sverige og Finland. I rapporten er der sammenlignet niveauer for vådrumssikring i de fire lande og undersøgt hvilke tiltag i de andre nordiske lande er gjort for at nedbringe antallet af vandskader relateret til vådrum. Analysen afsluttes med en vurdering af i hvilket omfang det almene tekniske fælleseje fra andre nordiske lande vil kunne anvendes under danske forhold.

Projektet blev igangsat af Social- og Boligstyrelsen (SBST), som også har ydet økonomisk støtte til projektet.

Projektet blev ledet af forskningschef, ph.d. Ruut Peuhkuri og derudover bestod projektgruppen af videnskabelig assistent, ph.d. Kikki Lambrecht Ipsen, begge BUILD/AAU, samt civilingeniør, ph.d. Martin Morelli, Bunch Bygningsfysik ApS som har bidraget med sin store viden til rapporten. Sektionsleder, seniorforsker, ph.d. Ernst Jan de Place Hansen har stået for den interne kvalitetssikring.

I forbindelse med videnssamling fra de øvrige nordiske lande har vi været i direkte kontakt med en række eksperter med viden om både regler og praksis på vådrumsområdet i de enkelte lande. Deres input og lange erfaring på vådrumsområdet har været uundværlig både for videnssamling men især for forståelse af baggrunden for de gældende anvisninger. En stor tak til:

- Norge: Thale Plesser, seniorforsker ved SINTEF, ansvarlig for Byggbransjens våtromsnorm
- Sverige: S. Olof Mundt-Petersen, teknisk udviklingschef ved Trä- och Möbelföretagen samt adjungeret lektor ved Lund Universitet; Christian Mattsson, ph.d. studerende ved Lund Universitet med fokus på vandskader, og Petter Wallentén, lektor ved Lund Universitet samt sekretær for Fuktcentrum.
- Finland: Pekka Laamanen, seniorkonsulent ved AFRY, hovedforfatter for de mest centrale finske vejledninger og anvisninger

BUILD – Institut for Byggeri, By og Miljø  
København, januar 2025

Ernst Jan de Place Hansen  
Sektionsleder, seniorforsker, Sektion for Byggeteknik, Processer og Indeklima

# SAMMENFATNING

Et mere bæredygtigt byggeri i Danmark kalder på ændret byggeskik med mere brug af trækonstruktioner. For at potentielle vandskader i vådrum ikke skal gå i vejen for den grønne omstilling, er der brug for at undersøge, om der findes gode eksempler på at bygge vådrum fugtsikkert også i træbyggeri. Projektets hypotese var at eftersom der i de øvrige nordiske lande findes en lang tradition for træbyggeri, kan det derfor forventes, at der i disse lande findes både løsninger og anbefalinger, som muliggør både træbyggeri og fugtsikre vådrum.

Formålet med arbejdet dokumenteret i denne rapport har derfor været at sammenligne niveauer for den vådrumssikring der bliver beskrevet i alment teknisk fælleseje (ATF) i de øvrige nordiske lande, samt at vurdere i hvilket omfang ATF fra andre nordiske lande vil kunne anvendes under danske forhold.

De gældende krav i bygningsreglementer samt ATF i form af anvisninger om, hvordan vådrum projekteres og bygges i henholdsvis Danmark, Norge, Sverige og Finland, er blevet indsamlet og opstillet i kategorier som gør det muligt at sammenligne disse på tværs.

Derudover blev det undersøgt, hvilke tiltag der er anvendt for at sikre mod vandskader i Sverige, Norge og Finland, og især for træbyggeri. Det var ikke muligt at finde noget videnskabelig litteratur i forhold til målrettede tiltag for at nedbringe vandskader fra vådrum, hverken for de nordiske lande eller i øvrigt. Dog har nationale eksperter kunnet bidrage med indblik i historikken bag nuværende bygningsreglement og anvisninger, hvilket i sig selv afspejler indsats for at nedbringe vandskader med relation til vådrum.

På baggrund af den indsamlede og organiserede viden blev sikkerhedsniveau for vådrumssikring i de øvrige nordiske lande sammenlignet med det danske sikkerhedsniveau, især i forhold til byggeri med træ og andre biobaserede materialer.

Overordnet ligger sikkerhedsniveauet for vådrumssikring ret ens i de nordiske lande i 8 af 19 definerede kategorier, og især ligger det danske niveau tættest på det norske. I Sverige og i Finland ligger sikkerhedsniveauet over det danske i 7 af 19 kategorier, mens det danske sikkerhedsniveau er højest kun i en enkelt kategori: Belastningsklasser. Det finske sikkerhedsniveau ved renovering ligger under de øvrige landes sikkerhedsniveau.

Hvorvidt løsninger og anbefalinger fra de andre nordiske landes ATF kan overføres til og anvendes under danske forhold – såfremt de ikke allerede er en del af de danske løsninger og anbefalinger – blev opstillet og diskuteret. Fokus har især været på de forhold der er relevante for at fremme byggeri med biobaserede materialer, især med træ, og hvis der samtidigt er tale om praksis som har vist sig at kunne nedbringe risikoen for vandskader.

På baggrund af resultaterne fra denne analyse, anbefales især følgende tiltag, som samtidig vil kunne fremme både byggeri med træbaserede løsninger og fugtsikre vådrum:

- Forøgelse af sikkerhed omkring vandtætning ved dels at udbrede brugen af banevarer til vandtætning og dels at forøge kvaliteten af det vigtige vandtætningsarbejde ved systematisk opkvalificering og personcertificering af montører
- Større krav til både projekteringen og kvalifikationer af de rådgivere der står for projekteringen, kvalitetssikring samt dokumentation af processen.





1

# INDLEDNING

# 1 INDLEDNING

## 1.1 Baggrund

Den grønne omstilling stiller krav til byggebranchen om at reducere klimapåvirkningen fra byggeriet, hvilket øger behovet for at bruge biobaserede og andre materialer med lavere CO<sub>2</sub> aftryk end de materialer, som traditionelt bruges i den danske byggeskik. Der er mange fordele ved at øge brugen af biobaserede materialer, herunder træ, i byggeriet, men disse materialer er også mere sårbare for høje fugtniveauer og direkte vandpåvirkning end de traditionelle materialer.

Fugtpåvirkning af biobaserede materialer fra de sædvanlige fugtkilder – nedbør, overfladevand, fugtigt indeklima og opstigende grundfugt – kan som udgangspunkt reduceres ved korrekt design af konstruktioner, der tager hensyn til ydeevnen og sårbarheden af disse. Men fugt og vand fra utætte installationer er mere uforudsigeligt og kan nå at forårsage store skader før disse opdages og udbedres. Denne problemstilling som især er gældende for vådrum og vandbårne varmesystemer, er beskrevet bl.a. i [1].

I Danmark har der gennem tiderne været varierende praksis og anvisninger – som en del af der kaldes Almen Teknisk Fælleseje (ATF) – om bl.a. den korrekte udformning af vådrum. Igennem 1970'erne og op til 1990'erne var det ikke ualmindeligt at opbygge både gulve og vægge i vådrum i lette konstruktioner, som bl.a. beskrevet i SBi anvisning 169 "Gulve og vægge i vådrum - I nye boliger og ved renovering" fra 1991 [2]. Kravene til de organiske materialer og om de var imprægneret mod råd og svamp varierede, men generelt var der krav om vandtæthed.

Især byggeskedefondene – Byggeskedefonden (BSF) og Byggeskedefonden vedrørende Byfornyelse (BvB) – blev opmærksomme på de stigende antal vandrelaterede skader gennem 1990'erne og dette var medvirkende til, at krav til vådrumskonstruktioner blev skærpet i Danmark, for at reducere omfanget af vandskader relateret til vandinstallationer og vådrum. Disse nye krav blev beskrevet bl.a. i By og Byg Anvisning 200 "Vådrum" i 2001 [3]. Her blev bl.a. introduceret opdelingen af vådrummets konstruktioner til fugtige hhv. våde zoner samt kravet om at hele gulvet i et vådrum skal betragtes som vådzone, at dette skal være et vandtæt bassin med en vis dybde og at gulvet i det vandpåvirkede område kun måtte genbrydes af afløb. Derudover blev belastningsklasser introduceret, som betegner vådrum med hhv. lav, normal/middel og høj fugtbelastning, som er afhængig af intensiteten af brugen. Disse opdelinger og belastningsklasser opereres der fortsat med i den opdaterede og nyeste SBi Anvisning 252 "Vådrum" fra 2015 [4] samt i de relaterede, mere praktiske anvisninger SBi Anvisning 275 "Praktisk udførelse af vådrum – 4 eksempler på procesbeskrivelser" [5] samt SBi Anvisning 276 "Praktisk udførelse af vådrum – Krav-tekster, indfaldskrav og udfaldskrav" fra 2021 [6].

Formålet med disse skærpede krav har været at gøre især vådrum mere robuste for fejl og uhensigtsmæssig brug. Langt den største del af vådrum er i de sidste mange år blevet opbygget i uorganiske materialer, så som beton og letbeton. Årsagen dertil kan være et generelt trend/praksis i byggeriet eller det faktum at byggeskedefondene i mange år kun accepterede løsninger, der kan bruges i vådrum med normal/middel fugtbelastning, hvilket i praksis betød ingen brug af træ eller træplader i konstruktioner.

Et mere bæredygtigt byggeri i Danmark kalder på ændret byggeskik med mere brug af trækonstruktioner. For at potentielle vandskader i vådrum ikke skal gå i vejen for den grønne

omstilling, er der brug for at undersøge, om der findes gode eksempler på at bygge vådrum fugtsikkert også i træbyggeri.

Specifikt for vådrumssikring gælder at den nuværende almindelige danske byggeskik for tungt byggeri ikke nødvendigvis kan overføres til træbyggeri.

I de øvrige nordiske lande er der en lang tradition for træbyggeri, og derfor forventes det, at der i disse lande findes både løsninger og anbefalinger som muliggør både træbyggeri og fugtsikre vådrum.

## 1.2 Formål

Større eller mindre vandskader er en ikke ualmindelig del af bygningers liv. Med et stigende antal træbyggerier øges også risikoen for at omfanget af eventuelle vandskader bliver omfattende, hvilket vil kunne modvirke effekten af den grønne omstilling. Vandskader i bygnings levetid sker oftest i rum med vandinstallationer og høj vandpåvirkning, dvs. primært i vådrum.

Formålet med arbejdet dokumenteret i denne rapport har været at sammenligne niveauer for den vådrumssikring der bliver beskrevet i ATF i de nordiske lande, samt at vurdere i hvilket omfang det almene tekniske fælleseje fra andre nordiske lande vil kunne anvendes under danske forhold.

## 1.3 Metode

### Lovkrav og almen teknisk fælleseje i de nordiske lande

Indsamling af viden er gennemført som et litteraturstudie, hvor kilderne primært er de bygge-lovgivende myndigheder og de nationale organer/organisationer der udarbejder anvisninger, vejledninger m.m. For at yderligere kvalificere den indsamlede viden så den svarer til den gældende praksis, er der kontaktet relevante nøglepersoner fra branchen i de enkelte lande. Efter indledende videnindsamling blev der lavet en indkredsning af relevante emner – kategorier – som vurderes relevant for fugtsikre vådrum og reduktion af vandskader med relation til vådrum. Formålet var at finde de emner, hvor der var forskel i de nordiske lande og som potentielt havde en indflydelse på at undgå vandskader relateret til vådrum. Dette forgik ved en iterativ proces, hvor lovkrav og de gældende anvisninger er delt i kategorier:

- De indledende kategorier for vidensamling blev baseret på emneinddelingen i de danske regler og vejledninger
- Regler og vejledninger på disse kategorier blev indsamlet fra de øvrige nordiske lande.
- Den indsamlede viden blev præsenteret i hver deres kategori således at det var nemt at sammenligne de nationale krav og vejledninger
- Yderligere viden og input blev søgt indenfor kategorier hvor sammenligningen var vanskelig eller ikke mulig
- Den indledende sammenligning samt punkter med manglende viden blev præsenteret for relevante nationale eksperter og branchefolk og eventuelle input fra deres side blev inkorporeret i analysen.

Den endelige kategorisering blev defineret efter afsluttet litteraturindsamling. I hver kategori er krav og anvisninger især med relevans for træbyggeri opstillet i tabelform for alle de fire lande inkl. Danmark med tilhørende, men kortfattet forklaring og/eller uddybning samt evt. illustration.

### Tiltag for at nedbringe vandskader

Ved yderligere litteraturstudier, nu også i den videnskabelig litteratur, samt kontakt til relevante nationale eksperter og branchefolk, blev der afsøgt om der er foretaget nogle målrettede tiltag i de øvrige nordiske lande for at nedbringe vandskader i vådrum. Der har især været fokus på om der findes specielle tiltag ift. træbyggeri, og om disse tiltag har haft en effekt. Der blev i litteraturstudiet søgt på flere platforme og en bred vifte af søgeord, se tabel 1. Udover dette blev litteraturlisterne i den fundne videnskabelige litteratur også afsøgt for yderligere relevant litteratur. De fundne tiltag er opstillet for hvert land.

TABEL 1. Oversigt over brugte platforme og tilhørende søgeord i litteraturstudie for at afsøge om der findes forskning i de øvrige nordiske lande – eller andre steder – for at nedbringe vandskader i vådrum.

Platform	Søgeord
Primo (Aalborg Universitetsbiblioteks søgemaskine som har adgang til de fleste relevante databaser)	Water damage* AND Wet room* AND building*
	Wet room* AND timber* AND building* AND moisture
Google Scholar	water damage in wet rooms timber buildings
	(wet room OR bathroom) AND timber building AND (law OR regulation OR standard OR norm) AND (damage)
	Insurance claims AND (wet room OR bathroom) AND damage AND timber building

### Sikkerhedsniveau for vådrumssikring

På baggrund af den indsamlede og organiserede viden blev sikkerhedsniveau for vådrumssikring i de øvrige nordiske lande sammenlignet med det danske sikkerhedsniveau, især i forhold til byggeri med træ og andre biobaserede materialer.

Der blev taget udgangspunkt i de danske krav samt den fremstillede kategorisering. Sammenligningen blev baseret på at sikkerhedsniveauet kan være det samme, lavere eller højere end i Danmark. Den opstillede sammenligning blev kvalificeret ved at diskutere den med de udvalgte kontaktpersoner.

### Overførsel af alment teknisk fælleseje fra Norden

Ud fra den samlede viden og resultaterne af analyserne i de foregående aktiviteter blev det vurderet, om, og i givet fald, hvilke dele af ATF fra de øvrige nordiske lande, der kan overføres og anvendes under danske forhold. Kriterierne for egnede tiltag blev præsenteret og diskuteret med en udvalgt dansk ekspert.

## 1.4 Rapportens indhold

Der er udført et nabotjek af regler og anvisninger i ATF for vådrum i Sverige, Norge og Finland med henblik på en vurdering af hvorvidt disse har et tilsvarende, et højere eller et lavere sikkerhedsniveau end ATF i Danmark.

Derudover er der undersøgt, hvilke tiltag der er anvendt for at sikre mod vandskader i Sverige, Norge og Finland, og især for træbyggeri.

Sikkerhedsniveau for vådrumssikring i de øvrige nordiske lande er blevet sammenlignet med de danske krav, og det er vurderet hvorvidt ATF fra de andre nordiske lande kan anvendes under danske forhold.

Der er fokuseret på forhold, der har betydning for fugtsikkerhed og er relevant for træbyggeri.

# **LOVKRAV OG ALMEN TEKNISK FÆLLESEJE I NORDEN**

## 2 LOVKRAV OG ALMEN TEKNISK FÆLLESEJE I NORDEN

### 2.1 Indledning

De gældende lovkraav (udtrykt i bygningsreglementer) samt anvisninger om hvordan vådrum projekteres og bygges efter de gældende regler i henholdsvis Danmark (DK), Norge (NO), Sverige (SE) og Finland (FI) er indsamlet og opstillet i kategorier som gør det muligt at sammenligne disse på tværs. Tabel 2 viser en oversigt for, hvor der er fundet ligheder og forskelle i de nordiske landes lovkraav og ATF vedrørende elementer, der spiller ind i vådrumssikring. Hvordan disse ligheder og forskelle spiller ind i niveauet for vådrumssikring er analyseret i kapitel 4.

**TABEL 2.** Opsummering af ligheder og forskelle i de nordiske landes lovkraav og ATF vedrørende vådrumssikring. Jo mørkere farve jo væsentligere forskel til de danske lovkraav og ATF vedrørende vådrumssikring opdelt på de udvalgte kategorier/emner. Ingen farve betyder ingen eller minimal forskel i praksis.

	NO	SE	FI
Definition af vådrum			
Zoneinddeling (våd/fugtig)			
Belastningsklasser			
Konstruktioner og materialer til gulve			
Fald og Bassinvirkning			
Afløb			
Gulvvarme			
Konstruktioner og materialer til vægge			
Lofter, vinduer og døre			
Vandtætningssystemer			
Samlinger			
Gennemføringer			
Fuger			
Vandinstallationer			
Lækagemelding			
Ventilation			
Rådgivere og dokumentation			
Byggefase, kontrol			
Godkendte materialer, systemer og løsninger			
Renovering			

Krav og anvisninger, især med relevans for træbyggeri, er i hver kategori opstillet i tabel-form for de fire lande med tilhørende, kortfattede forklaringer og/eller uddybninger. Hver kategori indledes med en opssummering og fremhævelse af eventuelle ligheder og forskelle. En mere detaljeret opstilling findes i Bilag 2, hvor det også er muligt at skelne om informationen stammer fra lovkraav, anvisninger, eller fra andre kilder. Både i teksten og i tabellerne bruges konsekvent forkortelser for landenavne for bedre at synliggøre hvilket lands lovkraav og ATF

der er tale om. Er kategorien ikke nævnt i kravtekst eller ATF for det pågældende land eller der ikke fundet relevant information, er cellen i tabellen tom.

I Bilag 1 findes de fire landes kravtekst og tilhørende vejledningstekst fra de respektive bygningsreglementer på originalsprog.

Information i dette kapitel er indsamlet fra lovkrav, de tilhørende vejledninger, samt anvisninger, se litteraturliste i kapitel 6. For Danmark kan lovkrav findes i [7-8] og anvisninger i [4, 9-15]. For Norge kan lovkrav findes i [16] og anvisninger i [17-29, 46]. For Sverige kan lovkrav findes i [30] og anvisninger i [31-32]. For Finland kan lovkrav findes i [33-34] og anvisninger i [35-38].

## 2.2 Definition af vådrum

Definitionen af vådrum er meget enslydende i de fire landes bygningsreglementer (krav) og anvisninger: Der er tale om rum, hvor vægge og især gulve er udsat for vandpåvirkning. Den væsentlige forskel er at det kun er i DK at gulvafløbet tydeligt er en del af definitionen. I NO er vådrum ikke defineret ved vandpåvirkning, som det er i de øvrige tre lande.

TABEL 3. Definition af vådrum og hvad definitionen omfatter iht. bygningsreglement (krav) og anvisninger.

	DK	NO	SE	FI
Defineret ved gulvafløb	Ja	Nej	Nej	Nej
Defineret ved vandpåvirkning	Ja	Nej	Ja	Ja
Badeværelse	Ja	Ja	Ja	Ja
Bryggers	Ja	Øvrige rum med vandinstallationer*	Måske**	Ja
Bryggers uden gulvafløb	Nej (men gulv bør udføres som vådrumsgulve)	Øvrige rum med vandinstallationer*	Måske**	Ja
Kombineret bryggers og badeværelse	Ja		Måske**	Ja
Vaskerum	Ja	Ja	Ja	Ja
Separat WC rum uden gulvafløb	Nej (men gulv bør udføres som vådrumsgulve)	Øvrige rum med vandinstallationer*	Nej	Ja
Køkken	Nej	Øvrige rum med vandinstallationer*	Nej	Nej
Storkøkken	Ja		Ja (fugtdesign ved projektering anbefales)	Ja (specielprojektering)
Omklædningsrum	Nej***			Ja **** (specielprojektering)

\*Der gælder slækkede krav for rum med vandinstallationer der ikke falder ind under badeværelser, bruserum eller vaskerum.

\*\*Om noget betragtes som et vådrum eller ej, afhænger af om vægge og gulve kan blive udsat for vandsprøjt, hvis dette er tilfældet, skal det betragtes som et vådrum.

\*\*\* Hvis der er adskillelse mellem bruseområde og omklædningszone, så kan omklædningszone udføres som ikke vådrum. Dette afhænger af indretningen. I store omklædningsrum vil dette være nej, i små omklædningsrum med en enkelt bruser vil det kunne vurderes ja.

\*\*\*\* Hotelbadeværelser mm, samt omklædningsrum i kontorbygninger, butikker og lignende er omfattet af anvisninger.

## 2.2.1 Zoneinddeling (våd/fugtig)

I vådrum er der typisk defineret områder/zoner som er specielt udsat for vandpåvirkning og slid, og hvor der derfor stilles større krav til konstruktioner, materialer og overfladebehandlinger. I DK kaldes denne zone vådzone og definitionen er ret ens i DK, SE og NO. Øvrige vægge udenfor vådzone i DK, SE og NO er defineret som fugtig zone. I fugtig zone kan der være lempelige krav til vandtætningens Z-værdi og underlagets fugtfølsomhed. Ifølge DK kravtekst skal der være vandtætning i vådrum, altså også i fugtig zone.

Vådsonen i FI omfatter som udgangspunkt både hele gulvet og alle vægge i deres fulde højde i de vådrum, hvor der kan forventes vandsprøjt. Kun i særtilfælde, fx i store kombinerede bryggers og badeværelse, kan vægge langt fra vandinstallationer opfattes som fugtig zone. I NO og SE fungerer brusevæggen som afskærmning – i forhold til om væggen bag afskærmning tilhører våd- eller fugtig zone – kun hvis væggens vandtætning følger med i skærmvæggen.

Små forskelle ligger i om det er de nederste 100 mm (DK og SE) eller 50 mm (NO) af væggen, der regnes med som vådzone og hvor langt fra bruseren der er vådzone. Der er også forskelle i om området omkring håndvask er den del af vådzone (NO, FI) eller ej (DK, SE).

**TABEL 4.** Omfanget af vådzone som beskrevet i anvisninger. Hvilke dele af et vådrum opfattes som vådzone, hvor der er krav til vandtætning.

	DK	NO	SE	FI
Gulvet	Hele gulvet	Hele gulvet	Hele gulvet	Hele gulvet
Gulvets vådzone fortsætter op på væggen	100 mm	50 mm	100 mm	Hele væggen
Vægge fra bruseområdet, badekar, vandret	0,5 m*	1,0 m	1,0 m	Hele væggen
Vægge, lodret	Min 2,3 m (op til loft), også skråvægge	Min 2,4 m (op til loft, ved skråvægge min 3 m)	Min 2 m (op til loft)	Hele væggen
Vægge ved håndvask, almindelig	Ikke vådzone	0,5 m omkring, ned til gulv	Ikke vådzone	Hele væggen Hvis separat rum: Hele det flisebelagte område
Vægge ved håndvask med bruser	0,5 m omkring, ned til gulv			Hele væggen Hvis separat rum: Hele det flisebelagte område
Små badeværelser	< 3,25 m <sup>2</sup> alle vægge	< 4 m <sup>2</sup> alle vægge	Ingen regler/anvisninger i forhold til størrelse	Som i større
Krav til skærmvægge/brusedøre	Faste vægge som slutter tæt til væggen > 0,25 m bred > 1,8 m høj	At vandtætning følger skærmvæggen	At vandtætning følger skærmvæggen og at væggen går helt til loftet	Størrelse og form ændrer ikke på krav til vandtætning
Specielt ved ydervægge	Som vægge, lodret	Hele væggen, hvis dele af væggen tilhører vådzone	Hele væggen, hvis dele af væggen tilhører vådzone	Som øvrige vægge
Specielt ved vægge mod kolde rum	Ikke specielt omtalt, men skal tages hensyn til	Hele væggen, hvis dele af væggen tilhører vådzone		

\* Ved ingen afskærmning eller bruseforhæng. Er der faste vægge/brusevinger afgrænses vådzone af disse

## 2.2.2 Belastningsklasser

Det er kun i DK der opereres med belastningsklasser, som udtrykker hvor ofte og hvor længe vådrummet bruges, om der er tilstrækkelig ventilation, og om der er store varierende mekaniske belastninger af vådrummets overflader og konstruktioner [4]

I NO omfatter både krav og anvisninger vådrum i alle typer boligenheder. Men der opereres med "tiltaksklasse 1, 2 og 3" som udtrykker kompleksiteten i projektering og udførelse samt konsekvenserne af fejl for især sundhed, miljø og sikkerhed. Disse klasser definerer krav til myndighedsbehandling og ekspertise i projektering og udførelse. Vådrum i småhuse tilhører klasse 1, mens vådrum i større bygninger tilhører klasse 2.

I SE er der ikke specielle regler i forhold til anvendelse, dog anbefales det at følge brancheorganisationernes anvisninger for badeværelser til "vanlig brug", som f.eks. for badeværelser i boliger, og projektere et fugtsikkert design for vådrum med større belastning, f.eks. storkøkkener. ETA Danmark er begyndt at benytte i deres godkendelser også begrebet "vanlig brug", som dækker overbelastningsklasse L og M.

I FI finder de almindelige anvisninger ikke anvendelse i vådrum, der svarer til dansk klasse H. Disse skal altid specialprojekteres.

**TABEL 5.** Beskrivelse af de danske belastningsklasser for vådrum jf. [4] og om de sammenlignelige med anvisninger i NO, SE, FI.

	DK	NO	SE	FI
Lav belastningsklasse	Klasse L: Vådrum med lav vand- og fugtbelastning, dvs. få daglige bade og god udluftning efter brug	De almindelige anvisninger kan bruges. Krav til ekspertise: "tiltaksklasse" 1	De almindelige anvisninger kan bruges.	De almindelige anvisninger gælder anvendelse sammenligneligt med boliger* og kan bruges.
Middel belastningsklasse	Klasse M: Vådrum med middel vand- og fugtbelastning, dvs. flere daglige bade og/eller mangelfuld udluftning.	De almindelige anvisninger kan bruges. Krav til ekspertise: "tiltaksklasse" 2	De almindelige anvisninger kan bruges.	De almindelige anvisninger gælder anvendelse sammenligneligt med boliger og kan bruges.
Høj belastningsklasse	Klasse H: Vådrum med høj vand- og fugtbelastning, eller hvor der er større mekaniske belastninger af vådrummets overflader og konstruktioner end normalt i boliger	De almindelige anvisninger kan måske bruges. Krav til ekspertise: "tiltaksklasse" 2 og 3	Der skal anvendes fugtsikkert design.	Vådrum skal altid specialprojekteres.

\* Hotelbadeværelser mm, samt omklædningsrum i kontorbygninger, butikker og lignende er omfattet af anvisningerne.

## 2.3 Gulve

### 2.3.1 Konstruktioner og materialer

I alle fire lande er der fokus på at konstruktioner omkring et vådrum skal være stive nok til at der ikke opstår bevægelser, der ødelægger vandtætningen, som skal beskytte den øvrige konstruktion. For træbjælkelag er der derfor anbefalinger om reduceret bjælkeafstand (ned til cc 300 mm) og tolerancer, m.m.

Der er en del ligheder, men også nogle forskelle på opbygning af gulvet, især på træbjælkelag, se **TABEL 6**. Lovkrav sætter ikke umiddelbart en begrænsning i brugen af fugtfølsomme materialer i konstruktioner i vådrum, dog er der i SE fx begrænsninger til brugen af flydende membran, som kun kan bruges på støbt underlag i vådzone. I FI er brugen af organiske materialer heller ikke formelt begrænset, men det anbefales næsten udelukkende at bruge støbt betonplade som underlag for vandtætning i gulvet. Til vandtætning i FI anbefales i stort omfang flydende membran, også på grund af dens elastiske egenskaber som underlag for fliser. I DK gøres ikke forskel på flydende membran og banevare i anvendelsesformål.

**TABEL 6.** Anvisninger til undergulv og øvrig gulvopbygning (gælder primært for træbjælkelag).

	DK	NO	SE	FI
Krav til undergulv ved PVC-belægning	Alle typer tilladt i klasse L. Organiske plader ikke tilladt i klasse M. I klasse H kun betonplade m.m.	Direkte på undergulv af plade (spånplade, krydsfiner, OSB) eller støbt beton.	Ikke krav om speciel formstabilitet men det anbefales. Undergulvspladen skal passe til belægningen.  Må ikke bruges i konstruktioner med fugtbelastning udefra, fx kældre uden kapillarbrydende lag	Pladen skal være velegnet. Udstøbt betonplade anbefales. Tykkelse ved afløb >50 mm
Krav til undergulv ved fliser	Gælder MK godkendt vandtæt flisesystem med flydende membran eller banevare. Krydsfiner tilladt i klasse L, men ikke spånplade Plader skal være ikke-organiske i klasse M. I klasse H kun betonplade m.m. sammen med vandtæt membran.	Direkte på PVC (monteret på undergulv af krydsfiner) eller smøre- eller banemembran på støbt gulv, eller armeret betonplade med underliggende banemembran.	Formstabil plade eller afretningslag på undergulv af fx spånplade, eller letvægtsunderstøbning mellem spær under armeret beton	Pladen skal være velegnet. Udstøbt betonplade anbefales. Tykkelse ved afløb >50 mm
Bemærkninger til brug af organiske/fugtfølsomme materialer	Fugtfølsomme materialer må ikke bruges på terrændæk eller over lave kryberum. Organiske undergulve må ikke bruges på betondæk.	Træbaserede plader bør ikke bruges under flydende membraner, anbefales sammen med vinylbeklædning	Fugtfølsomme organiske materialer anbefales ikke som underlag for flydende membraner i vådzone, da tætheden* af disse membraner ikke anses for høj nok	Det anbefales ikke at bruge materialer som ikke er resistente til skimmelvækst som underlag for vandtætningen, men de må godt bruges.
Krav til gulve med høj fugtbelastning, dansk klasse H	In-situ støbt beton eller lignende		In-situ støbt beton eller lignende	In-situ støbt beton eller lignende

\* I SE stilles krav om en Z-værdi for vandtætning på fugtfølsomme underlag på mindst 135 mens flydende membraner typisk har en Z-værdi på 100 (hvis de er veludførte og har den fornødne tykkelse)

### 2.3.2 Fald og Bassinvirkning

Krav og anvisninger samt principper om fald, størrelse af fald, at vandet skal ledes til afløb og bassinvirkning ved døren er overordnet meget ens i alle nordiske lande.

Mindre forskelle findes indenfor vertikal afstand mellem oversiden af gulv afløb og vandtætning ved døren: DK: 30 mm, NO: 25 mm, SE: 20 mm, FI: 35 mm (defineret på en anden måde, se illustrationer i Bilag 2).

I DK og i FI accepteres vandret gulv i de ikke vandbelastede områder, hvis disse er effektivt afskærmet fra bruseområdet.

TABEL 7. Anvisninger til fald og bassinvirkning i vådrum.

	DK	NO	SE	FI
Fald, vandbelastet område	1-2%	2%	0,7-2%	Mindst 2%
Fald, udenfor vandbelastet område	>0%*	1%	0,2-1%	0-1%
Fald, cisterne-skakte, under badekar	2%			
Lunker	max størrelse 250 mm / 1 mm	Ikke tilladt	Ikke tilladt (vand på gulvet kun pga. overfladespænding)	Ikke tilladt
Bagfald	Ikke tilladt	Ikke tilladt	Ikke tilladt	Ikke tilladt
Vertikal afstand mellem overside gulv afløb og vandtætning ved døren (i vådrum)	30 mm	25 mm.  Mindst 15 mm fra det færdige gulv til overkant vandtæt lag ved døren	20 mm	Ikke tilsvarende definition, men der er krav om fald til afløb samt 15 mm opkant ved døren, som typisk giver en vertikal afstand på 35 mm**
Gulvets vandtætning i højde op på væggen	100 mm	50 mm, minimum	100 eller 130 mm afhængigt af vægbeklædning	100 mm
Gulvets vandtætning i højde op på gennemføringer	***	Vandtæt lag på mindst 25 mm over det færdige gulv på alle yderkanter		15 mm

\* 0% må kun være på terrændæk.

\*\* Se Bilag 2 for illustration.

\*\*\* Gennemføringer skal udføres vandtætte.

### 2.3.3 Afløb

Kravet om at afløb skal fæstnes til gulvkonstruktionen og det vandtætte lag, så der ikke kan være bevægelse mellem disse og dermed opstå utætheder, er overordnet ens. Det samme gælder afstand mellem væg og gulv afløb, afstand til dør for at kunne opnå passende fald, samt montering af afløb direkte i undergulvspladen.

Forskelle ligger i at ifølge anvisningerne i DK bør afløbsrør ikke trækkes i bjælkelag men under bjælkelag, skjult af et nedhængt loft, og der bør være en afstand mellem afløbsskål og bjælker på minimum 60 mm (og at afløbet skal indstøbes). I NO og SE må afløbsrør godt trækkes i bjælkelag. Ifølge NO anvisninger skal afløbet helst skrues fast i bjælkerne for at undgå bevægelse. I FI anbefales det at have afløb også ved håndvask og ikke kun i brusenicke som i følge de andre landes anvisninger.

TABEL 8. Anvisninger vedrørende gulv afløb i vådrum.

	DK	NO	SE	FI
Afløb skal slutte ved gulvoverflade	Ja	Ja	Ja	
Skal fæstnes til gulvkonstruktion og vandtætte lag så der undgås bevægelse mellem disse	Ja	Ja	Ja	
Afløb skal vælges så det passer til gulvbelægning	Ja	Ja	Ja	Ja
Minimum afstand mellem afløbsskål og træbjælker	60 mm	Ingen	Ingen	
Minimum afstand mellem kant af afløbsskål eller ristramme og væg	150 mm		200 mm	500 mm
Minimum afstand fra dør til afløb	600 mm (?)	600 mm		
Der kan anvendes rene afløb eller hjørne afløb hvor afstandskrav til væg frafalder	Ja	Ja	Ja	Ja
Afløbsrør kan trækkes i bjælkelag	Ja, men bør trækkes under	Ja, skal helst fæstnes til bjælkerne	Ja	
Gulv afløb monteret direkte i undergulvsplade	Ja, skal være med flanger der fastskrues i undergulvet (evt. nedfræses)	Ja, ved brug af nedfræset afløbsplade	Ja, ved brug af monteringsplade	
Afløb andre steder end i brusenichen eller under badekar	Nej*	Nej	Nej	Ja, anbefales ved håndvask
Gulv afløbets placering skal gøre det muligt at rengøre dem.	Ja		Ja	Ja

\*Hvis der kun er badekar skal der være afløb foran badekar.

### 2.3.4 Gulvvarme

Krav og anvisninger til gulvvarme er meget ens. Generelt kan man uden problemer anvende gulvvarme i tunge konstruktioner.

I DK og NO må gulvvarme godt placeres direkte på trækonstruktion, hvis denne er godkendt til det, mens det i SE altid skal være placeret i afretningslag, hvilket også anbefales i DK. I SE skal gulvvarme altid placeres under vandtætningsmembran, mens det i DK og NO godt kan placeres over vandtætning.

TABEL 9. Anvisninger vedrørende gulvvarme i vådrum.

	DK	NO	SE	FI
Anvendelse i tunge dækkonstruktioner	Gulvvarmeanlæg kan normalt anvendes uden problemer på tunge dækkonstruktioner.	Både el- og vandbaseret gulvvarme kan bruges i på tunge dækkonstruktioner.		
Kan anvendes på trækonstruktioner	Ja	Ja	Ja	

<p>Placering af gulvvarme i trækonstruktioner</p>	<p>Gulvvarmeanlæg må ikke placeres så der kan opstå dimensionsændringer til skade for vandtætningen. Det bør derfor placeres i afretningslag med vandtætningsmembran og glideag mellem afretning og træplade.</p> <p>Gulvvarme kan også etableres på vådrumsplade, der er beregnet til gulvvarme og som er ETA eller MK-godkendt.</p>	<p>Kan placeres direkte på brandbart* undergulv hvis dette er godkendt til det.</p> <p>Hvis materialet ikke er egnet, skal der være et ikke-brandbart lag på mindst 5 mm mellem underlaget og varmelegemet</p> <p>Elektrisk gulvvarme må ikke placeres direkte på brandbart undergulv</p> <p>Kan både placeres over eller under vandtætningsmembran afhængigt af gulvkonstruktion og varmelegemet</p>	<p>Hvis der bruges træbaseret undergulv, skal varmelegemet placeres i afretningslag.</p> <p>Varmelegemet skal altid placeres under vandtætningsmembran</p>	
---	---	---	--	--

\* Gulvvarmen kan hæve temperaturen lokalt og derfor er der indført begrænsninger til brug af brandbare materialer.

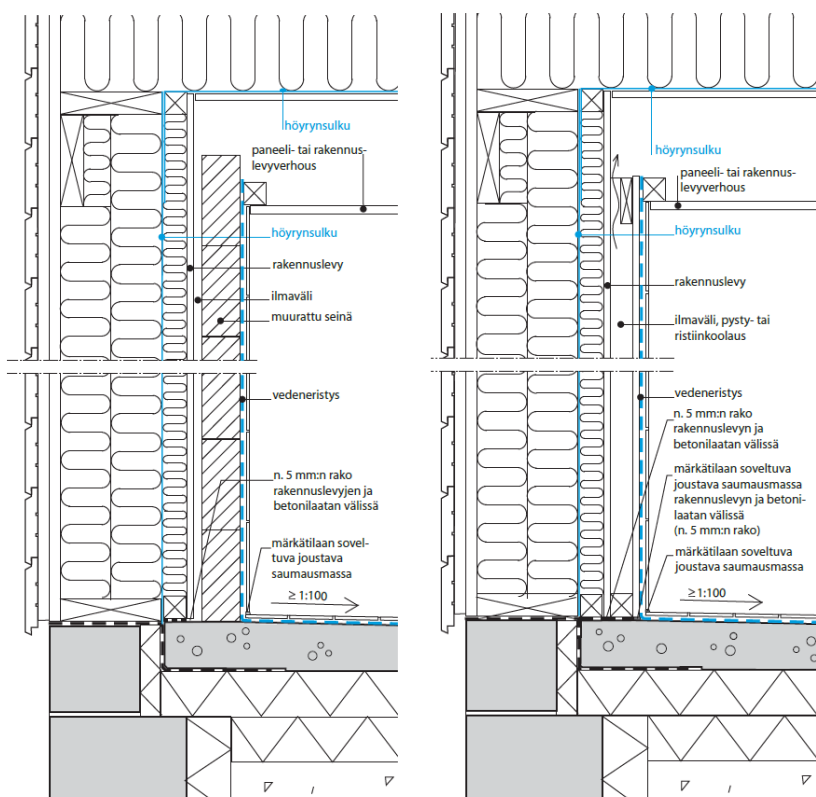
## 2.4 Vægge

### 2.4.1 Konstruktioner og materialer

Kravet til vægge er overordnet ens. Det anbefales at alle vægge i vådrum, ikke kun vægge i vådzone, udføres vandtætte. Valget af vandtætningsmembran er afhængigt af den underliggende konstruktion, samt valget af overflademateriale. Vægge i vådrum skal generelt kunne modstå deformationer fra udsving i den relative luftfugtighed og temperatur. Derfor anbefales der i FI i ret stort omfang altid at bruge massive/mineralske vægge i vådrum. Der må dog godt benyttes skeletvægge, hvor tilstrækkelig stivhed opnås ved en kombination af stolpe- og lægteafstand og de fastgjorte plader.

I NO og SE er der ikke begrænset brug af fugtfølsomme materialer i konstruktioner, men der er begrænsninger til brugen af flydende membran på disse materialer, og der skal bruges banevarer. I FI er der heller ikke formelt begrænset brug af organiske materialer og til vandtætning anbefales i stort omfang flydende membran, også på grund af dens elastiske egenskaber som underlag for fliser. I DK gøres ikke forskel på flydende membran og banevare i anvendelsesformål, men krydsfiner/spånplader må kun anvendes under PVC.

Den største forskel er, at i FI anbefales det ved brug af skeletydervægge, at der opføres en særskilt muret eller skeletvæg op på indersiden af skeletvæggen med et hulrum imellem som er ventileret til det nedhængte loft, se figur 1. Formålet er især at undgå at fugt fra vanddampdiffusion ophobes bag dampspærren i de tilfælde, hvor der er et ønske om at beholde en decideret dampspærre i ydervæggen. Formålet er i mindre grad at modvirke vandskader. Især derfor skal der i SE bruges banevarer som vandtætning i tilfælde, hvor der er organisk materiale som underlag og en dampspærre i ydervæggen, da erfaringen er at vanddampmodstanden i flydende membran er lavere end i en sædvanlig dampspærre.



FIGUR 1. Ved skeletydervægge anbefales i FI, især hvis der samtidigt er et ønske om et uafbrudt dampspærrelag inde i konstruktionen, at der opføres en særskilt muret eller skeletvæg op på indersiden af skeletvæggen med et hulrum imellem som er ventileret til det nedhængte loft.

TABEL 10. Krav (primært kun den første linje) og anvisninger til konstruktioner og vandtætning i vægge i vådrum.

	DK	NO	SE	FI
Skal kunne modstå deformationer som følge af ændringer i den relative luftfugtighed	Ja	Ja	Ja, særligt ved brug af keramiske fliser og natursten som overflade.	Ja
Det anbefales at bruge massive/mineralske vægge i vådzone	Ja		Nej	Ja
I boliger og lign. må der anvendes skeletvægge	Ja, belastningsklasse L og M	Ja	Ja	Ja
Stivhed i skeletvægge opnås ved kombination af stolpe- og lægteafstand med de fastgjorte plader	Ja	Ja	Ja	Ja
Det anbefales at bruge en dobbeltskeletvæg med ventileret hulrum til nedhængt loft	Nej	Nej	Ja, til industrielt brug	Ja
Alle vægge bør udføres vandtætte og med vandtætte gennemføringer	Ja*	Ja	Ja	Ja
Der må kun være et vandtæt lag	Ja**	Ja	Ja, i indervægge og gulv, men i ydervægge skal der også være en dampspærre.	Ja
Vandtætningsmembran fungerer også som dampspærre i ydervægge og mod kolde rum	Ja	Ja	Nej, i ydervægge skal der som regel være både dampspærre og vandtætningsmembran.	Ja, med undtagelse af dobbeltkonstruktionen***
Valget af overflademateriale, vandtætningsmembran og underkonstruktion afhænger af hinanden	Ja	Ja	Ja, fugtfølsomme organiske materialer må ikke anvendes som underlag for væskebaseret fugtisolering.	
Det anbefales at bruge PVC, baderumspaneler eller fliser som overflade materiale i vådzone	Ja	Ja		
Maling og træbeklædning må kun bruges som overflade materiale i fugtige zoner	Ja, brædder kun belastningsklasse L.	Ja, dog kan maling bruges i vådzone sammen med godkendt vådrumsspartling.		Anbefales ikke

\*BR stiller krav om at fugtfølsomme vægge skal have en egnet vandtætning. SBI anvisning 252 [4] tager stilling til hvilke systemer der er tale om, typisk med en MK-godkendelse eller en TGA.

\*\* To membraner hvis plade mellem er fugt og skimmelresistent. SBI anvisning 252 [4]

\*\*\* Dobbeltkonstruktion hvor der mellem ydervæggen og vådrummet er opbygget en ventileret og vandtæt vægkonstruktion, og hvor der skal bruges dampspærre i ydervæggen.

## 2.5 Lofter, vinduer og døre

For vinduer og døre er anvisningerne overordnet ens. Der må helst ikke placeres døre eller vinduer i vådzone. Hvis det ikke kan undgås, bør de afskærmes fra vandsprøjt og vandtætningen skal forbindes til ramme/karm.

Tilsvarende for lofter er anvisninger sammenlignelige. Der er små forskelle på hvad der stilles af krav i forhold til loftsbeklædning, fx i NO og FI skal der bruges loftsbeklædning, der kan tåle eventuelle vandsprøjt, samt høj luftfugtighed og kondens. I DK skal det nedhængte loft være demonterbart eller der skal være lemme. I DK og NO skal lofter normalt være lufttætte. For SE har det ikke være muligt at finde nogen anvisninger vedrørende lofter.

TABEL 11. Anvisninger vedrørende vinduer, døre og lofter i vådrum.

	DK	NO	SE	FI
Der bør som udgangspunkt ikke placeres døre eller vinduer i vådzone	Ja	Ja	Ja	Ja
Der bør mindst være et vindue i et vådrum	Ja			
Hvis vindue eller dør er placeret i vådzone bør de afskærmes fra vandstænk	Ja (Relevant for renoovering. I nybyggeri udføres ikke vinduer i vådzone)	Ja	Ja	Ja
Hvis vindue eller dør er placeret i vådzone, skal der vandtætningen forbindes med ramme/karm	Ja (Der skal være et sammenhængende tæthedsplan)	Ja	Ja	Ja
Døre i vådrum bør være egnet til brug i fugtige omgivelser	Ja, i små vådrum	Ja, hvis placeret i vådzone		
Krav til lofter	Lofter i vådrum skal normalt udføres lufttætte.  Nedhængte lofter skal være demonterbare eller udføres med lemme. Der må ikke bruges dampspærre i etageadskillelser, som kan ophobe vand ved utætheder.	Der skal være dampspærre mod tage og uopvarmede rum.  Etageadskillelser skal være lufttætte.  Beklædningen på lofter bør udføres med materialer der er fugtstabile og som tåler periodisk høj luftfugtighed og kondens.		Lofter skal kunne tåle vandsprøjt, periodevis høj relativ fugtighed og midlertidig kondens.*

\* Lovkrav i FI

## 2.6 Vandtætning

### 2.6.1 Vandtætningssystemer

Der skal ved brug af skeletkonstruktioner (i organiske materialer) altid bruges et vandtætningssystem og der anvendes generelt de samme typer systemer/materialetyper til vandtætning i alle fire lande.

I SE må flydende membran ikke bruges på organiske underkonstruktioner, f.eks. undergulve af træplader i vådzone, mens brugen af flydende membraner anbefales i FI. Den finske anbefaling stammer især fra erfaringen med at der med flydende membran opnås et holdbart og vandtæt underlag for fliser.

I DK, NO og FI må der ikke være dobbelt membran i ydervægge, lofter og i skillevægge mod kolde rum, mens der i SE som regel skal være dobbelt membran i ydervægge, fordi man prioriterer et tæt dampspærrelag i en trækonstruktion. FI er det eneste land der har krav til konkret minimumslevetid af vandtætningssystemet, mens der i DK fx stilles krav til, at levetiden af vandtætningen er forenelig med levetiden af den samlede løsning.

TABEL 12. Krav og anvisninger vedrørende vandtætningssystemer samt anvendelse af disse.

	DK	NO	SE	FI
Vandtætningssystemer, krav	Egnet vandtætningssystem skal bruges ved skeletkonstruktioner samt hvis konstruktion indeholder træ eller andre organiske materialer.	Underliggende konstruktioner, der kan påvirkes negativt af fugt, skal beskyttes af et passende vandtæt lag.	Gulve og vægge, der vil blive udsat for vand, skal have et vandtæt lag, der forhindrer fugt i at komme i kontakt med bygningsdele og rum, der ikke kan tåle fugt.	Konstruktioner, der ligger bag en overflade der bliver udsat for løbende vand, regelmæssig vandstænk eller kondens, skal være vandtætte.
Vandtætningssystemer, anvisninger	<p>Vandtætte overflader:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Vandtæt belægning, fx PVC</li> <li>- Vandtæt flisesystem: vandtætningsmembran påført i flydende form eller som banevare og beskyttet med flisebeklædning</li> <li>- Vådromsmalingssystem med MK-godkendelse</li> <li>- Vandtætte masser: acryl. epoxy.</li> </ul> <p>Vandtæt beton, evt. med terrazzo.</p> <p>Vandtæt lag inde i konstruktionen, fx gummimembran eller plastfolie.</p>	<p>Gulv i vådrum skal gøres vandtætte ved brug af en membran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limes banevarer, fx vinyl</li> <li>- Løse banevarer (bitumen, plast, gummi) skal monteres under støbt beton</li> <li>- Flydemembraner skal være over støbt beton eller gulvafretning (direkte under fliser).</li> </ul> <p>På vægge kan bruges flydende membran, vægvinyll og vådrumsplader</p>	<p>For alle konstruktioner inklusiv pladekonstruktioner og trægulve kan vandtætning bestå af:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vandtætte belægninger, fx PVC</li> <li>-Vandtætte folie, limes fast</li> <li>- Flydende membran, det anbefales at have betonkonstruktion for at sikre vandtætningen.</li> </ul> <p>Vandtætningssystemer er både for gulve og vægge.</p>	<p>-Flydende membraner</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Vandtætte belægninger, fx PVC</li> <li>-Vandtætte folier, limes fast</li> <li>-Vandtætte byggeplader</li> <li>-Vandtætte masser, fx acryl. Epoxy.</li> </ul> <p>Behøves ikke i væggen i</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- separate WC-rum</li> <li>- saunarum i bjælkekonstruktion i sommerhus.</li> </ul>
Anvendelse af flydende membran	Tykkelse > 1 mm	Tykkelse: gulv: > 1 mm, væg: > 0,5 mm Skal påføres i flere lag for at opnå den rigtige tykkelse	For pladekonstruktioner og trægulve må flydende membran kun bruges i fugtige zoner	Flydende membran bruges i stor udstrækning, også pga. de fleksible egenskaber som underlag for fliser

Anvendelse af vandtætte malerbehandlinger	Anbefales kun i fugtig zone uafhængig af underlag.			
Håndtering af flere tætte lag, fx dampspærre i ydervæg	Membran udgør dampspærre, kan være to membraner hvis der ikke er vådzone mod ydervæg.*	Varmeisolerede ydervægge og lofter og i indvendige isolerede skillevægge mellem varme og kolde rum skal der være et luft- og damptæt lag, normalt en separat dampspærre	I ydervægge skal der som regel være både dampspærre og vandtætningsmembran	I ydervægge må der kun være et damptæt lag. Ellers må mellemrummet ventileres (se dobbeltkonstruktionen)
Krav til levetid				Bør være mindst 25 år

\* Forklaret nærmere i Byg-Erfa blad om håndtering af flere dampspærre: <https://byg-erfa.dk/dampspærre-nybyggeri-og-renovering>

## 2.6.2 Samlinger

Det detaljeringsniveau som samlinger er behandlet på i ATF, er forskelligt mellem landene, dog er der ikke de store forskelle i, hvad samlinger skal opfylde. De skal være tætte og denne tæthed skal kunne modstå eventuelle dimensionsændringer i konstruktionen.

Samlingen mellem vandtætning i gulv og væg skal også være tæt, hvilket opnås ved at føre gulvmembranen x mm op ad væggen (dette er også af hensyn til bassinvirkning) og lade den overlape y mm med vægmembranen (se tabel for minimumskrav for disse).

TABEL 13. Anvisninger til samlinger i vandtætningen.

	DK	NO	SE	FI
Samlinger generelt	Skal udformes således at bevægelser i konstruktioner eller materialer, fx dimensionsændringer, ikke reducerer vandtæthed over tid. Typisk armeret.	Ved brug af flydemembran skal der lægges en armeringsstrip overgangen ved døråbningen	Der er angivet mange specifikke måder at udføre samlinger på	Samlinger i underlaget for vandtætningen skal forstærkes fx ved armeringsbånd tilhørende vandtætningssystemet for at sikre vandtæthed.
Placering af samlinger	I vandtætning af PVC er der krav til samling 100 mm over gulv, ved renovering 60 mm.	I samling af vinylbelægning/membran som er vandtæt i sig selv må der ikke være samlinger i selve brusenichen eller under badekar, samlingerne skal være mindst 100 mm fra afløb.*	Samlinger bør placeres på de punkter, der er mindst udsat for vandindtrængning.	Folier til damp- og lufttætning samles altid mellem to stive overflader, fx plader, overlapper med min 150 mm og tapes med egnet tape.
Vandtætning på gulvet skal føres op ad væggen	100 mm	50 mm, minimum	100 eller 130 mm afhængigt af vægbeklædning	100 mm
Overlap mellem vandtætning i gulv og væg	30 mm	25 mm		Vandtætning i gulv skal samles vandtæt til væggen vandtætning

\* I praksis er det umuligt helt at undgå samlinger i bruseområdet. Budskabet er at samlinger skal placeres hensigtsmæssigt

## 2.6.3 Gennemføringer

I alle fire lande omtales, at gennemføringer i gulvet bør begrænses til afløb og afløbsrør. Derudover skal man generelt minimere rørgennemføringer i vægge i vådzone. Forskelle ligger primært i formulering, men meningen er nogenlunde den samme.

TABEL 14. Krav og anvisninger vedrørende gennemføringer i det vandtætte lag.

	DK	NO	SE	FI
Gennemføringer i gulvet, vandbelastet område	Der må ikke* være rørgennemføringer i gulvet i brusenicher, heller ikke indenfor en afstand af 500 mm fra bruseniche, badekar eller gulvafløb	Bør undgås, hvis dette ikke er muligt, skal de være vandtætte	Der må ikke være rørgennemføringer i gulvet, bortset fra afløbsrør og gulvafløb, dog er der undtagelse til denne regel.	Der må ikke være andre gennemføringer i gulvet end afløb
Gennemføringer i gulvet, ikke vandbelastet område	Bør undgås, hvis dette ikke er muligt, skal de være vandtætte.  Muligt bag en skærmvæg.	Samme som i vandbelastet område	Samme som i vandbelastet område	Samme som i vandbelastet område
Gennemføringer i væggen i vådzone	Ja, men begrænses til armatur	Bør være så minimalt som muligt og skal være vandtætte.	Må kun være gennemføringer i form af direkte forbindelse til badekarret eller brusearmaturet.	Skal undgås
Gennemføringer i væggen i fugtige zoner	Ja, fx ved håndvask	Samme som i vådzone	Skal være vandtætte	

\* Gælder ikke ved renovering

## 2.6.4 Fuger

For NO, SE og FI skal fuger primært bruges i hjørner og samlinger, mens det i DK er defineret at fuger skal bruges, hvor der forventes bevægelse, af hensyn til lydforhold eller af hygiejniske årsager. Hvilket type fugemasse der skal bruges varierer, DK og FI definerer at fugen skal være skimmelbestandig.

TABEL 15. Anvisninger vedrørende fuger.

	DK	NO	SE	FI
Det er nævnt at fuge ikke erstatter vandtætning	Ja			Ja
Hvor skal der bruges fuge	Hvor der forventes større bevægelser, skal tages hensyn til lydforhold, eller af hygiejniske årsager.	Under vægpaneller og samlinger mellem gulv og væg.	I hjørner og samlinger mellem gulv og væg.	Hjørnesamlinger, samlinger mellem gulv- og vægfliser samt samlinger mellem forskellige materialer.
Hvilken slags materiale skal der bruges	Elastisk fugemasse (egnet til vådrum, ofte tilsat 'skimmelmiddel') eller mørtelfuge.		Passende bløde fuger.	Skimmelbestandig fleksibel fugemasse.

## 2.7 Vandinstallationer

Kravene til føring af vandinstallationer er overordnet ens. Det anbefales at rørene er synlige eller hvis de er skjult, i for eksempel nedhængt loft, skal de være tilgængelige. Vandinstallationer kan også være helt skjulte, men så skal de være uden samlinger og anbringes i tomrør eller kunne udskiftes.

TABEL 16. Anvisninger om føring af vandinstallationer

	DK	NO	SE	FI
Rørføring	<p>Rørføringer bør være så korte som muligt.</p> <p>Rør kan med fordel trækkes vandret over nedhængte lofter.</p> <p>Stående rør (lodret rørføring) udføres bedst i en installationskakt.</p> <p>Rørsamlinger og samlinger mellem rør og armaturer må ikke udføres utilgængeligt i vægge og gulve, men skal kunne efterses, repareres og udskiftes.</p> <p>Valgfrit om de er synlige eller skjulte.</p>	<p>Rør i vådrum kan lægges åbent på væggen, skjult bag indretnings-elementer eller som et rør-i-rør-system inde i væggen.</p>	<p>Det anbefales at have synlig rørføring, f.eks. over nedhængt loft.</p>	<p>Rør skal føres således at lækage afsløres hurtigt.</p> <p>Det anbefales at vandrør i bruseområdet installeres synligt og føres ned fra loftet.</p> <p>Vandrør kan også installeres skjult i konstruktionen, men de skal stadig være tilgængelige og bør derfor føres fx i ned-sænket loft, installationskakte og lign.</p> <p>Ved skjulte installation, skal rør anbringes i tomrør.</p>

## 2.7.1 Lækagemelding

I alle fire lande skal eventuel lækagevand fra indbyggede installationer fra installations-skakte og cisterneskatte gøres synlig, så større vandskader undgås.

Kun i DK og NO er der nævnt brug af akustisk alarm, mens der i SE forskes i aktive lækageafbrydningssystemer. I FI anbefales brug af lækagekar til at samle lækagevand fra vertikale rør i installationsskatte, mens anvisningen i DK er at bunden i disse skal være vandtæt og have en hældning, så vandet ledes gennem melderør/hul.

TABEL 17. Anvisninger om lækagemelding ved skjulte installationer i vådrum.

	DK	NO	SE	FI
Synliggørelse af lækage	Melderør/hul eller akustisk alarm	Lækagevand skal ledes ud på gulvet og ledes til afløb. Fugtføler i bunden af vandtæt cisternekasse (især for WC rum uden afløb)	Lækageindikatorrør  Stigende fokus på aktive lækageafbrydningssystemer, både lokalt og centralt*	lækagekar med rør som fører lækage til vådrummet.
Krav om fald	0,5-1% på vandtæt gulv	Mindst 1% eller gulvet skal være afgrænset af en vandtæt kant på mindst 25 mm (15 mm ved dør)		
Konstruktioner hvor der skal være lækagemelding	Installations-skakte og indbyggede badekar, indbyggede cisterner**		Indbyggede cisterner, præfabrikerede konstruktioner, f.eks. fordelings-skab	Installations-skakte, for hver etage.

\* Der er fokus på disse og andre muligheder for at begrænse omfanget af vandskader, også udenfor vådrum, men foreløbigt er de ikke en del af lovkrav eller ATF i SE

\*\* Disse skal have vandtæt bund.

## 2.8 Ventilation

Kravet til ventilation i DK og NO er stort set det samme. I SE og FI sættes der ikke specifikke krav til udsugning i vådrum.

TABEL 18. Krav og anvisninger vedrørende ventilation i vådrum.

	DK	NO	SE	FI
Krav til ventilation	Der skal generelt være et luftskifte på 0,35 l/s pr. m <sup>2</sup> i hele boligen. I bade- og wc-rum i boliger skal der kunne udsuges mindst 15 l/s	I baderum skal der kunne udsuges mindst 15 l/s, på toiletter og vaskerum mindst 10 l/s.	Der skal generelt være et luftskifte på 0,35 l/s pr. m <sup>2</sup> i hele boligen. Dette må godt reduceres til 0,1 l/s pr. m <sup>2</sup> hvis der ikke er nogen hjemme	Ventilation skal være tilstrækkelig. Tilluft kommer fra andre rum eller fra en friskluftventil. I vådrum som er mere belastede end almindelige boliger, stilles der specielle krav til ventilation af det nedsænkede loft.

## 2.9 Krav til ekspertise, godkendelse og dokumentation

### 2.9.1 Rådgivere og dokumentation

Der er i NO og FI krav om at vådrum skal projekteres på en bestemt måde og at der er en række dokumenter, der skal udfyldes i løbet af byggeprocessen. I DK anbefales det at de projekterende udfører kvalitetssikring, men der stilles ikke krav til nogen dokumentation. I SE anbefales det at bruge de løsninger der er beskrevet i anvisninger, medmindre der er tale om et projekt på stor skala, hvor der anbefales at bruge et fugtsikkerhedsdesign i projekteringen. Dette er også praksis i DK, men der er ikke defineret nogen specifikke krav til projekteringen.

TABEL 19. Krav og anvisninger om ekspertise og dokumentation i projektering

	DK	NO	SE	FI
Projektering	De projekterende bør i forbindelse med deres arbejde foretage kvalitetssikring af projektet.	De projekterende skal kunne dokumentere at der er projekteret i overensstemmelse med kravene fra TEK17.  "Tiltaksklasse 1, 2 og 3" (udtrykker kompleksiteten i projektering og udførelse samt konsekvenserne af fejl) definerer krav til ekspertise i projektering.  Der skal udarbejdes en lang række dokumenter i løbet af hele byggeprocessen.	For vådrum med normal brug, f.eks. badeværelser i boliger, anbefales det at bruge de løsninger som er i anvisningerne.  For vådrum på stor skala, f.eks. et industrielt køkken, anbefales det at projektere et fugtsikkerhedsdesign til at kontrollere bygningsdelenes fugttilstand og verificere bygnings fugtsikkerhed.	Vådrum skal projekteres tilstrækkeligt detaljeret.  Der skal udarbejdes en lang række dokumenter i løbet af hele byggeprocessen.

## 2.9.2 Byggefase, kontrol

Overordnet anbefales det at bruge autoriserede håndværkere. I DK gælder dette for el og VVS samt at der skal anvendes håndværkere med svejsecertifikat ved PVC-beklædning. I NO gælder autorisation generelt vådrumsarbejde, mens i SE og FI gælder autorisation specifikt for vandtætningsarbejde. I NO skal gulvets inkl. afløbets vandtætning afprøves efter montering.

TABEL 20. Anvisninger om autorisation/certificering ved vådrumsarbejde samt kontrol af arbejdet.

	DK	NO	SE	FI
Brug af autoriserede/certificerede firmaer og håndværkere	Arbejde med PVC-beklædninger bør udføres under skærpet kontrol af udførelse og af håndværkere med svejsecertifikat. Øvrig vandtætning er ikke omfattet.  Vand- og afløbsinstallationer, herunder tilslutning af afløb, skal udføres af autoriserede VVS-installatører.	Det er muligt for firmaer og personer som udfører arbejdet med vådrum at blive FFV* certificeret. Dette er valgfrit. Godkendte vådrumsvirksomheder forpligter sig til at bruge certificerede personer og skal anvende de metoder, materialer, systemer og udstyr, der er beskrevet i BVN.	Det anbefales at vandtætningsinstallationer udføres af GVK-autoriserede virksomheder og autoriserede installatører.	Til vandtætningsarbejde bruges der primært certificerede vandtætningsmontører (Eurofins Expert Service personcertifikater) eller montør som har gennemgået det produktspecifikke systemløsningssuddannelse.
Kontrol og prøvning	Entreprenøren bør være tilsluttet en anerkendt, ekstern kontrolordning, som jævnligt udtager stikprøver af udført arbejde, fx Gulvbranchens Vådrumskontrol (GVK) ved PVC.	I vådrum udført efter BVN, skal alle gulvmembraner tæthedsprøves efter montering. Dette gøres med en vandtryksafprøvning, som udføres ved at blokere afløbet, sådan at både membranen og membranens træning mod afløbet testes. Evt. mangler udbedres inden arbejdet fortsættes.	Når der er blevet lavet vandtætningsinstallation, bør der udføres en kontrol for at sikre, at arbejdet overholder kravene i GVK's brancheregler. Kontrollen kan dokumenteres i henhold til GVK's etablerede kvalitetsdokumenter. Der findes fire forskellige former for kontrol: før-kontrol, egenkontrol, stikprøve af en GVK-inspektør, og særlig inspektion af en GVK-inspektør.	Der bruges modelarbejde til fastlæggelse af kvalitetskrav som efter evt. justeringer bruges som reference til det videre arbejde og den løbende KS. Entreprenøren står for planlægning af KS og der føres protokol.

\* Fagrådet For Våtrom

### 2.9.3 Godkendte materialer, systemer og løsninger

Overordnet set anbefales det for alle fire lande at bruge godkendte/certificerede materialer. Det anbefales generelt at bruge de løsninger der er givet i anvisningerne. I DK og FI er der specifikke krav til henholdsvis flisesystemer og pladematerialer. I SE er der specielt fokus på brug af materialer i forhold til vandtætning.

TABEL 21. Anvisninger vedrørende godkendelse af materialer og løsninger til vådrum.

	DK*	NO	SE	FI
Krav og anbefalinger til godkendte materialer og systemer	<p>Flisesystemer til brug i vådzone skal opfylde betingelserne for at opnå en TGA eller en MK-godkendelse.</p> <p>Flisesystemer til brug i fugtig zone kan opnå en TGA eller MK-godkendelse, men godkendelse kræves ikke.</p> <p>Anvisningens løsninger kan anvendes sammen med eller i stedet for produkter og konstruktioner, som er omfattet af en godkendelse.</p> <p>Løsninger kan generelt anvendes, forudsat at der foreligger dokumentation for, at de opfylder de relevante ydeevnekrav, især kravet om vandtæthed</p> <p>Det anbefales så vidt muligt at anvende VA-godkendte gulv afløb.</p>	<p>Man kan bruge de systemer, der gives i anvisningerne; samtidig anbefales det at bruge godkendte materialer og systemer.</p> <p>For visse materialer skal deres brugbarhed være dokumenteret, f.eks. med "SINTEF Teknisk Godkjenning" eller SINTEF produktcertifikat.</p>	<p>De løsninger der vises i anvisningerne, er generelt testede og godkendte systemer.</p> <p>Generelt skal produkter og mulige kombinationer af produkter, der har indflydelse på vandtætningen være godkendt af GVK (eller organisationer som de samarbejder med). Dette gælder vådrumsmembran, gulv afløb, vådrumspaneler/plader, klæbemasser og VVS-produkter.</p>	<p>Materialers ydeevne, kompatibilitet og egnethed eftervises fx ved produkt- og systemcertifikat.</p> <p>Pladematerialer brugt i vådrum bør være forholdsvis modstandsdygtige for skimmel for øget fejltolerance.</p> <p>Brugen af organiske og mere skimmelfølsomme materialer er ikke udelukket men anbefales ikke.</p>

\*Vandtætning skal være egnet

## 2.10 Renovering

For alle lande, undtagen FI, gælder at kravene i bygningsreglementet gælder både for nybyggeri og ved renoveringer, hvilket betyder at man ved en renovering (forstået som væsentlige om- og tilbygninger) skal leve op til gældende krav. For DK anbefales det at vandtætningen forbedres ved en renovering, mens det i SE anbefales at gamle afløb udskiftes, hvis de er fra før 1990 eller hvis det ikke kan garanteres, at det fungerer korrekt. Det anbefales både i DK og NO at være opmærksom på eventuel manglende stivhed i eksisterende trækonstruktioner.

TABEL 22. Krav og anvisninger vedrørende renovering af vådrum.

	DK	NO	SE	FI
Gældende krav	Krav gælder både ved nybyggeri og ved væsentlige om- og tilbygninger.	Krav gælder både ved nybyggeri og ved væsentlige om- og tilbygninger.	Krav gælder både ved nybyggeri og ved væsentlige om- og tilbygninger.	Som udgangspunkt skal bygningen (herunder fugtsikringen) ikke bringes til at opfylde de gældende krav i forbindelse med en renovering, ombygning eller ved ændret anvendelse, hvis bygningen/løsningen fungerer.
Anbefalede opgraderinger ved renovering	Det anbefales, at vandtætheden så vidt muligt altid forbedres i forbindelse med renovering af ældre badeværelser, fx bør der etableres en vandtæt membran i forbindelse med udskiftning af fliser.		Gulvafløb bør udskiftes, hvis de er fremstillet før 1990*  Gulvafløb bør udskiftes, hvis det ikke er sikret, at de fungerer korrekt	Er levetiden overskredet eller er den skadet, kan løsningen repareres i henhold til krav på byggetidspunktet. Ønskes fugtsikkerheden forbedret eller hvis den oprindelige løsning forringer fugtsikkerheden, skal man opfylde de gældende krav til nybyggeri.
Særlige fokus punkter ved renovering	Ved renovering skal der speciel opmærksomhed på manglende stivhed i de eksisterende konstruktioner.  Vægge: Ved etablering af nye vådrum kan eksisterende indevægge bibeholdes, hvis væggenes styrke og stivhed er vurderet og fundet i orden. Stivheden er i orden, hvis den svarer til stivheden af en skeletvæg med ét lag vådrumsgipsplader.  Fugtindholdet i eksisterende trækonstruktioner skal ned under 13% inden etablering/renovering af vådrum påbegyndes	Bæreevne og stivhed af træbjælkelaget og vægge.  Tage hensyn til evt. fugtindhold i eksisterende konstruktioner; det anbefales at disse tørres til 10 vægt-% inden ombygning.  Muligheden for at opbygge tilstrækkeligt fald og vandtæt gulv, uden at gulvet bliver for højt i forhold til resten af bygningen.  Loft mod ikke opvarmede rum skal have dampspærre.		Reparationer af en flydende vandtætningsmembran, der er højst 10 år gammel, må godt udføres afgrænset til det reparerede område, men der skal være opmærksomhed på kompatibilitet mellem den eksisterende og den nye vandtætning og samling.

\* Arstallet formodes at udtrykke at levetiden med sikkerhed formodes overskredet for disse afløb.



The background of the page is filled with a pattern of thin, dark blue, wavy lines that create a sense of movement and depth. These lines are arranged in concentric, overlapping curves that flow across the entire page.

3

# **TILTAG FOR AT NEDBRINGE VANDSKADER**

## 3 TILTAG FOR AT NEDBRINGE VANDSKADER

Det har ikke været muligt at finde videnskabelig litteratur om målrettede tiltag for at nedbringe vandskader fra vådrum, hverken for de nordiske lande eller i øvrigt. De nationale eksperter og branchefolk som vi har været i kontakt med, har heller ikke kunne tilføje noget til dette. Dog har nationale eksperter kunnet bidrage med indblik i historikken bag nuværende bygningsreglementer og anvisninger, hvilket i sig selv afspejler en indsats for at nedbringe vandskader med relation til vådrum.

### 3.1 Tiltag i Norge

I 1994 blev "Byggebransjens Våtromsnorm" BVN lanceret som følge af et initiativ fra aktører i byggebranchen [39,40]. Hensigten med BVN var at hæve kvaliteten af vådrum med hensyn til funktion og holdbarhed. Dermed er BVN et tiltag for at nedbringe vandskader i sig selv. I en artikel fra 2004, 10 år efter indførelsen af BVN, blev det nævnt at der fortsat sker en stigning i antallet af vandskader i NO [39]. Dog var hovedårsagen til disse vandskader gamle rørinstallationer fra 1950'erne og 60'erne; dermed ville det højst sandsynligt tage mere tid før effekterne af BVN kunne ses, da det tager noget tid inden alle de gamle rørinstallationer er udskiftet.

Indholdet i BVN er baseret på brancheerfaringer, forskning og udvikling og varetages af SINTEF (Stiftelsen for industriel og teknisk forskning). Anvisningerne i BVN revideres løbende efter behov og alle kan komme med forslag til anvisningerne [40]. Det er frivilligt om man vil bruge BVN, dog anbefales det, da brugen sikrer, at man efterlever kravene i bygningsreglementet.

### 3.2 Tiltag i Sverige

Det svenske bygningsreglement er som det danske funktionsbaseret, hvilket betyder at der er meget fokus på ydeevnen eller funktionen af byggeriet og ikke fokus på, hvordan en bygning eller et vådrum skal opbygges. For at finde svar på sidstnævnte skal man ty til brancheorganisationernes anvisninger, hvilket betyder at det er branchen, der sætter minimumsniveauet for vådrumsopbygning og udførelse. Dog skal man huske på at dette er anbefalinger og ikke regler. Brancheorganisationernes anvisninger er alle baseret på viden fra de såkaldte "Vattenskaderapport", som blev udgivet første gang i 1977 og siden 2008 er blevet udgivet hvert år af organisationen Vattenskadecentrum [41]. Rapporterne er baseret på vandskader indrapporteret af forsikringselskaber. Disse vandskader er inddelt i tre kategorier; skader i rørføring, skader forårsaget af hårde hvidevarer og andet udstyr, og skader forårsaget af utæt vandtætningsmembran eller -lag i vådrum. Dette betyder at brancheorganisationernes anvisninger er centreret omkring disse emner.

Ser man på den Vattenskaderapport der udkom i 1977 kan man se at der er opgjort to grunde til vandskader [42]. Skader fra problemer med vvs-installationer og skader forårsaget af utilstrækkelig vandtætning i vådrum, med andel af det samlede antal skader på henholdsvis 89% og 11%. Som skadeårsag for vvs-installationer listes korrosion som den hyppigste årsag. For vandtætning i vådrum forekommer det største antal skader i gulvet og i

samlingen mellem gulv afløb og vandtætning. Årsagen til disse vandskader stammer primært fra håndværksmæssige fejl under udførelse, ælde og brug, samt bevægelse i underlaget. Da de eksisterende anvisninger er baseret på viden fra Vattenskaderapport kan de løsninger og anbefalinger der findes her, ses som tiltag for at nedbringe vandskader fra vådrum. F.eks. ses i den primære anvisning "Säkra Våtrum" en klar fokus på vandtætning, f.eks. brug og installation af vandtætningsmembran, samlinger mellem vandtætningsmembran og andre ting, som f.eks. afløb, døre eller andre gennemføringer i vandtætningsmembran.

I nyere tid, fra 2002 og frem, kommer størstedelen af skader fra rør og samlinger, ca. 60%, mens det resterende er nogenlunde ligeligt fordelt mellem skader fra hårde hvidevarer og andet udstyr, og skader forårsaget af en utæt vandtætningsmembran eller -lag [43]. Omkring en fjerdedel disse skader sker i eller i forbindelse med vådrum, og ofte i samlingen mellem vandtætningen og afløbet. Derudover er vandskader i køkkener blevet mere almindelige i SE i løbet af de seneste år, hvor omkring halvdelen af disse skader skyldes brug af utætte eller defekte apparater/hårde hvidevarer [44].

Tiltag for at nedbringe antallet af vandskader i SE har derfor fokus på at reducere effekten af defekter i vandinstallationer og apparater udenfor vådrum. Det inkluderer tiltag som vandtætte underlag til apparater, lækage alarmer, vandovervågningsenheder og vandlæka-geafbrydere. Disse tiltag er ikke endnu integreret i lovgivning eller anvisninger, men der forskes i effekten og i systemerne.

### 3.3 Tiltag i Finland

Siden slutningen af 1990'erne har der i FI været et målrettet og vedvarende fokus på at forøge fugtsikkerhed i bygninger, herunder i vådrum. Denne indsats betyder at antallet af vand- og fugtskader med relation til vådrum i dag er på et niveau som opfattes acceptabelt, og ikke kræver yderligere tiltag. Baggrunden for denne indsats ligger i et forholdsvis stort antal vandskader i vådrum op i gennem 1980'erne og 90'erne, der skyldtes utætheder og manglende vandtætning. Bygningsreglement fra 1976 indeholdt den første egentlige kravtekst omkring fugtforhold i bygninger, hvor teksten lyder: "Konstruktioner og afløb i vådrum og tilsvarende rum skal projekteres og bygges således, at vand ikke kan trænge ind i omgivende rum og konstruktioner i et omfang som er skadeligt." Men udover dette var der ikke yderligere vejledning eller anvisning om *hvordan* vådrum og konstruktioner skulle projekteres og udføres. Derfor blev der i 1998 udbygget såvel kravtekst som den tilknyttede vejledning i bygningsreglement. Derudover blev der udgivet en mere omfattende vejledning som hjælper med at overholde og fortolke kravteksten på et principielt plan.

Denne vejledning fra 1998 ændrede radikalt på situationen og satte fokus på vandtætning af gulve og vægge, herunder godkendelse af systemer. Snart stod det tydeligt at indsatsen – udover de nye vejledninger – skulle rettes mod kvaliteten af udførelse af vandtætning. Man satte ind at arrangere kurser for montører, formænd, byggeledere og lærere på tekniske skoler og indførte personcertificering, som fortsat fungerer under Eurofins Expert Services, se <https://sertifikaattihaku.fi/> De nuværende krav og vejledninger blev opdateret 2018, men er i store træk som i 1998.

Går man længere ud i historikken omkring finsk byggeskik, er der minimale problemer med vandskader i forbindelse med vådrum i huse bygget i 1950'erne og før, højst sandsynligt fordi vådrum var placeret uden for selve trækonstruktionen [45]. For eksempel i kældre opbygget af mineralske materialer. Herefter begyndte man ubemærket at flytte vådrum ind i bygningerne uden der blev gjort særlige tiltag. Vandinstallationer blev lavet på samme måde i træbygninger som i murede bygninger, dvs. med rørene indlejret i konstruktionen, hvilket førte til at rørene kunne lække i lang tid uden det blev opdaget [45]. Der var ikke nogen særlige krav til tæthed af hverken samlinger eller vandtætning, hvilket førte skader på gulve og

vægge [45]. I 1980'erne og 1990'erne blev der gjort op med dette og vandinstallationer skulle være synlige så deres tilstand kan efterses. Derudover blev der stillet krav til funktionel vandtætning af gulve og vægge i vådrum. Dog anbefales det fortsat at vådrum, også i træbygninger, så vidt muligt er lavet i mineralske materialer, da størstedelen af fugtproblemerne fra vådrum af trækonstruktioner skyldes deres bevægelser [45].

The background of the page is filled with a pattern of thin, dark blue, wavy lines that create a sense of movement and depth. These lines are arranged in concentric, slightly irregular curves that flow across the entire page.

4

# **SIKKERHEDSNIVEAU FOR VÅDRUMSSIKRING**

## 4 SIKKERHEDSNIVEAU FOR VÅDRUMSSIKRING

På baggrund af den indsamlede og organiserede viden for henholdsvis de gældende lovkrav, ATF og eventuelle tiltag for at nedbringe vandskader samt samtaler med nationale eksperter i de øvrige nordiske lande, er der opstillet en sammenligning og vurdering af sikkerhedsniveau for vådrumssikring. Sikkerhedsniveauet i de øvrige nordiske lande er sammenlignet med det danske sikkerhedsniveau, især i forhold til byggeri med træ og andre biobaserede materialer.

Der er taget udgangspunkt i de danske krav samt kategoriseringen anvendt i kortlægningen af viden. Resultatet er præsenteret i figur 1, hvor værdien 1 angiver et sikkerhedsniveau over det danske, 0 angiver ens sikkerhedsniveau og -1 et sikkerhedsniveau under det danske. Vurderingen af sikkerhedsniveauet i de enkelte kategorier er beskrevet i den efterfølgende tekst.

Overordnet ligger sikkerhedsniveauet for vådrumssikring ret ens i de nordiske lande i 8 af 19 de kategorier der er anvendt i denne rapport, og især ligger det danske niveau tættest på det norske. I SE og i FI ligger sikkerhedsniveauet over det danske i 7 af 19 kategorier, mens det danske sikkerhedsniveau er højest kun i en enkelt kategori: Belastningsklasser. Det finske sikkerhedsniveau ved renovering ligger under de øvrige landes sikkerhedsniveau.

### Zoneinddeling (våd/fugtig)

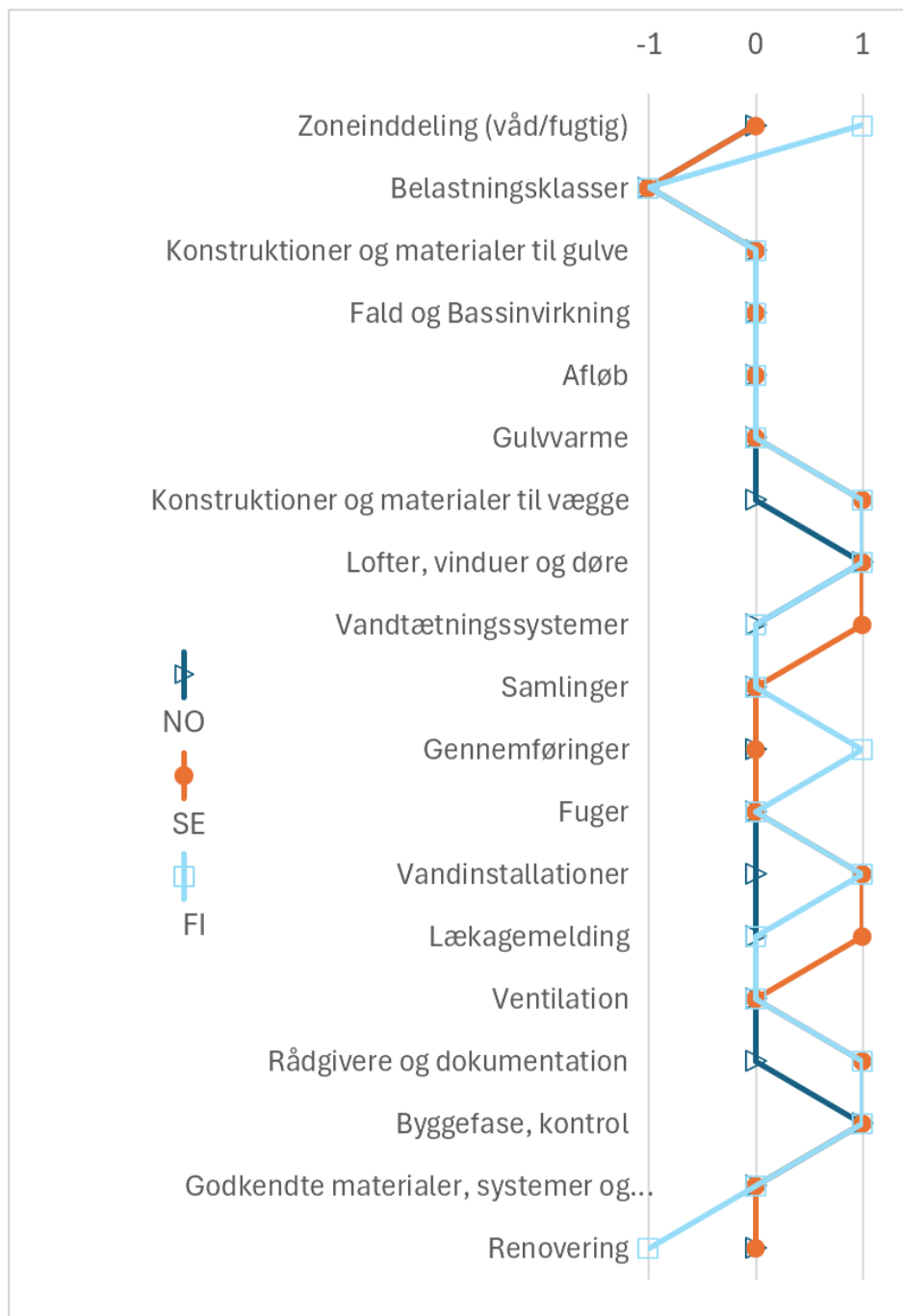
I FI omfatter vådzone alle vægge og hele vægfladen og dermed kan der forventes en større sikkerhed i vandtætningen. Også i DK er der krav om at overfladerne skal være vandtætte også i den fugtige zone, men eftersom der ikke er tale om vådzone, er der et reduceret krav til robusthed. Gennemføringer anbefales udført vandtætte, også i den fugtige zone.

I NO og SE skal vandtætning af væggen fortsætte over i skærmvæggen ved bruseområdet for at denne kan afgrænse en vådzone. Til sammenligning skal skærmvæggen "blot" tilsluttes vandtæt i DK.

### Belastningsklasser

Det er kun i DK der opereres med belastningsklasser. I de øvrige nordiske lande gælder de anviste løsninger for "vanlig brug" i boliger mm (svarende til klasse L og M i DK) mens anvendelse i dansk klasse H i de andre lande altid skal specialprojekteres. Vådrum i klasse H bliver også i DK ofte specialprojekteret, da der findes en række andre krav disse rum skal opfylde. Derfor vurderes at der ikke er stor forskel i sikkerhedsniveau mellem de nordiske lande.

At alle vådrum til boliger opfattes under et i de øvrige nordiske lande, taler for at sikkerhedsniveauet i DK måske på nogle punkter er højere på dette punkt, da nogle løsninger i DK kun er mulige i klasse L.



FIGUR 2. Vurdering af sikkerhedsniveau for vådrumssikring i de andre nordiske lande NO, SE og FI sammenlignet med det danske. Værdien -1 angiver et sikkerhedsniveau der ligger under det danske mens værdien 1 angiver et sikkerhedsniveau der ligger over det danske. Værdien 0 angiver sammenlignelige sikkerhedsniveau.

### Konstruktioner og materialer til gulve

I alle fire lande er det muligt ifølge lovkrav at bruge træbaserede materialer i konstruktioner til vådrum. Den praktiske anvendelse defineres af ATF i alle lande og her giver de andre landes ATF mulighed for at bruge træbaserede materialer i større omfang end det er tilfældet nu i DK. Dette skyldes især praksis og større krav til de brugte vandtætningsmembraner inklusiv udførelse af disse, som forventes at give en større sikkerhed. Trods denne mulighed, er det især i FI gjort tydeligt at der anbefales konstruktioner med ikke-fugtfølsomme materialer for at hæve sikkerhedsniveauet. Så sikkerhedsniveauet er højest i DK på papiret, men i praksis sammenlignelig.

### **Fald og Bassinvirkning**

Selv om der er små forskelle i krav til størrelse af fald og vertikal afstand fra overkanten af afløb til det vandtætte lag ved dørtrinnet, er der tale om detaljer og dermed vurderes sikkerhedsniveauet stort set ens i de fire lande. I NO og FI er der dog også fokus på at skabe bassinvirkning ved gulvets gennemføringer. I DK skal disse gennemføringer "blot" være vandtætte.

### **Afløb**

Krav og detaljer omkring afløb er stort set ens i de fire lande. Den eneste forskel er at vandrette afløbsrør i DK ikke anbefales at trækkes i træbjælkelag, mens det kan gøres i de øvrige lande. Men dette vurderes ikke at ændre på at sikkerhedsniveauet vurderes ens.

### **Gulvvarme**

Der er mindre forskelle i krav og anbefalinger omkring gulvvarme, fx om de må lægges direkte på undergulv af træ og om vandtætningen ligger over eller under gulvvarmen. Med hensyn til fugtsikkerhed, er der i praksis ingen forskel.

### **Konstruktioner og materialer til vægge**

Sikkerhedsniveauet er som udgangspunkt på det samme niveau i alle fire lande, men de svenske begrænsninger til brug af flydende membraner på organiske materialer i vådzone bør fremhæves. I stedet anvises brug af banevarer, hvor der er styr på lagtykkelse – og dermed større sikkerhed om vandtæthed – og der opnås en tilpas høj diffusionsmodstand i tilfælde af konstruktioner med flere tætte lag (hvilket er praksis i SE).

En mærkbar forøgelse af sikkerhedsniveauet giver den finske anvisning om at benytte dobbeltvægge, gerne murede vægge.

I alle lande håndteres eventuel risiko for fugtphobning mellem 2 tætte lag (vandtætning og dampspærre).

### **Lofter, vinduer og døre**

De andre nordiske anviser om emner som den vandtætte tilslutning af det vandtætte lag til vinduer og døre, samt at lofter skal udføres med materialer der kan tåle periodevis høj fugt. Derfor vurderes sikkerhedsniveauet i DK lidt lavere, dog anbefales brug af vådrumsdør i de danske anvisninger.

### **Vandtætningssystemer**

Sikkerhedsniveauet i SE vurderes højere end i DK, da flydemembran i SE ikke må bruges på organiske konstruktioner i vådzone, mens niveauet i de andre lande vurderes til at ligge på samme niveau som i DK. Dog har FI gode erfaringer med at benytte flydende membran som giver et holdbart og vandtæt underlag for fliser.

### **Samlinger**

Alle fire lande har fokus på at samlinger skal være tætte, og at denne tæthed skal kunne modstå eventuelle dimensionsændringer i konstruktionen. Dermed vurderes sikkerhedsniveauet ens.

### **Gennemføringer**

I FI må der overhovedet ikke være andre gennemføringer i gulvet end afløb og der anbefales også at undgå gennemføringer i væggen omkring bruseområdet. I dette lys ligger dansk sikkerhedsniveau lidt under det finske, men på niveau med NO og SE.

## **Fuger**

Krav og anbefalinger er i praksis ens.

## **Vandinstallationer**

I ingen af de fire lande må samlinger ligge skjult. I SE og FI anbefales at heller ikke vandrør bør installeres skjult, men på en måde der muliggør hurtig afsløring af eventuel lækage. Der er tilsvarende også fokus på at rør og samlinger skal være tilgængelige for inspektion.

## **Lækagemelding**

I alle fire lande skal eventuel lækagevand fra indbyggede installationer gøres synlig, så større vandskader undgås. Brugen af akustiske alarm i DK og NO anbefales, mens der i SE i stigende omfang bruges aktive lækagestop, især ved vandinstallationer der ikke er i vådrum. Sikkerhedsniveauet i SE vurderes derfor højere.

## **Ventilation**

Krav og anbefalinger er i praksis ens.

## **Rådgivere og dokumentation**

Der stilles umiddelbart større krav til både projekteringen og ekspertisen i de øvrige nordiske lande, ligesom der kræves løbende dokumentation gennem projekteringen (i hvert fald i FI og SE). Brugen af særlige fugtrådgivere i SE og FI er med at give et større sikkerhedsniveau sammenlignet med det danske.

## **Byggefase, kontrol**

I de øvrige nordiske lande er der krav om at vandtætningsarbejdet udføres af en autoriseret/certificeret person, mens dette i DK kun er en anbefaling ved PVC arbejde. I NO skal vandtætningen af gulvet tillige afprøves. Det vurderes at sikkerhedsniveauet i DK ligger lavere end de øvrige landes.

## **Godkendte materialer, systemer og løsninger**

Krav og anbefalinger er i praksis ens. Der anbefales godkendte systemløsninger, og der henvises til nationale godkendelsessystemer. Det forventes at disse i praksis stiller ens krav – især fordi godkendelser ofte kan flyttes på tværs af landegrænser.

## **Renovering**

I DK, NO og SE skal krav til nybyggeri overholdes ved væsentlige renoveringer, og dermed er der større krav til fugtsikkerhed i forhold til de oprindelige krav. I FI kan man nøjes med at leve op til de oprindelige krav, hvis løsningen ellers fungerer og der ikke er risiko for de øvrige konstruktioner. Alt andet lige betyder dette at sikkerheden i FI i dette tilfælde ligger under den danske og de øvrige landes.



The background of the page is filled with a pattern of thin, dark blue, wavy lines that create a sense of movement and depth. These lines are arranged in concentric, overlapping curves that flow across the entire page.

5

# **OVERFØRSEL AF ALMEN TEKNISK FÆLLESEJE FRA NORDEN**

## 5 OVERFØRSEL AF ALMEN TEKNISK FÆLLESEJE FRA NORDEN

Projektets hypotese var at eftersom der i de øvrige nordiske lande findes en lang tradition for træbyggeri, kan det forventes, at der i disse lande findes både løsninger og anbefalinger, som muliggør både træbyggeri og fugtsikre vådrum.

Hvorvidt disse løsninger og anbefalinger kan overføres til og anvendes under danske forhold – såfremt de ikke allerede er en del af de danske løsninger og anbefalinger – er opstillet og diskuteret i dette kapitel. Fokus har især været på de forhold der er relevante for at fremme byggeri med biobaserede materialer, især med træ, og hvis der samtidigt er tale om praksis som har vist sig at kunne nedbringe risikoen for vandskader.

TABEL 23 viser en oversigt af resultaterne fra denne analyse for de 19 identificerede kategorier af forhold, der har betydning for vådrum. Oversigten er simplificeret og der henvises til vurderingen i de enkelte kategorier i den efterfølgende tekst. Når der er vurderet intet behov for overførelse af ATF skyldes det primært at ATF i forvejen ligger tæt op ad hinanden.

TABEL 23. Mulighed for at overføre ATF fra de øvrige nordiske lande til danske forhold. (x) udtrykker at der er noget der taler både for og imod overførelse af ATF. Simplificeret oversigt. For detaljer henvises til den efterfølgende tekst.

	Nordisk ATF kan med fordel overføres	Intet behov for at overføre nordisk ATF
Zoneinddeling (våd/fugtig)	x	
Belastningsklasser	(x)	
Konstruktioner og materialer til gulve	(x)	
Fald og Bassinvirkning	x	
Afløb		x
Gulvvarme		x
Konstruktioner og materialer til vægge	x	
Lofter, vinduer og døre	x	
Vandtætningssystemer	x	
Samlinger		x
Gennemføringer		x
Fuger		x
Vandinstallationer		x
Lækagemelding		x
Ventilation		x
Rådgivere og dokumentation	x	
Byggefase, kontrol	x	
Godkendte materialer, systemer og løsninger		x
Renovering		x

Udover nogle oplagte men mindre justeringer til de eksisterende danske anvisninger oplistet i dette kapitel, anbefales der især følgende tiltag, som samtidig vil kunne fremme både byggeri med træbaserede løsninger og fugtsikre vådrum:

- Forøgelse af sikkerhed omkring vandtætning ved dels at udbrede brugen af banevarer til vandtætning og dels at forøge kvaliteten af det vigtige vandtætningsarbejde ved systematisk opkvalificering og personcertificering af montører
- Større krav til både projekteringen og kvalifikationer af de rådgivere der står for projekteringen, KS samt dokumentation af processen.

### **Zoneinddeling (våd/fugtig)**

Adoption af den finske definition for omfanget af vådzone (at alle vægge i vådrum skal være vandtætte) kan give mening, især hvis den kan bruges til at forenkle forståelsen af de nuværende danske regler. Ifølge danske lovkrav skal vægge også i den fugtige zone være vandtætte, hvis de indeholder organiske materialer, også når de ligner almindelige malede vægge.

Man skal være opmærksom på at der kan være store kulturelle forskelle i, hvordan badeværelser indrettes i de nordiske lande og dette kan spille ind i muligheden for at overføre krav og løsninger. I FI er det fx almindeligt at badeværelser er beklædt med fliser overalt og det er derfor logisk at alle vægge tilhører vådzone og skal være vandtætte.

### **Belastningsklasser**

Kun i DK opereres med belastningsklasser og anvisningers løsninger gælder således også i tilfælde med høj belastningsklasse, hvor der i de øvrige nordiske lande ikke findes præ-accepterede løsninger. Vådrum svarende til høj belastningsklasse (klasse H) skal således altid specialprojekteres i de øvrige nordiske lande. Fordelen ved at adoptere den nordiske praksis er at det bliver tydeligt, at vådrum i den høje belastningsklasse altid skal have ekstra opmærksomhed i projekteringen. Ulempen ville være at også uafprøvede løsninger med biobaserede materialer kunne finde frem. De danske anvisninger til klasse H giver nu et højt sikkerhedsniveau i klasse H.

Et andet aspekt er antallet af belastningsklasser: I de øvrige nordiske lande gøres der som udgangspunkt ikke forskel på anvendelse der svarer til boliger, uanset om der er tale om enfamiliehuse eller boliger i etageejendomme eller lignende. Eventuel sammenlægning af klasse L og M i DK ville føre til stramning af krav til klasse L, da lempning af krav til klasse M vurderes ikke forenelig med ønsket om at bygge fugtsikkert træbyggeri.

### **Konstruktioner og materialer til gulve**

Adoption af de nordiske krav kunne indebære at det er muligt at bruge træbaserede materialer i større omfang end det er tilfældet nu i DK. Det er nemlig muligt – om end det ofte ikke anbefales – ifølge både lovkrav og ATF i de andre nordiske lande.

Det bør vurderes om det giver mening at sænke det danske sikkerhedsniveau, hvad angår begrænsninger i brugen af træbaserede konstruktioner og materialer til visse anvendelser i klasse L og M. At tillade organiske materialer i alle typer løsninger (bortset fra klasse H og lignende) må bygge på en antagelse om at det vandtætte lag er vandtæt. Med mindre denne ændring i danske begrænsninger indføres sammen med stærkt forøget fokus på oplæring og supervision af de udførende, herunder indførelse af krav om certificering/autorisation for dem der udfører det vandtætte membran/system (kan være PVC), vurderes det at det ville føre til forøget risiko for vandskader i træbyggeri.

### **Fald og Bassinvirkning**

Opmærksomhed på opkant i vandtætningen også på alle gulvets gennemføringer, som det er tilfældet i NO og i FI, ville alt andet lige forøge det danske sikkerhedsniveau.

### **Afløb**

Anbefalingen om at vandrette afløbsrør ikke bør trækkes i træbjælkelaget findes kun i DK. Anbefalingen modvirker vandskader i etageadskillelser og derfor vurderes det ikke oplagt at ændre på denne anbefaling.

### **Gulvvarme**

Her vurderes at der er ikke noget væsentligt at overføre, da de danske krav og anbefalinger er fornuftige i forhold til fugtsikre vådrum i træbyggeri.

### **Konstruktioner og materialer til vægge**

En måde at forøge fugtsikkerhed, især i forbindelse med træbyggeri, er at der stilles større krav til vandtæthed og diffusionsmodstand af det vandtætte lag. En mulighed er at adoptere den svenske praksis med brug af banevarer, hvor der både er styr på lagtykkelse og der opnås en tilpas høj diffusionsmodstand. Alternativt skal der sættes ind for oplæring, supervision og kontrol af dem der udfører flydende membran.

Indførelse af anbefaling om at benytte murede dobbeltvægge vurderes urealistisk, og ville, udover at komplicere byggeprocessen, også føre til øget materialebrug. Til specielle anvendelser med høj belastning, hvor der samtidigt ønskes høj fugtsikkerhed, ville en lignende præ-accepteret løsning være brugbar.

### **Lofter, vinduer og døre**

Det anbefales at tydeliggøre den vandtætte tilslutning af det vandtætte lag til vinduer og døre i de danske anvisninger. Dette gælder også anbefalingen om at lofter skal udføres med materialer der kan tåle periodevis høj fugt.

### **Vandtætnings systemer**

En måde at forøge fugtsikkerhed, især i forbindelse med træbyggeri, er at der stilles større krav til vandtæthed og diffusionsmodstand af det vandtætte lag. En mulighed er at adoptere den svenske praksis med brug af banevarer, hvor der både er styr på lagtykkelse og der opnås en tilpas høj diffusionsmodstand. Alternativt skal der sættes ind for oplæring, supervision og kontrol af dem der udfører flydende membran og øget KS med dokumentation af udført arbejde.

### **Samlinger**

Intet behov for at overføre ATF.

### **Gennemføringer**

Intet behov for at overføre ATF, men der bør overvejes yderligere fokus på at undgå gennemføringer i vådzone.

### **Fuger**

Intet behov for at overføre ATF.

### **Vandinstallationer**

Intet behov for at overføre ATF, men yderligere fokus på at rør og samlinger skal være tilgængelige for inspektion og at eventuel lækage hurtigt kan afsløres, bør overvejes.

### **Lækagemelding**

Intet behov for at overføre ATF, bortset fra fokus på etagevis afsløring af lækage i vertikale vandrør i installationsskakte, samt anvendelse af aktive lækagestoppere, især til vandinstallationer der ikke er i vådrum.

### **Ventilation**

Intet behov for at overføre ATF.

### **Rådgivere og dokumentation**

Der er også i DK plads til at stille større krav til både projekteringen og kvalifikationer af de rådgivere der står for projekteringen. En egentlig certificeringsordning er måske ikke nødvendigt, men der bør stilles formelle krav til de projekterende som arbejder med komplicerede sager, som fx vådrum i institutioner. Et større dokumentationskrav ville kunne hjælpe at løse tvistsager ved eventuelle fremtidige skader. Inspiration kan indhentes fra den danske GVK ordning (Gulvbranchens Vådromskontrol), som stiller krav til ekspertise i udførelse, kendskab til regler og materialer, systemer til KS, stikprøver og dokumentation.

### **Byggefase, kontrol**

Én af de centrale og gennemgående udfordringer med vådrum ligger i svigt i vandtætningen, herunder i samlingerne. Vandtætningsarbejdet i DK kan i praksis udføres af hvem som helst. De øvrige lande, især FI, har brugt systematisk opkvalificering både på pladsen men også i uddannelsesinstitutioner, sammen med personcertificering, til at forøge kvaliteten af arbejdet med vandtætning. En kombination af uddannelsesindsats gennem hele værdikæden samt en mulighed for at blive certificeret montør, også for andre vandtætningssystemer end PVC, bør overvejes også i DK. Inspiration kan indhentes fra den danske GVK ordning (Gulvbranchens Vådromskontrol), som stiller krav til ekspertise i udførelse, kendskab til regler og materialer, systemer til KS, stikprøver og dokumentation for vandtætning med PVC.

### **Godkendte materialer, systemer og løsninger**

Intet behov for at overføre ATF.

### **Renovering**

Intet behov for at overføre ATF.

De noget lempeligere krav til renovering af vådrum i FI giver ikke mening i dansk kontekst, uden at det går ud over fugtsikkerhed, da nutidens brug af vådrum, især badeværelser, kræver mere robuste løsninger end fortidens konstruktioner og praksis.



# REFERENCER

## 6 REFERENCER

[1] Rasmussen, T. V., & de Place Hansen, E. J. (2024). Håndtering af fugt i byggeriet: Hvor der anvendes biobaserede materialer (BUILD rapport 2024:10). Institut for Byggeri, By og Miljø (BUILD), Aalborg Universitet.

[2] Brandt E. (1991) Gulve og vægge i vådrum - I nye boliger og ved renovering (SBI anvisning 169). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut.

[3] Brandt, E. (2001) Vådrum (By og Byg Anvisning 200). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut.

[4] Brandt, E. & Morelli, M. (2015) Vådrum (SBI-anvisning 252). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut, ISBN 978-87-563-1672-9

[5] Brandt, E. & Morelli, M. (2023) Praktisk udførelse af vådrum – 4 eksempler på procesbeskrivelser (SBI Anvisning 275) BUILD, Aalborg Universitet

[6] Morelli, M, Brandt, E. Skibdal Schmidt, L. Fog Larsen, E., Drongesen, K., Haslev, H, Cassander, M, Leig Olsen, S og Henriksen. K. (2021 ) Praktisk udførelse af vådrum – Kravtekster, indfaldskrav og udfaldskrav (SBI Anvisning 276). BUILD, Aalborg Universitet

[7] Social- og boligstyrelsen, § 339 Vådrum: [https://www.bygningsreglementet.dk/historisk/br18\\_version7/tekniske-bestemmelser/14/krav/339/#72eae4a3-7270-4399-bb30-7e35071e1a3a](https://www.bygningsreglementet.dk/historisk/br18_version7/tekniske-bestemmelser/14/krav/339/#72eae4a3-7270-4399-bb30-7e35071e1a3a)

[8] Social- og boligstyrelsen, Bygningsreglementets vejledning om fugt og vådrum – 2.0 Vådrum: [https://www.bygningsreglementet.dk/historisk/br18\\_version7/tekniske-bestemmelser/14/vejledninger/fugt\\_og\\_vaadrumszone/kap-2\\_0/#cd4b8bc3-b8ee-44c3-9eba-217c81fb1431](https://www.bygningsreglementet.dk/historisk/br18_version7/tekniske-bestemmelser/14/vejledninger/fugt_og_vaadrumszone/kap-2_0/#cd4b8bc3-b8ee-44c3-9eba-217c81fb1431)

[9] Brandt, E. & Munch-Andersen, J. (2016). Træ håndbog 72 – Træ i vådrum, Træinformation, ISBN 978-87-90856-08-3

[10] Byg-erfa (42) 22 04 21 Malingsystemer til vægge i vådrums fugtige zone: <https://byg-erfa.dk/malingsystemer-til-vaegge-vaadrums-fugtzone>

[11] Byg-erfa (50) 21 02 05 Udførelse af vådrum – fald og vandtætning: <https://byg-erfa.dk/udfoerelse-af-vaadrums-fald-og-vandtætning>

[12] Byg-erfa (53) 24 08 14 Gennemføring af rør i vådrumsgulve og -vægge: <https://byg-erfa.dk/gennemfoering-af-roer-vaadrums-gulve-og-vaegge>

[13] Byg-erfa (50) 24 10 10 Vådrum – gulvafløb og afløbsledninger: <https://byg-erfa.dk/vaadrums-gulvafloeb-og-afløbsledninger>

[14] Byg-erfa (99) 23 10 26 Installationsskakte – ved nybyggeri og renovering: <https://byg-erfa.dk/installationsskakte-nybyggeri-og-renovering-0>

[15] Byg-erfa (43) 96 06 25 Svejsefuger i vådrums pvc-beklædninger og -belægninger: <https://byg-erfa.dk/svejsefuger-vaadrums>

[16] Direktoratet for byggkvalitet, § 13-15. Våtrom og rom med vanninstallasjoner: <https://www.dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/13/vi/13-15>

- [17] Edvardsen, K.I. & Ramstad, T.Ø. (2014). Håndbok 5 Trehus, SINTEF akademisk forlag, ISBN 978-82-536-1391-8
- [18] SINTEF (2017). Byggebransjens våtromsnorm BVN 34.010 Våte og tørre soner i baderom og andre våtrum. Valg av membran og ferdig overflate
- [19] SINTEF (2016). Byggebransjens våtromsnorm BVN 11.101 Fagrådet for våtrom (FFV).
- [20] SINTEF (2023) Byggebransjens våtromsnorm BVN 12.100 Opplæring og sertifisering av personer og godkjenning av bedrifter.
- [21] SINTEF (2014) Byggebransjens våtromsnorm BVN 31.110 Våtromsgolv på trebjelkelag.
- [22] SINTEF (2023) Byggebransjens våtromsnorm BVN 31.210 Gulv med innstøpte elektriske varmeenheter. Krav til oppbygning.
- [23] SINTEF (2011) Byggebransjens våtromsnorm BVN 32.110 Utførelse av bindingsverksvegg. Utforming og dimensjoner.
- [24] SINTEF (2011) Byggebransjens våtromsnorm BVN 32.111 Utførelse av bindingsverksvegg. Detaljer.
- [25] SINTEF (2016) Byggebransjens våtromsnorm BVN 32.660 Fuktsikring av dører og vinduer i våtrom.
- [26] SINTEF (2014) Byggebransjens våtromsnorm BVN 42.110 Montering av golvsluk i trebjelkelag.
- [27] SINTEF (2017) Byggebransjens våtromsnorm BVN 30.100 Krav til fallforhold, overflater og underlag.
- [28] SINTEF (2022) Byggebransjens våtromsnorm BVN 20.050 Krav til våtrom i byggt teknisk forskrift (TEK17). Del I: Rom og dokumentasjon.
- [29] Fiskum, L.-E. (2024). Våte og tørre soner i baderom, Præsentation på Nordisk Vannskadeseminar 2024, SINTEF
- [30] Boverket, Badrum och andra våtrum: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/regler-om-byggande/boverkets-byggregler/fuktsakerhet/badrum-och-andra-vatrum/>
- [31] GVK (2021). Säkra Våtrum GVKs branschregler för tätskikt i våtrum,
- [32] Säker vatten AB (2021). Branschregler – Säker vatteminstallation 2021:1
- [33] Ympäristöministeriö (2018). Asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta [Lovtekst og vejledning] <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170782>
- [34] Ympäristöministeriö (2020). Rakennusten kosteustekninen toimivuus [Officiel vejledning] [https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Ohje\\_Rakennusten-kosteustekninen-toimivuus-2020-F3A686EA\\_E374\\_4983\\_A396\\_CC15D6830B7B-156354.pdf/323bffe4-19f4-9b97-6c59-d314db622cb4/Ohje\\_Rakennusten-kosteustekninen-toimivuus-2020-F3A686EA\\_E374\\_4983\\_A396\\_CC15D6830B7B-156354.pdf?t=1603260109033](https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Ohje_Rakennusten-kosteustekninen-toimivuus-2020-F3A686EA_E374_4983_A396_CC15D6830B7B-156354.pdf/323bffe4-19f4-9b97-6c59-d314db622cb4/Ohje_Rakennusten-kosteustekninen-toimivuus-2020-F3A686EA_E374_4983_A396_CC15D6830B7B-156354.pdf?t=1603260109033)
- [35] RIL 107 (2022). Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet [RIL Anvisning om vand- og fugtsikring i bygninger] <https://www.ril.fi/kirjakauppa/ohjeet-ja-normit/ril-107-2022-rakennusten-veden-ja-kosteudeneristysohjeet-p-835.html>
- [36] RT (2014). 84-11166 Märkätilojen rakenteet [Vådromskonstruktioner] <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2084-11166>

- [37] RT (2012). 84-11093 Asuntojen märkätilojen korjaus [Renovering af vådrum i boliger]  
<https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2084-11093>
- [38] RT (2010). 34-10997 Keraamiset laatat [Keramiske fliser]  
<https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2034-10997>
- [39] Hageler, J. (2004). Våtromsnormen - 10 år etter, Informasjonskontoret for farge og interiør: <https://www.ifi.no/vatromsnormen-10-ar-etter>
- [40] SINTEF, Hva er Byggebransjens våtromsnorm: [https://www.byggforsk.no/side/245/hva\\_er\\_byggebransjens\\_vatromsnorm](https://www.byggforsk.no/side/245/hva_er_byggebransjens_vatromsnorm)
- [41] Vattenskadecentrum, Rapporter - Vattenskaderapporten – samlad statistik om vattenskador: <https://www.vattenskadecentrum.se/rapporter>
- [42] Försäkringsbolagens byggereparationskommitté (1977). Vattenskador i villor och flerfamiljshus: <https://www.vattenskadecentrum.se/rapporter>
- [43] Mattsson, C. (2023). Reducing water damage by using a holistic approach to costs, occurrence and solutions in buildings. [Licentiate Thesis, Division of Building Services]. Lund University.
- [44] Mattsson, C; Nordquist B; Johansson D; Wallentén P; & Bagge, H (2023). Examination of Water Damage Statistics in the Nordic Countries to Identify and Suggest Preventive Cost-effective and Sustainable Measures during the Maintenance and Operation Phase, ASHRAE and SCANVAC HVAC Cold Climate Conference 2023.
- [45] Heikkilä, J. (2005). Moisture damage in Finnish wooden houses. Journal of Building Appraisal Vol.1. No. 4.
- [46] SINTEF (2017) Byggebransjens våtromsnorm BVN 20.041 Saksbehandling av tiltak i våtrom. Full søknad



# **BILAG 1**

# BILAG 1 - KRAVTEKST OG VEJLEDNINGER I DE NATIONALE BYGNINGSREGLE- MENTER

## Danmark

Bygningsreglementet trådte i kraft 1.1. 2018, seneste ændring trådte i kraft 1.1.2024

### § 339

Vådtrum, 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.

### Vejledning

Vådtrum er et af de mest fugtbelastede rum, og derfor skal vådrum udføres med fokus på beskyttelse mod vand- og fugtbelastninger, ligesom der er specifikke krav til ventilation i vådrum i boliger i kapitel 22. Vådtrum skal udføres, så der er sikkerhed mod skader fra vand og fugt, og de skader, som vand og fugt kan medføre. De typiske problemer med vandskader i vådrum stammer fra utætheder i rørsamlinger eller omkring installationsgennembrydninger, utilstrækkelige vådrumsmembraner og manglende fald på gulvet mod gulv afløb i de vandbelastede områder af vådrummet.

Vådtrum er hele det rum, hvor der er vandpåvirkning. Det er for eksempel badeværelser, bryggers med gulv afløb og WC-rum med gulv afløb. Alle rum med gulv afløb er som udgangspunkt vådrum og skal derfor beskyttes mod de forventede fugtpåvirkninger i vådrum. Bryggers eller WC-rum uden gulv afløb betragtes ikke som vådrum.

Hele gulvet i et vådrum skal udføres som et vådrumsgulv, som er et vandtæt gulv. Vandstænk vil på et vådrumsgulv fordampe eller kunne tørres op uden at udgøre en risiko for bygningens konstruktioner.

Den vandbelastede del af rummet er de områder, hvor der kan antages at være direkte påvirkning af vand på regelmæssig basis. Dette vil normalt være de dele af gulve og vægge der er i nærheden af brusere, badekar eller lignende. Hvor stor en vandbelastning der må forventes i området omkring bruseniche og badekar, afhænger af udformningen af afskærmningen for vand. Hvis der i vådrum på terrændæk, er tilstrækkelig afskærmning af bruseniche, så der ikke forventes direkte vandpåvirkning på gulvet uden for brusenichen, er det ikke nødvendigt at have yderligere gulv afløb i rummet uden for brusenichen, da gulvet skal udføres som vådrumsgulv.

I den vandbelastede del af rummet, hvor der kan forventes vand på gulvet fra for eksempel badekar og brusenicher, skal der være tilstrækkeligt fald på gulvet til at sikre, at vandet afledes til gulv afløb.

Som udgangspunkt skal gulve udføres med fald mod gulv afløb for at minimere risikoen for vandskader. Det er dog ikke nødvendigt at have fald på gulvet i hele vådrummet i alle tilfælde. Følgende elementer skal tages i betragtning ved vurderingen af, hvor stort et område, der skal have fald på gulvet:

- Risiko for skader på konstruktioner og nabolokaler, herunder andre erhvervs- eller boligenheder
- Badeværelsets størrelse og indretning
- Det vandbelastede områdes indretning og afskærmning, herunder eventuelle opkanter eller forsænkninger omkring vandbelastede områder

I vådrum på terrændæk, hvor der ikke er risiko for at beskadige konstruktioner eller andre erhvervs- eller boligenheder, og hvor den pågældende udformning af vådrummet sikrer, at der ikke er direkte vandpåvirkning på hele gulvet, behøver der ikke at være fald på hele gulvet.

I SBI Anvisning 252 beskrives, hvorledes gulve og vægge i vådrum kan udføres. Her er der eksempler på planlægning, projektering og udførelse af badeværelser i nye og gamle boliger.

Hvis SBI-anvisning 252 følges, opnås en god sikkerhed for at overholde bygningsreglementets krav til vådrum.

## Norge

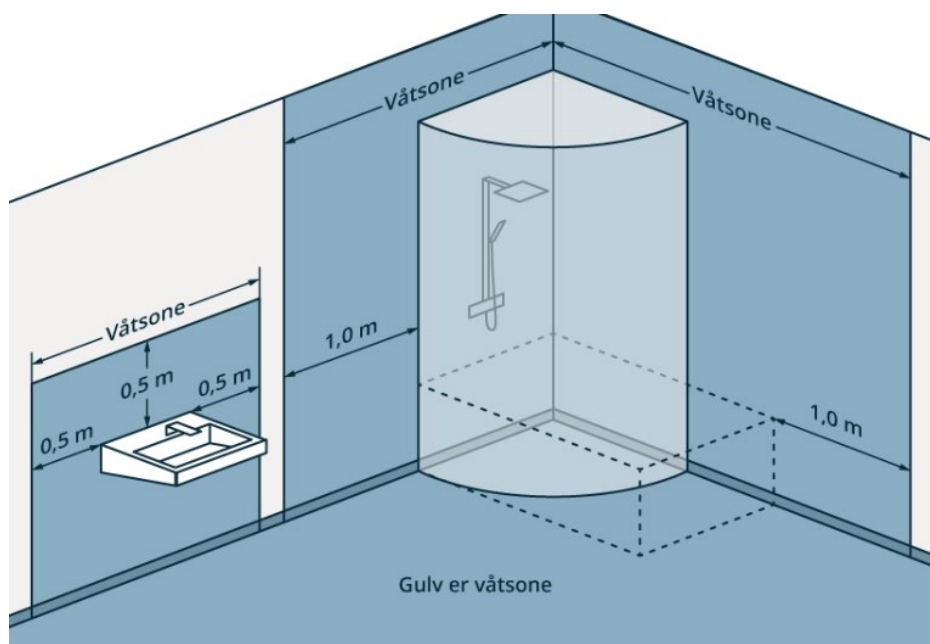
Bygningsreglementet trådte i kraft 1.7. 2017, seneste ændring trådte i kraft 17.8.2024

I det norske bygningsreglement (Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning) er vedledningen og lovteksten sammen, men det er tydelig markert hvad der er lovtekst og hvad der er vejledning. Desuden er lovteksten og tilhørende vejledning delt op i vådrum og øvrige rum med vandinstallasjoner:

### Vådrum:

#### Vejledning

I en bolig inngår bad, dusjrom og vaskerom i begrepet våtrom. Dusjsone er den delen av rommet som er avsatt til dusjing. Hva som regnes som våtsone er vist i figur 1. Gulvet, inkludert overgangen til vegg, regnes som våtsone.



§ 13-15 Figur 1: Minste utstrekning på vanntett sjikt i våtrom

### §13-15

(1) Våtrom skal prosjekteres og utføres slik at det ikke oppstår skade på konstruksjoner og produkter på grunn av bruksvann, vannsøl, lekkasjevann og kondens.

#### Vejledning

De fleste vannskader i våtrom skyldes utettheter rundt gjennomføringer i gulv og vegg, samt manglende fall til sluk.

Noen viktige tiltak for å unngå skader i våtrom er å etablere kontinuerlige vanntette sjikt, sørge for tett utførelse rundt gjennomføringer, montere sluk i gulvet og sørge for at det er fall til sluk, samt sikre tilstrekkelig ventilasjon. Vanntett sjikt kan være membranprodukter, for eksempel banemembran, foliemembran eller påstrykningsmembran. Vanntett sjikt kan også være overflatematerialer med dokumentert tettefunksjon, som vinylbelegg, våtromspanel eller våtromsmaling.

Krav til innvendige vann- og avløpsinstallasjoner fremgår i § 15-5 og § 15-6.

### §13-15

(2) I våtrom skal følgende minst være oppfylt:

- a) Rommet skal ha sluk.
- b) Gulv skal ha tilstrekkelig fall til sluk slik at bruksvann ledes bort.

### Vejledning

#### Preaksepterte ytelser

For dusjsonen må minst én av følgende preaksepterte ytelser være oppfylt:

- Fall på minimum 1:50 til sluk i et område på minst 0,8 meter ut fra sluket dersom dusjen er rett over sluket. Om dusjen ikke er rett over sluket, må det i tillegg være fall på minimum 1:50 fra og med dusjens nedslagsfelt og til sluket.
- Fall på minimum 1:100 til sluk i dusjens nedslagsfelt der nedslagsfeltet er nedsenket i gulvet med minimum 10 mm. Vær oppmerksom på at det kan være krav om trinnfri dusjsone etter § 12-9.
- Fall til sluk på minimum 1:100 på hele gulvet, det vil si også utenfor selve dusjsonen.

### §13-15

c) Lekkasjevann skal synliggjøres og ledes til sluk.

### Vejledning

Kravet om at lekkasjevann skal ledes til sluk, betyr at det ferdig utførte våtromsgulvet må være utformet uten motfall til sluk fra alle steder der det kan forekomme lekkasjevann.

#### Preaksepterte ytelser

For våtrom må minst én av følgende preaksepterte ytelser være oppfylt:

- Fall til sluk på hele gulvet, minimum 1:100.
- Gulvet avgrenses av en oppkant med vanntett sjikt på minst 25 mm over det ferdige gulvet på alle ytterkanter, unntatt mot døråpning der oppkanten må være minst 15 mm over det ferdige gulvet.

### §13-15

d) Bakenforliggende konstruksjoner som kan påvirkes negativt av fukt, skal være beskyttet av et egnet vanntett sjikt. Gjennomføringer skal ikke svekke tettheten.

### Vejledning

#### Preaksepterte ytelser

1. Gulvet og overgangen til vegg må være vanntett.
2. Våtrommets vanntette sjikt må minimum dekke hele våtsonen, jf. figur 1, og må i alle ytterkanter nå minimum 25 mm høyere enn overkant slukrist.
3. Sluk må være tilpasset det vanntette sjiktet (membranen) og festet på en slik måte at det ikke oppstår bevegelse mellom tettesjikt og sluk.
4. Vegg i våtrom som regelmessig kan bli utsatt for vannsøl, må være vanntett. Dette gjelder alle veggflater som er definert som våtsone i figur 1. Der plassering av vindu eller dør i våtsonen ikke er til å unngå, er det nødvendig med spesielle tiltak mot fuktskader.
5. Vanntette sjikt må være bestandige mot vannbelastning, temperaturvariasjoner, alkalisk belastning og ha tilstrekkelig damp tetthet. I varmeisolerte yttervegger og tak og i innvendige isolerte skillekonstruksjoner mellom varme og kalde rom, må det være et luft- og damp tett sjikt, normalt en egen dampspærre, på varm side av varmeisolasjonen.
6. Ved gjennomføring av rør i tettesjiktet, må man benytte mansjetter tilpasset gjennomføringen og typen tettesjikt.
7. Innebygde sisterner og lignende må monteres i en prefabrikkert kassett med vanntette overflater eller i et hulrom. Hulrommets vegger og gulv må ha vanntett sjikt

som er kontinuerlig med resten av sjiktet for vegg og gulv der det er relevant. Eventuelt lekkasjevann må dreneres ut i våtrommet slik at lekkasjen raskt blir synlig.

#### **Øvrige rom med vandinstallasjoner:**

##### §13-15

(3) I øvrige rom med vanninstallasjoner gjelder:

a) Gulv og vegger som kan bli utsatt for vannsøl, lekkasjevann eller kondens, skal utføres med fuktbestandige materialer.

##### Vejledning

Fuktbestandige overflatematerialer vil normalt redusere fare for soppdannelse. Soppvekst i fugemasse er vanskelig å unngå.

##### Preaksepterte ytelser

- Gulv og eventuelle vegger må ha fuktbestandige materialer, det vil si at overflaten må kunne tåle en begrenset fuktpåkjenning over kortere tid.
- Sprinkleranlegg utført i samsvar med NS-EN 12845:2015+A1:2019 eller i samsvar med NS-EN 16925:2018+AC:2020 og NS-EN 16925:2018/NA:2019, utgjør normalt ingen fare for fuktskader i den tiden anlegget ikke er utløst. Slike sprinkleranlegg vil derfor ikke medføre krav til fuktbestandige materialer.

##### §13-15

b) Rommet skal utformes slik at eventuell lekkasje synliggjøres.

c) Bygningsdeler med innebygd sisterner eller lignende skal sikres mot fuktinntrengning fra lekkasje fra installasjonen.

##### Vejledning

Bestemmelsen må ses i sammenheng med krav til vanninstallasjon i [§ 15-5](#).

##### Preaksepterte ytelser

1. Innebygde sisterner og lignende må monteres i en prefabrikkert kassett med vann-tette overflater eller i et hulrom. Der det er relevant må hulrommets vegger og gulv ha vanntett sjikt som er kontinuerlig med resten av sjiktet for rommets vegg og gulv. Eventuelt lekkasjevann må dreneres ut i rommet slik at lekkasjen raskt blir synlig.

Hvis Byggebransjens våtromsnorm (BVN) følges, opnås en god sikkerhet for at overholde bygningsreglementets krav til vådrum.

## Sverige

Byggningsreglementet trädde i kraft 2.5. 2011, senaste ändring trädde i kraft 1.10.2019

I det svenske byggningsreglement (boverkets byggregler 2011:6) findes der ikke en særskilt paragraf der omhandler vådrum, men der er i en kundskabsbank tilhørende byggningsreglementet samlet de paragraffer og tilhørende vejledning der er relevante for vådrum.

<https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskabsbanken/regler-om-byggande/boverkets-byggregler/fuktsakerhet/badrum-och-andra-vatrum/>

### § 6:5331 Vattentäta skikt

Golv och väggar som kommer att utsättas för vattenspolning, vattenspill eller utläckande vatten ska ha ett vattentätt skikt som hindrar fukt att komma i kontakt med byggnadsdelar och utrymmen som inte tål fukt. Vattentäta skikt ska vara beständiga mot alkalitet från betong och bruk, vatten, temperaturvariationer och rörelser i underlaget samt ha tillräckligt stort ånggenomgångsmotstånd. Vattentäta skikt ska även tåla vibrationer från normal utrustning i utrymmet. Fogar, anslutningar, infästningar och genomföringar i vattentäta skikt ska vara vattentäta.

### Vejledning

Om ett fuktkänsligt material placeras mellan två täta material, exempelvis mellan en ångspärr och ett vattentätt skikt, bör verifiering ske, t.ex. med fuktsäkerhetsprojektering, av att det högsta tillåtna fuktillståndet för materialet inte överskrids.

Ånggenomgångsmotståndet hos det vattentäta skiktet bör vara större än  $1 \cdot 106$  s/m ( $1,35 \cdot 10^{11}$  m<sup>2</sup> s·Pa/kg) om man inte vid fuktsäkerhetsprojekteringen påvisat att annat ånggenomgångsmotstånd kan användas. Ånggenomgångsmotståndet bör bestämmas vid förhållanden som liknar det aktuella fallet, t.ex. mellan 75 % och 100 % RF.

En metod för kontroll av fogars vattentäthet hos färdiga tätskikt av plastmattor finns i SS 92 36 21. Standarden avser även målade väggytor.

För vattentäta skikt som utgörs av tätskiktsmassa under eller bakom keramiskt material finns det för närvarande ingen lämplig mätmetod för att kontrollera tätheten på det färdiga tätskiktet. Lämpligen utförs en okulär kontroll av tätskiktet och dess anslutningar före plattsättning och plattläggning. Kontroll av att rätt mängd tätskiktsmassa har applicerats per ytenhet bör dokumenteras.

Genomföringar och infästningar i vattentäta skikt bör undvikas på ställen som kan bli utsatta för vattenbegjutning eller vattenspill. Fogar bör placeras på de ställen som är minst utsatta för vattenbegjutning. Vid genomföringar för rör i golvs vattentäta skikt bör tätning ske mot rör genomföring och mot det vattentäta skiktet.

Bad- och duschrum är utrymmen där det normalt krävs vattentätt skikt på väggar och på golv. Tvättstugor och utrymmen för varmvattenberedare samt toaletterum är utrymmen där det normalt krävs ett vattentätt skikt på golvet. Det vattentäta skiktet bör dras upp på vägg.

Regler om utbytbarhet finns i avsnitt 2:2 och regler om projektering och utförande i avsnitt 2:31.

Regler om tillgänglighet och användbarhet i hygienrum finns i avsnitt 3:14. (BFS 2014:3).

### § 6:5333 Underlag för vattentäta skikt

Underlag för vattentäta skikt ska vara lämpliga för denna användning.

### Vejledning

För styva väggbeklädnader som keramiska plattor och natursten som är fixerade mot ett vattentätt skikt bör även underlaget vara styvt.

Regelstommar och skivkonstruktioner bör utformas med tillräcklig styvhet så att skadliga deformationer inte uppstår, även om det innebär att bärförmågan blir högre än vad belastningen kräver. Skivor bör vara formstabila för de fuktbelastningar som de förväntas utsättas för.

När tätskiktetsmassa läggs på bjälklag bör hänsyn tas till bjälklagets och väggarnas inbördes rörelser så att tätskiktet inte påverkas negativt. Detta kan göras t.ex. genom att förankringen mellan vägg och bjälklag anpassas efter tätskiktets egenskaper. (BFS 2014:3).

### § 6:53 Fuktsäkerhet

Fukttillståndet i en byggnadsdel ska inte överskrida de högsta tillåtna fukttillstånden för de material och produkter som ingår i byggnadsdelen. Detta gäller inte om det saknar betydelse för hygien och hälsa.

Fukttillståndet ska bestämmas utifrån de fuktbelastningar som kan förväntas påverka byggnaden under ogynnsamma förutsättningar. (BFS 2014:3).

### Vejledning

I projekteringskedet bör man genom en fuktsäkerhetsprojektering kontrollera byggnadsdelarnas fukttillstånd samt verifiera byggnadens fuktsäkerhet. Det kan göras på följande tre principiellt olika sätt som kan kombineras

- kvantitativ bestämning,
- beprövad lösning,
- kvalitativ bedömning.

Gemensamt för de tre sätten är att fuktsäkerhetsarbetet bör genomföras på ett systematiskt sätt genom hela byggprocessen. Kvantitativ bestämning innebär att kontrollera byggnadsdelen med beräkningar eller provningar. Beräkningar visar förväntade fuktfördelningar och fukttillstånd i byggnadsdelen. Beräkningsresultatets rimlighet bör bedömas. Provningar utförs genom mätningar och kontrollerade observationer på material och produkter, byggnadsdelar eller byggnader. Provresultaten visar exempelvis fuktfördelning, fukttillstånd och om vatten på ett oförutsett vis kan tränga in i en byggnadsdel under de förutsättningar som provningen genomförs. Hänsyn bör tas till provningsresultatets mätosäkerhet. Beprövad lösning innebär att kontrollera byggnadsdelen mot dokumenterad och verifierad erfarenhet från liknande byggnadsdelar med jämförbar klimatpåverkan. En beprövad byggnadsdel bör vara kontrollerad och dokumenterad under tillräckligt lång tid (normalt minst 10 år) och ha fungerat utan problem. Ingående material och produkter bör under den tiden inte ha åldrats på ett oförutsägbart sätt. Kvalitativ bedömning innebär att kontrollera byggnadsdelen mot tillämpbara anvisningar och utförandeexempel från bransch-anvisningar, handböcker och provningsresultat. Dessa bör vara kontrollerade genom kvantitativ bestämning eller utvärderade som beprövade lösningar. I projekterandet och utförandet bör hänsyn tas till de kombinationer av material, skarvar och anslutningsdetaljer som ingår i byggnaden. Detta för att fukttillståndet i material och i materialgränser inte på ett oförutsägbart sätt ska kunna överskrida det högsta tillåtna fukttillståndet under så lång tid att skador kan uppstå. Det kan ibland ta lång tid för en byggnadsdel eller konstruktionsdetalj att bli fuktig. Detta bör beaktas då man jämför det beräknade eller uppskattade fukttillståndet med det högsta tillåtna fukttillståndet. Vissa byggnadsdetaljer är placerade så att mikrobiell tillväxt normalt inte kan påverka hygien och hälsa och de omfattas inte av kravet på högsta tillåtna fukttillstånd. Exempel är väl ventilerade och dränerade fasadbeklädnader och yttertaksbeläggningar, samt

takutsprång och andra detaljer utanför fasadlivet. Exempel på fuktkällor som har betydelse

för fuktillståndet i byggnadsdelarna är

- nederbörd,
- luftfukt, utomhus och inomhus,
- vatten i mark (vätskefas och ångfas) samt på mark,
- byggfukt,
- vatten från installationer m.m.,
- fukt i samband med rengöring.

Ytterligare uppgifter om fuktkällor finns i Svensk Byggtjänsts handbok *Fukthandbok – praktik och teori, utgåva 4, avsnitt 2.1.* (BFS 2019:2).

#### § 6:5332 Vattenavvisande ytskikt

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

#### Veiledning

Om ett fuktkänsligt material placeras mellan två täta material, exempelvis mellan en ångspärr och ett tätt vattenavvisande ytskikt, bör verifiering ske av att högsta tillåtna fuktillstånd för materialet inte överskrids. Fogar bör placeras på de ställen som är minst utsatta för vatten. Vid genomföringar för rör i golvets vattenavvisande ytskikt bör tätning ske mot rör genomföring och mot underlaget. Tvättstugor och utrymmen för varmvattenberedare är utrymmen där det normalt krävs vattenavvisande ytskikt på väggarna. Även i utrymmen med större fuktbelastning än normalt, t.ex. groventréer, bör golv förses med vattenavvisande ytskikt.

#### § 6:5336 Rengörbarhet

I våtutrymmen ska ytskikt, fogar, anslutningar och genomföringar anordnas så att de lätt kan hållas rena och så att de inte gynnar mikrobiell tillväxt.

Hvis brancheorganisationernes anvisninger (Säkra Våtrum – GVKs branschregler for tætskikt i våtrum, Branschregler – Säker vatteninstallation 2021:1) følges, opnås en god sikkerhed for at overholde bygningsreglementets krav til vådrum.

## Finland

Senest udgave er gældende fra 1.1. 2018

28 §

### **Vattentäta skikt samt konstruktioner i våtrum**

Vatten får inte rinna eller genom kapillärflöde förflyttas från våtrummet in i omgivande konstruktioner och utrymmen. Konstruktioner bakom ytor som är utsatta för rinnande vatten, upprepad exponering för stänkvatten eller kondens ska ha vattentäta skikt. Våttrumets golvbeläggning och väggbeklädnad ska fungera som vattentätt skikt eller så ska ett separat, vattentätt skikt läggas under golvbeläggningen och bakom väggbeklädnaden. Vattentäta skikt behövs inte bakom väggbeklädnaden i separata toaletterum eller bastur. På grund av utrymmets användningsändamål ska takbeklädnaden i våtrum vara beständig mot stänkvatten, tillfällig hög relativ luftfuktighet och tillfällig kondens på takytorna.

Det vattentäta skiktet i ett våtrum ska utgöra en helhet vars alla vattentäta ytor med fogar, genomföringar och anslutningar är täta. Golvbeläggning som fungerar som vattentätt skikt och vattentäta skikt under golvbeläggningen i våtrum ska ha vattentäta fogar mot väggens vattentäta skikt.

Våttrumets konstruktioner ska vara så styva att temperatur- och fuktvariationer inte skadar våtrumets vattentäta skikt eller ytkonstruktioner. Om vattentäta skikt av särskilda skäl inte används i våtrumets konstruktioner, ska byggprojekteraren och specialprojekteraren i enlighet med sina respektive uppgifter i planerna visa att avsaknaden av vattentäta skikt inte medför att väsentliga tekniska krav enligt 117 c § i markanvändnings- och bygglagen åsidosätts.

29 §

### **Golvets lutning och genomföringar i våtrum**

Lutningen på golvet i ett våtrum ska vara sådan att vattnet kan rinna ner i golvbrunnen. Fogen mellan det vattentäta skiktet och avloppsbrunnen måste vara tät.

Vores note:

Der henvises til ministeriets officielle vejledning, som har til formål at forklare hvordan kravtekst kan opfyldes og fortolkes på det principielle plan. Vejledningen er udarbejdet af udvalgte eksperter.

[https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Ohje\\_Rakennusten-kosteustekninen-toimivuus-2020-F3A686EA\\_E374\\_4983\\_A396\\_CC15D6830B7B-156354.pdf/323bffe4-19f4-9b97-6c59-d314db622cb4/Ohje\\_Rakennusten-kosteustekninen-toimivuus-2020-F3A686EA\\_E374\\_4983\\_A396\\_CC15D6830B7B-156354.pdf?t=1603260109033](https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Ohje_Rakennusten-kosteustekninen-toimivuus-2020-F3A686EA_E374_4983_A396_CC15D6830B7B-156354.pdf/323bffe4-19f4-9b97-6c59-d314db622cb4/Ohje_Rakennusten-kosteustekninen-toimivuus-2020-F3A686EA_E374_4983_A396_CC15D6830B7B-156354.pdf?t=1603260109033)

Vejledningen findes kun på finsk og henviser videre til en række branchevejledninger som kan sammenlignes med SBI anvisninger og Byg-Erfa blade.



# **BILAG 2**

## BILAG 2 - LOVKRAV OG ALMEN TEKNISK FÆLLESEJE I NORDEN

Dette dokument indeholder en samling af de fire landes bygningsreglement og anvisninger inden for vådrum.

Se listen over kilderne i Referencer i selve rapporten.

Den indsamlede viden er delt i kategorier, som er vurderet relevante for fugtsikre vådrum og reduktion af vandskader med relation til vådrum. I hver kategori er krav og anvisninger især med relevans for træbyggeri opstillet i tabelform for alle de fire lande inkl. Danmark med tilhørende, men kortfattet forklaring og/eller uddybning samt evt. illustration.

Farverne i tabellerne henviser til hvilken type information der er tale om:

- Bygningsreglement
- [Vejledning til bygningsreglement](#)
- [Anvisninger](#)
- [Input fra nationale eksperter](#)
- [BUILD fortolkning](#)

Vejledningen til bygningsreglementet er en del af bygningsreglementet i Norge og Sverige. I Finland ligger den tilhørende vejledning på ministeriets hjemmeside, men denne vejledning er en anbefaling og ikke et krav.

## Indhold

BILAG 2 - Lovkrav og almen teknisk fælleseje i Norden.....	1
1. Definition af vådrum .....	3
1.1 Zoneinddeling (våd/fugtig).....	3
1.2 Belastningsklasser .....	4
2.1 Konstruktioner og materialer.....	5
2.2 Fald og Bassinvirkning .....	7
2.3 Afløb .....	8
2.4 Gulvvarme .....	10
3. Vægge .....	11
3.1 Konstruktioner og materialer.....	11
4. Lofter, vinduer og døre .....	13
5. Vandtætning .....	14
5.1 Vandtætningssystemer.....	14
5.2 Samlinger .....	16
5.3 Gennemføringer .....	17
5.4 Fuger.....	18
6. Vandinstallationer .....	18
6.1 Lækagemelding .....	18
7. Ventilation .....	19
8. Krav til ekspertise, godkendelse og dokumentation.....	20
8.1 Rådgivere og dokumentation.....	20
8.2 Byggefase, kontrol.....	20
8.3 Godkendt materiale, systemer og løsninger .....	21
9. Renovering.....	22

# 1. Definition af vådrum

Definition af vådrum	
Danmark	Vådrum er et rum med gulvafløb: Badeværelser, bryggers med gulvafløb og WC-rum med gulvafløb  <b>SBI252: Ved vådrum forstås rum påvirket af vand eller høj relativ luftfugtighed, fx badeværelser, bryggers, vaskerum og storkøkkener. Rum med gulvafløb betragtes altid som vådrum</b>
Norge	" I en bolig inngår bad, dusjrom og vaskerom i begrepet våtrom" - Løst oversat: vådrum inkl. badeværelser, bruserum og vaskerum  Det gælder slækkede krav til øvrige rum med vandinstallationer, se TEK 17 §13-15 for yderligere info om kravene.
Sverige	BBR (2011:6) afsnit 6:53: Badeværelser og bruserum er rum, hvor der normalt kræves et vandtæt lag på vægge og gulve. Vaskerum, vandvarmerum og toiletrum er rum, hvor der normalt kræves et vandtæt lag på gulvet.  <b>Säkra Våtrum: Vådrum er rum hvor gulv og/eller væg er udsat for vandsprøjt, f.eks. et badeværelse brusebad eller vaskerum.</b> - Badeværelser og bruserum skal have et vandtæt lag på gulv og vægge. - Toiletrum, vaskerum og rum til vandvarmere skal have et vandtæt lag på gulvet med en opkant på væggen.  I begyndelsen af 90'erne blev bygningsreglementet ændret fra at være baseret på at bygninger skal konstrueres på en bestemt måde til at være baseret på at vise funktioner skal være opfyldt, dette betyder også at det er vanskeligt at sætte en specifik definition på et vådrum. Et storkøkken, vil falde ind under kategorien vådrum.
Finland	Vådrum er et rum, hvor gulvet pga. rummets formål er udsat for vand og hvor vægoverflader kan være udsat for vandstænk og kondens.

## 1.1 Zoneinddeling (våd/fugtig)

Definition af vådzoner og fugtige zoner		
Danmark	<p>Vådrum er hele rummet, hvor der er vandpåvirkning</p> <p><b>SBI252: Vådzone omfatter:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hele gulvet</li> <li>- de nederste 100 mm af alle vægge</li> <li>- vægge ved bruseniche, badekar og håndvask med brusearmatur (0,5 m fra bruse/badekarområdet). Vådzone på vægge går helt til loft (min 2,3 m).</li> </ul> <p>Fastmonterede skærmvægge (min 0,25 m), der slutter tæt mod væggene, afgrænser vådzone på væggene. I små rum (&lt;3,25 m<sup>2</sup> eller bredde &lt;1,3 m) tilhører alle vægge vådzone.</p> <p><b>I øvrigt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Væg med almindelig håndvask er ikke vådzone</li> <li>- Øvrige vægge tilhører fugtig zone.</li> <li>- Der er ingen krav til vægge i vådrum med kun håndvask.</li> </ul>	
Norge	<p>I et hjem er badeværelser, bruserum og vaskerum inkluderet i begrebet vådrum. Brusezonen er den del af rummet, der er afsat til brusebad. Hvad der betragtes som en vådzone, er vist i figur 1. Gulvet, inklusive overgangen til væggen, betragtes som en vådzone.</p> <p><b>BVN34.010 og Trehus: Vådzone omfatter:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hele gulvet</li> <li>- de nederste 50 mm af alle vægge</li> <li>- I små vådrum (≤ 4 m<sup>2</sup>) skal alle vægge regnes som vådzone.</li> <li>- Vægge under vask, og 0,5 m over/ved siden af vasken.</li> <li>- Zonen mellem vaskens vådzone og brusenichen/badekarets vådzone</li> <li>- Vægge ved bruseniche og badekar (1 m fra bruse/badekarområdet). Over brusere og badekar går vådzone helt op til loftet (eller op til ca. 2,4 meter over gulvet). Hvis der er skråvægge over bruser eller badekar går vådzone helt op til loftet (eller op til ca. 3 meter over gulvet).</li> <li>- Hvis rumbredden er lige med eller under bruse/badekarområdet plus 1 m, er hele eller dele af tilstødende væg vådzone</li> <li>- Hvis der er lavet en fast væg til af afgrænse brusekabinen, hvor membran og fliser følger væggen, så kan vådzone afgrænses af væggen, se figur til venstre. Hvis der er eftermonteret en væg, afgrænser denne ikke vådzone, se figuren til højre:</li> </ul> <p><b>BVN 34.010:</b> Hvis dele af ydervæggen eller væggen mod et koldt rum er en vådzone, skal hele væggen udføres som en vådzone. Grunden til dette er, at der ikke skal være tvivl om, hvor der er en membran som dampspærre, og hvor der er en anden dampspærre.</p>	 

Sverige	<p>Säkra våtrum: Vådzone omfattar (i anvisning kaldes den Våtzone 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hele gulvet</li> <li>- Vægge ved bruseniche og badekar (1 m fra bruse/badekarområdet). Vådzone på væggen går helt op til loft (min 2 m), med mindre fugtsikkerhedsprojektering anvendes. Fastmonterede skærmvægge der er beklædt med vandtætning, går helt på til loftet, og ikke er drejelige afgrænser vådzone.</li> <li>- Hvis ydervæggen er del af vådzone, skal hele ydervæggen behandles som vådzone.</li> </ul> <p>Øvrige vægge tilhører fugtig zone (i anvisning kaldes den Våtzone 2)</p>	
Finland	<p>Vådzone er som sådant ikke defineret, men der er defineret områder hvor konstruktionen jævnligt er udsat for vandpåvirkning, fx omkring bruseren, og som skal have en vandtætning (og kan forstås som vådzone i dansk kontekst) og det er ikke nok med fugttætning (defineret som diffusions- og kapillartætning).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hele gulvet</li> <li>- Alle og hele vægge i badeværelser med bruser, vaskerum samt i kombinerede bad- og bryggersrum</li> <li>- Vandtætning anbefales (ikke et krav) også til området med fliser på væggen, også i separate WC-rum og andre rum med vand- installationer og gulvafløb</li> </ul>	

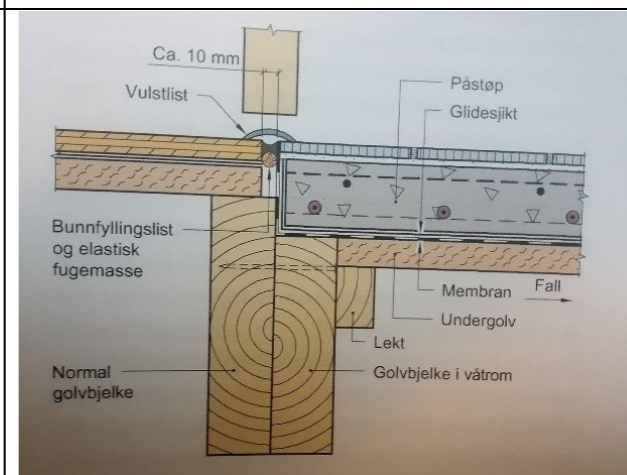
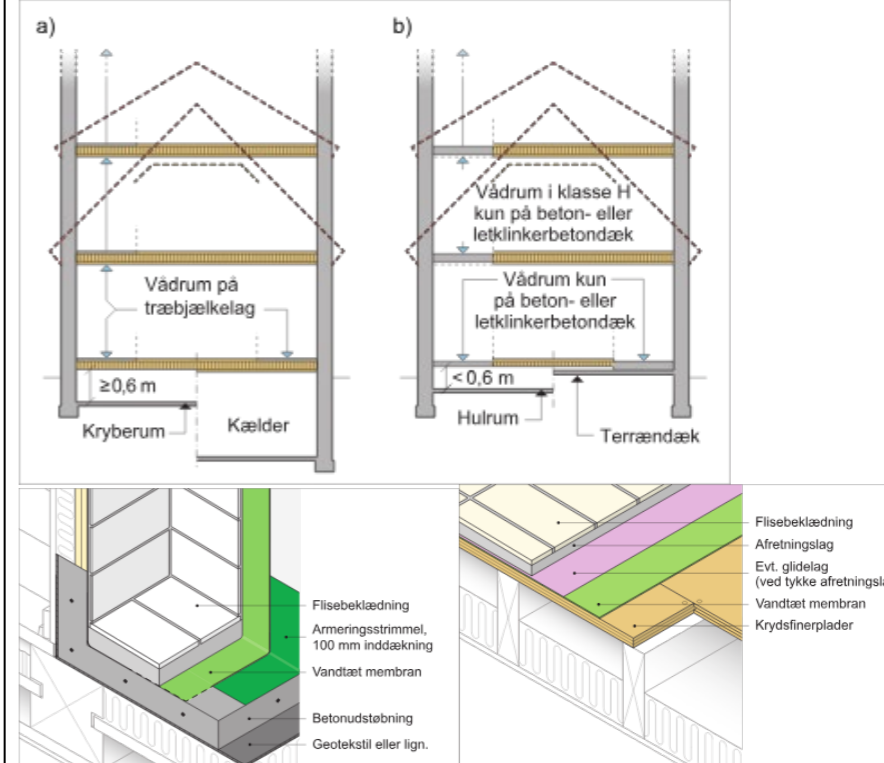
## 1.2 Belastningsklasser

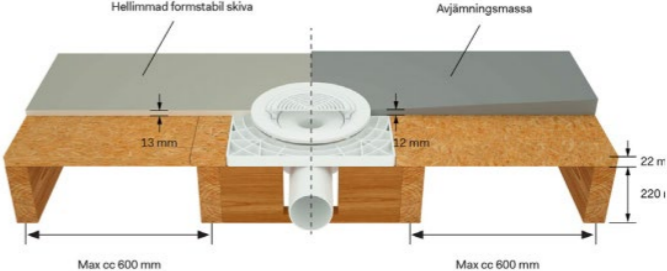
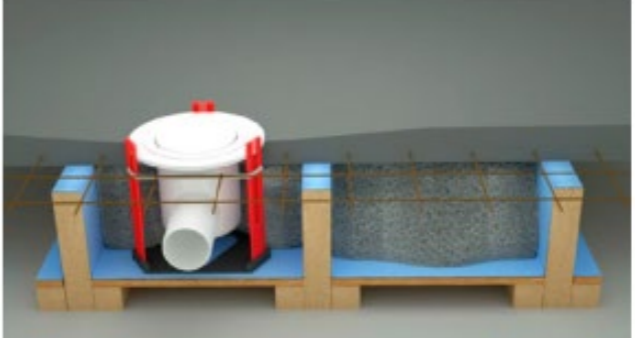
Belastningsklasser (hvordan bruges vådrummet)	
Danmark	<p>SBi252: Belastningsklasse af et vådrum afhænger af, hvor ofte og hvor længe vådrummet bruges, om der er tilstrækkelig ventilation og om der er store varierende mekaniske belastninger af vådrummets overflader og konstruktioner.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasse L (Lav): Vådrum med lav vand- og fugtbelastning, dvs. få daglige bade og god udluftning efter brug.</li> <li>• Klasse M (Middel): Vådrum med middel vand- og fugtbelastning, dvs. flere daglige bade og/eller mangelfuld udluftning.</li> <li>• 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</li> </ul>
Norge	<p>BVN 20.041: Der opereres der med "tiltaksklasse 1, 2 og 3" som udtrykker kompleksiteten i projektering og udførelse samt konsekvenserne af fejl for især sundhed, miljø og sikkerhed. Disse klasser definerer krav til myndighedsbehandling og ekspertise i projektering og udførelse. Vådrum i småhuse tilhører klasse 1, mens vådrum i større bygninger tilhører klasse 2. TEK17 §13-15 indeholder også lovtækt for det de kalder "øvrige konstruktioner med vandinstallationer", men det har ikke relevans i forhold til belastningsklasser. Der er ikke anvendt belastningsklasser på samme måde som i DK.</p>
Sverige	<p>De forskellige anvisninger er lavet mest for boliger, det er derfor nemmest hvis man laver vådrum i boliger at følge de løsninger der er i anvisningerne. Hvis man har et vådrum (eller rum med vandinstallationer) på stor skala, f.eks. et industrielt køkken, anbefales det at projekttere et fugtsikkerhedsdesign. Der er ikke anvendt belastningsklasser på samme måde som i DK.</p>
Finland	<p>Der er ikke angivet belastningsklasser. Men der omtales at belastning i svømmehal, spa, storkøkkener og tilsvarende er større end i "normale" vådrum i boliger og derfor omfanget af vandtætning og valg af belægning skal altid afgøres case-specifikt og disse skal altid specialprojekteres. Der skal i forbindelse projektering af vådrum tages hensyn til at gulvvarme og tilstrækkelig ventilation af rummet er med til bidrage til udtørring af overfladematerialer.</p>

## 2. Gulve

### 2.1 Konstruktioner og materialer

Opbygning af gulve i vådrum	
Danmark	<p>Gulve skal være vandtætte og modstå de fugtpåvirkninger og de mekaniske og kemiske påvirkninger, der normalt forekommer i vådrum. Hele gulvet i et vådrum skal udføres som et vådrumsgulv, som er et vandtæt gulv.</p> <p>I SBI Anvisning 252 beskrives, hvorledes gulve og vægge i vådrum kan udføres:</p> <p>Gulve og vægge skal kunne modstå deformationer som følge af ændringer i den relative luftfugtighed, fx årstidsvariationer, samt deformationer som følge af udtørring af eventuel byggefugt. (en gennemgående fokus i SBI252)</p> <p>Bryggers og wc-rum uden gulvaflob betragtes ikke som vådrum, men af hygiejniske grunde bør gulve i wc-rum alligevel udføres som vådrumsgulve</p> <p>Der må ikke indgå organiske materialer i dæk og gulve i Klasse H</p> <p>Træ eller træplader må ikke anvendes til gulve på beton- eller letklinkerbetondæk, da disse dæk kan opsamle fugt. Træbaserede materialer må ikke bruges i vådrum på terrændæk eller over utilgængelige rum, fx over krybekældre, hvor fri højde &lt; 0,6 m. Se figur fra SBI252 øverst til højre.</p> <p>Tunge konstruktioner: Er betonpladen støbt på stedet, anbefales det, at der udføres en mindst 100 mm høj støbt opkant som sokkel under væggene. Derved løftes den mest sårbare samling op, så vandpåvirkningen reduceres mest muligt, se figur 48 fra SBI252 i midten til højre.</p> <p>Betonudstøbning på træbjælkelag anses for vandtætte i sig selv (hvis udført korrekt) og kan anvendes såvel på nye træbjælkelag som på træbjælkelag i ældre ejendomme. Supplerende vandtætning anbefales især i de mest vandpåvirkede områder, fx i bruseniche. I klasse M skal der anvendes vandtætningsmembran på udstøbningen. Udstøbning udføres på trykfast mineraluld, krydsfiner eller korrugerede stålplader.</p> <p>Lette dobbeltgulve til renovering: To lette gulve adskilt af et vandfast støbelag. Vand ledes til afløb fra begge lag.</p> <p>Lette konstruktioner: bjælke- og strøfstande bør mindskes for at opnå tilstrækkelig stivhed. Træplader, der skal anvendes som undergulv i vådrum, skal være CE-mærkede træplader til konstruktionsbrug (iht. EN 13986) af enten krydsfiner eller spånplade. (Krydsfinerplader skal mindst være kvalitet EN 636-S2 mærket Flooring og spånplader mindst kvalitet EN 312-P5 eller P7 mærket Flooring, se TRÆ 60.) Der er krav til min tykkelse, max strø- og skrueafstand. Kun krydsfiner kan bruges under fliser mm og kun i klasse L. Ellers skal der bruges "vandtætte" plader. Alle plader skal være beskyttet af den egentlige vandtætning. Se SBI252 tabel 3 og figur 27 nederst til højre.</p>
Norge	<p>Vådrum skal projekteres og udføres, så der ikke opstår skader på konstruktioner og produkter som følge af brugsvand, vandpild, lækagevand og kondens. Gulvet og overgangen til væggen skal være vandtæt. Vådrugets vandtætte lag skal som minimum dække hele vådzone, og skal være mindst 25 mm højere end afløbsristens overkant ved alle yderkanter.</p> <p>Nogle vigtige foranstaltninger for at undgå skader i vådrum er at etablere kontinuerlige vandtætte lag, sikre tæthed omkring gennemføringer, installere afløb i gulvet og sikre, at der er fald til afløbet, samt sikre tilstrækkelig ventilation. Vandtætte lag kan være membranprodukter som f.eks. plademembraner, foliemembraner eller flydemembraner. Vandtætte lag kan også være overfladematerialer med en dokumenteret tætningsfunktion, f.eks. vinylgulve, vådrumspaneler eller vådrumsmaling.</p> <p>Trehus (kap. 9.1): Med udgangspunkt i at gulvkonstruktionen består af et træbjælkelag og undergulv af plade (f.eks. 22 mm spånplade) kan gulvet opbygges:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Med vandtæt belægning (vinylbelægning) limet direkte på undergulvet</li><li>- Med støbt gulv (innstøbningsmasse) ovenpå undergulvet og med en flydende membran eller en limet banemembran oven på det støbte lag</li><li>- Med banemembran direkte på undergulvet og armeret beton støbt ovenpå.</li></ul> <p>BVN 31.110: Plade undergulv kan bestå af:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Fugtbestandige spånplader med en tykkelse på 22 mm</li><li>- Krydsfinerplader med en tykkelse på 19 mm</li><li>- OSB-plader med en tykkelse på 22 mm i OSB/3-kvalitet eller 18 mm i OSB/4-kvalitet.</li></ul> <p>Der skal foreligge dokumentation for pladens tekniske egenskaber.</p> <p>At bruge en underliggende membran betyder færre gennemføringer, men til gengæld skal man være opmærksom på at i tilfælde med underliggende membran og flisebelægning kan betonen blive udsat for vandbelastning, hvilket der skal tages hensyn til i valg af betonkvalitet og eventuelle gulvarmerør.</p> <p>Det kan være nødvendigt at reducere bjælkehøjden i vådrumsgulvet. For at få tilstrækkelig spændvidde kan det være nødvendigt at have en center-afstand på 300 mm.</p> <p>BVN 31.110: Ved pladegulve med fliser må bjælkeafstanden maksimalt være 300 mm. Hvor bjælkehøjden er reduceret, er det ofte nødvendigt at bruge en bjælkeafstand på 300 mm, selv når der skal være vinylgulv. Undergulv af træbaserede materialer kan lægges på bjælkerne eller de kan monteres på en lægte som skrues ind i bjælken så undergulvets top og bjælken top er i samme højde. Sidstnævnte løsning mindsker stivheden af konstruktionen, se figur til højre.</p> <p>Gulvmateriale:</p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vinylbelægning: Fungere både som belægning og membran kan lægges direkte på undergulv eller på støbt beton. Dette ses som den mest sikre løsning mod lækager da man kan kontrollere tilstanden af vandtætningen. Belægningen skal være svejsbar, beregnet til vådrum, mindst 1,5 mm tyk, og skridsikker også i våd tilstand. Hvis vinylen er monteret direkte på undergulvet, skal alle skruer i undergulvet være undersænkede.</li> <li>- Flisebelægning er ikke vandtæt og skal derfor altid monteres sammen med en membran. Kan monteres direkte på vinyl eller flyde membran, eller på støbt gulv med underliggende membran. Hvis monteret på vinylbelægning der er monteret direkte på undergulv kræver det at stivheden af gulvkonstruktionen skal øges, f.eks. ved at bruge 19 mm krydsfiner på bjælker med en center afstand på 300 mm.</li> </ul> <p>I BVN 34.010 er tabeller der viser hvilke konstruktioner og underliggende materialer der skal bruges i forhold til valget af overflademateriale. Træbaserede plader bør ikke bruges under flydende membraner, anbefales sammen med vinylbelægning</p> <p>BVN 52. 200: generelt må man ikke montere fliser eller have malingsystemer på systemer der består af træbaseret plade og vandtætningsmembran. Der skal støbes eller være en formstabil bløde imellem.</p> <p>Som regel er træbaserede paneler ikke egnede som underlag for keramiske fliser. Pladen har for store fugtbevægelser. Da afretningslag kun bruges under fliser, vil afretningslag generelt kun blive brugt på plader med små fugtbevægelser. Med andre ord er problemet kombinationen af fliser og træbaserede plader, ikke kombinationen af underlag og træbaserede plader. Det samme kan siges om foliemembraner.</p>																															
Sverige	<p><b>6:5331 Vandtætte lag</b> Gulve og vægge, der vil blive udsat for vandskylning, vandspild eller vandlækage, skal have et vandtæt lag, der forhindrer fugt i at komme i kontakt med bygningsdele og rum, der ikke kan tåle fugt.</p> <p><b>6:5333 Substrater til vandtætte lag</b> Underlag til vandtætte belægninger skal være egnet til denne brug. Vejledning: Når der lægges vandtætning på et gulv, skal der tages hensyn til gulvets og væggenes indbyrdes bevægelser, så vandtætningen ikke påvirkes negativt. Dette kan f.eks. gøres ved at tilpasse forankringen mellem væg og gulv til vandtætningens egenskaber.</p> <p><b>Säkra Våtrum:</b> Underlaget skal opfylde de specificerede tolerancer for bøjelighed/stivhed i henhold til AMA Hus. Underlaget i vådrum skal opfylde klasse A, medmindre andet er aftalt. For storformat fliser skal klasse A+ i henhold til nedenstående tabel være foreskrevet på underlaget.</p> <p>I vådrum stilles der særlige krav til træbjælkerne for at sikre, at underlaget er tilstrækkeligt stabilt, når der lægges et keramisk overfladelag. I tilfælde af plasttæpper som overfladelag er det normalt ikke nødvendigt at forstærke trægulvet, men det er en anbefaling. Gulvene skal forstærkes i to henseender:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stivhed i forhold til gulvets samlede bæreevne og lokalt mellem strøerne for at forhindre svigt.</li> <li>- Stabilitet over for fugtbevægelser (f.eks. kan træmaterialer bevæge sig, hvis luftfugtigheden ændrer sig).</li> </ul> <p>Betingelserne i forhold til træets kvalitet, bjælke afstand og spændvidde kan ses i de to tabeller til højre.</p> <p>Bjælkerne skal sikres sideværts mod at vippe. I tilfælde af højere belastninger eller særlige forhold kræves en særlig belastningsberegning. Afstandsstykker til gulvafløb eller fastgørelse af toiletstole - skal have samme dimensioner og kvalitet som gulvbjælkerne.</p> <p>Der er to metoder til forstærkning af trægulv med keramisk belægning:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 22 mm spånplade eller tilsvarende (kvalitet V313-P5 anbefales), kombineret med en af følgende muligheder: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Formstabil udjævningsmasse påført spånpladen. Leverandøren skal angive, hvordan en eventuel forstærkning af udjævningsmassen skal udføres. Tykkelsen uden elektriske varmekabler må ikke være mindre end 12 mm, medmindre andet anbefales af leverandøren af afretningsmassen.</li> <li>b. Formstabil 13 mm plade, som limes og skrues fast på spånpladen. Når limen er hærdet, fjernes skrueerne for ikke at beskadige vandtætningen.</li> </ol> </li> <li>2. Letvægtspartel mellem gulvbjælkerne med forstærket afretningsmasse, som udføres i henhold til designløsningen eller installationsvejledningen. Armering med letvægtsfiller med følgende egenskaber: densitet <math>\leq 450 \text{ kg/m}^3</math> og trykstyrke <math>\geq 2 \text{ MPa}</math>.</li> </ol> <p>Metode 1 ses på øverste figur til højre og metode 2 ses på nederste figur til højre.</p> <p>For at reducere niveauforskellen mellem gulvet i vådrummet og gulvet i det tilstødende rum kan man lokalt reducere højden af bjælkelaget, dette forudsætter at der er en specifik belastningsberegning for konstruktionen, der tillader dette.</p> <p>Valget af plademateriale (gipsplader, spånplader osv.) afhænger af bygningens design, krav til brugen af vådrummet og hvilket overflademateriale der skal bruges. Der er dog nogle krav: Fugtfølsomme organiske materialer må ikke anvendes som underlag for flyde membraner.</p> <p>Der er generelt ikke nogen forskel på reglerne i forhold til om man bygger i trækonstruktion eller beton, det eneste det kommer an på er at det skal være vandtæt. Det er derfor muligt at bruge f.eks. en træplade lige under vådrumsmembranen, så længe stivheden af konstruktionen er god nok. Dog kan man som regel ikke bruge flydende membran på organisk materiale fordi den ikke er tæt nok. Tæthedskravet udspringer især ud fra krav/praksis om at der i en let ydervæg altid også skal være et uafbrudt dampspærre OG en vandtætning. Derfor skal vandtætningen have en mindst lige så høj diffusionsmodstand som en almindelig dampspærre og det kan flydende membran ikke nødvendigvis opfylde.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Max opplæggsafstand [m]</th> <th>Max c/c afstand [mm]</th> <th>Virkeskvalitet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2,9</td> <td>600</td> <td>C14</td> </tr> <tr> <td>3,4</td> <td>600</td> <td>C24</td> </tr> <tr> <td>3,6</td> <td>300</td> <td>C14</td> </tr> <tr> <td>4,2</td> <td>300</td> <td>C24</td> </tr> </tbody> </table> <p>Tabell 4. Spännvidder för golvbjälkar, byggreglar, B x H, 45 x 220 mm, anges i Bygg Badrummet Rätt.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Max opplæggsafstand [m]</th> <th>Max c/c afstand [mm]</th> <th>Virkeskvalitet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2,5</td> <td>600</td> <td>C14</td> </tr> <tr> <td>3,0</td> <td>600</td> <td>C24</td> </tr> <tr> <td>3,2</td> <td>300</td> <td>C14</td> </tr> <tr> <td>3,8</td> <td>300</td> <td>C24</td> </tr> </tbody> </table> <p>Tabell 3. Spännvidder för golvbjälkar, byggreglar, B x H, 45 x 195 mm, anges i Bygg Badrummet Rätt.</p>  	Max opplæggsafstand [m]	Max c/c afstand [mm]	Virkeskvalitet	2,9	600	C14	3,4	600	C24	3,6	300	C14	4,2	300	C24	Max opplæggsafstand [m]	Max c/c afstand [mm]	Virkeskvalitet	2,5	600	C14	3,0	600	C24	3,2	300	C14	3,8	300	C24
Max opplæggsafstand [m]	Max c/c afstand [mm]	Virkeskvalitet																														
2,9	600	C14																														
3,4	600	C24																														
3,6	300	C14																														
4,2	300	C24																														
Max opplæggsafstand [m]	Max c/c afstand [mm]	Virkeskvalitet																														
2,5	600	C14																														
3,0	600	C24																														
3,2	300	C14																														
3,8	300	C24																														
Finland	<p>Vådrums konstruktioner skal være så stive at varme- og fugtbetingede bevægelser ikke ødelægger vådrumets vandtætning eller overfladekonstruktioner. Spærre- og lægteafstand projekteres således at skeletkonstruktionen sammen med de fastgjorte plader udgør en tilstrækkelig stiv konstruktion til vandtætningssystemet.</p> <p>Betonplader og murede konstruktioner skal udtørre tilstrækkeligt inden vandtætning, således at svind ikke ødelægger vandtætning og/eller flisebelægning. Efter behov kan der tages hensyn til svind ifm valg af tilstrækkeligt fleksible materialer og placering af fleksible fuger.</p> <p>I alle bad- og bruserum, inkl separate WC rum og i bryggers skal der bruges vandtætning i gulvet</p> <p>Vådrumets konstruktioner kan være massive/mineralske eller skeletkonstruktioner. Massive konstruktioner er stærke og uden bevægelser og danner et godt underlag for vandtætning. Skeletkonstruktioner skal stives af efter producenters anvisninger.</p>																															

	<p>Det anbefales ikke at bruge materialer som ikke er resistente til skimmelvækst som underlag for vandtætningen, men de må godt bruges.</p> <p>Det anbefales at der også på træbjælkelag støbes en betonplade (eller anden støbemasse) med hældning. Tykkelsen omkring afløbet skal være min 50 mm. Der skal sørges for at den overskydende fugt kan tørre af uden at konstruktionen nedenunder tager skade og at der er tid til denne udtørring. Der skal bruges beton med lav v/c forhold og svind.</p> <p>I princippet er det fuldt ud muligt at udføre konstruktionerne med træbaserede materialer, blot alle øvrige principper og krav om vandtætning er opfyldt. Men på grund af erfaringerne med årtiers skadesmønstre, så anbefales det at støbe betonplade, også i træhuse. Derfor findes der i de centrale vejledninger ingen illustration af konstruktioner uden betonplade.</p>
--	--

## 2.2 Fald og Bassinvirkning

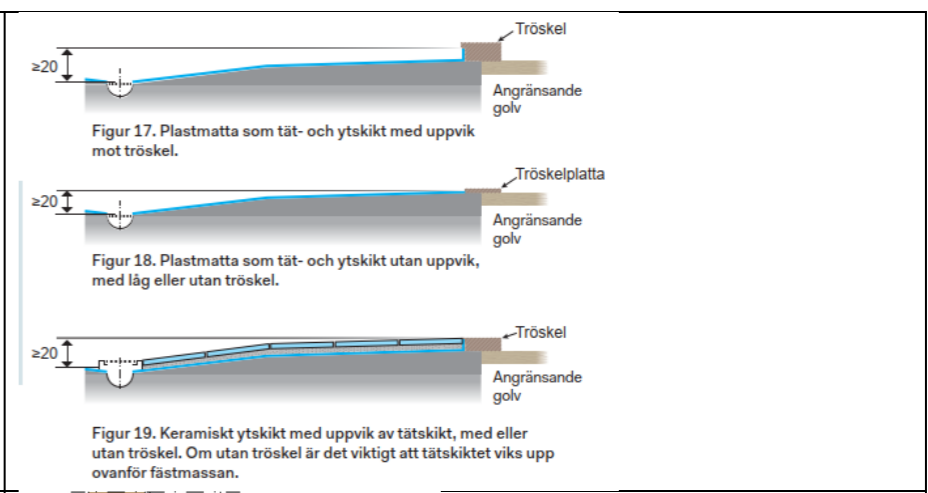
Krav til og udførelse af fald og bassinvirkning	
<p><b>Danmark</b></p> <p>BR18: Som udgangspunkt skal gulve udføres med fald mod gulv afløb. Vand på gulvet skal afledes til gulv afløb. I vådrum på terrændæk, hvor der ikke er risiko for at beskadige konstruktioner eller andre erhvervs- eller boligenheder, og hvor den pågældende udførelse af vådrummet sikrer, at der ikke er direkte vandpåvirkning på hele gulvet, behøver der ikke at være fald på hele gulvet.</p> <p>SBI 252: Fald på gulvet: I det vandbelastede område bør faldet på gulvet typisk være 1-2 %, mens faldet på resten af gulvet kan være reduceret.</p> <p>For vådrum udført på terrændæk kan dele af gulvet i vådrum udføres vandret, hvis badeværelsets størrelse, indretning og afskærmning af bruseniche/badekar sikrer, at der ikke løber vand ud på de vandrette dele af gulvet. Der skal være min 2 % fald under cisterneskakke og badekar, og vandet skal ledes til et melderør/hul.</p> <p>Der må ikke være lunker (max størrelse 250mm/1mm) eller bagfald</p> <p>Bruseplads kan anbringes i en forsænkning på 10 mm, hvor faldet er 1-2%</p> <p>Bassinvirkning: Det højeste sted i rummet skal være gulvets overflade ved døren, og denne skal være mindst 30 mm over afløbets overkant. Det vandtætte lag skal samles vandtæt til dørtrin. Er gulvet nærmest vandret ved døren (&lt;1%) , skal der en vandtæt skinne på 10 mm ved døren. Alternativt kan der anvendes en kombination af 15 mm niveauforskel og en 15 mm opkant (figur fra Byg-erfa 50_210205)</p>	
<p><b>Norge</b></p> <p>TEK 17: For bruseområder skal mindst en af følgende være opfyldt:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) fald på mindst 1:50 i et område på 0,8 m fra afløb hvis bruser er direkte over afløb, hvis bruser ikke er direkte over afløbet skal der være fald på mindst 1:50 fra bruserens opsamlingsområde til afløbet.</li> <li>2) Fald på mindst 1:100 i bruserens opsamlingsområde som er nedsænket mindst 10 mm i gulvet.</li> <li>3) Fald til afløb på mindst 1:100 for hele gulvet.</li> </ol> <p>Se eventuelt § 12-9 for badeværelser uden trin</p> <p>BNV34.010: Alle gulve skal bygges med fald til afløb, se BVN 30.100. Andre gennemføringer i gulvet bør undgås.</p> <p>BVN 30.100 og Trehus: I nedslagsfeltet for bruser og på skjulte gulvflader (f.eks. under badekar eller skabe), skal der være et fald på 1:50. Nedslagsfeltet regnes for området inden for 0,8 m afstand til brusehoved og gulv afløb. Hvis brusehovedet ikke er placeret lige over gulv afløbet udvides området med et fald på 1:50. For den øvrige del af gulvet skal der være et fald på 1:100. Udvidelse af området med fald på 1:50, se de tre øverste figurer til højre:</p> <p>Fald på gulvet kan skabes i bjælkelaget/undergulvet ved brug af kiler of skrå-skårne lægter, derved opnås at betonen har samme tykkelse for hele gulvet of at den underliggende membran også har fald. En anden løsning er at støbe et afretningslag ved brug en masse (produkt) beregnet til træbaserede undergulve.</p> <p>Der må ikke være lunker (2000mm/3mm, 1000mm/2mm eller 250mm/1mm) eller bagfald.</p> <p>Trehus. Højdeforskellen mellem overkanten af gulv membran ved dørtærsklen og gulv afløbets overkant skal minimum være 25 mm, se nederste figur til højre.</p>	<p>Krav til fald til sluk for gulvet i vaskerom</p>

Sverige BBR kap. 6.5335: I rum med gulvafløb skal gulvet og dets vandtætte lag have fald mod afløbet i de dele af rummet, der regelmæssigt udsættes for udsættes for vandsprøjt eller vandspild. Bagfald må ikke forekomme i nogen del af rummet.

Säkra Våtrum:  
 - Der må ikke forekomme bagfald i nogen del af rummet.  
 - Gulvets hældning skal være udformet således, at der ikke ledes vand ind i tilstødende rum under normal brug af vådrummet.  
 - Hældningen skal være udformet på en sådan måde, at vand ikke forhindres i at løbe ned i gulvafløbet, bortset fra vand, der bliver tilbage på grund af overfladespænding.  
 - Kravet til hældning dækker både underlaget for installation af vandtætning og installation af overladelag.

I bruseområder eller tilsvarende skal gulvets hældning være mindst 1:150 (7 mm/m) og højst 1:50 (20 mm/m). Gulvets hældning mellem gulvafløbet og de tilstødende vægge må være maksimalt være 1:25 (40 mm/m). På resten af gulvet skal hældningen være mindst 1:500 (2 mm/m) og maksimalt 1:100 (10 mm/m).

Det højeste sted i rummet skal være gulvets overflade ved døren, og denne skal være mindst 20 mm over afløbets overkant. Se yderligere for forskellige situationer på figuren til højre. Vandtætningen skal foldes op mod dørtærsklen.

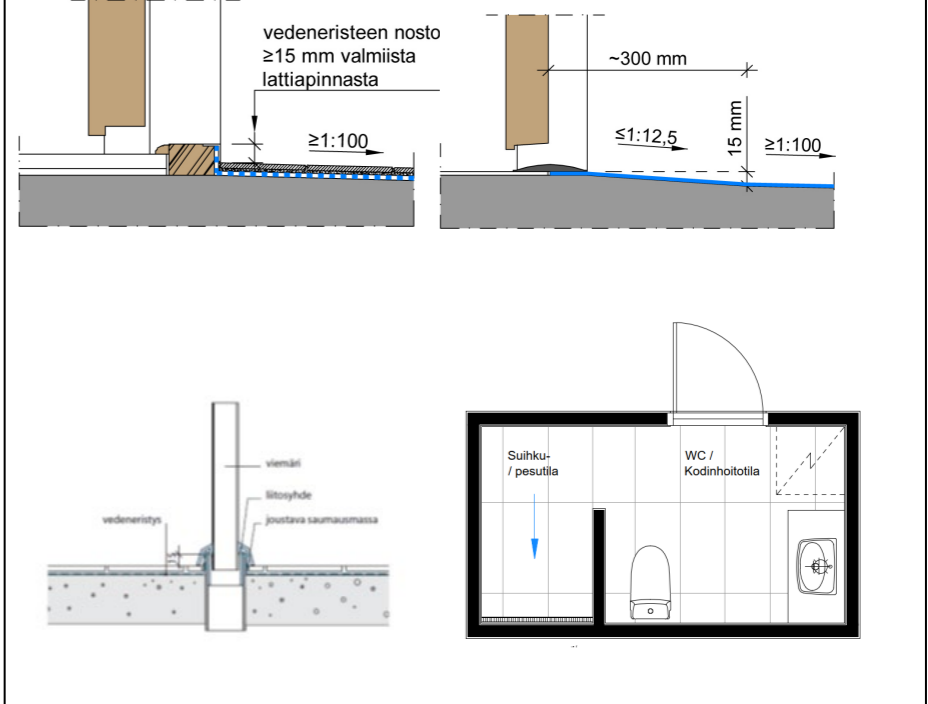


Finland Fald skal være tilstrækkelig til at vand ledes til afløbet. Generelt et fald på 1% i hele rummet og i bruseområdet (med radius på 500 mm fra afløbet) mindst 2%. Der må ikke være lunger.

Er der tale om et større rum, og fx kombineret med bryggers, og bruseområdet er afskærmet med en fast væg som i billedet, så behøver der ikke være fald på gulvet udenfor bruseområdet. Men det anbefales alligevel.

Vandtætning i gulvet skal også føres 15 mm op af WC-afløb og afløb fra håndvask.

Vandtætning i vådrum skal skabe et sammenhængende vandtæt bassin. Det anbefales at gulvets vandtætning løftes 100mm op ad væggen og ved dørtrinnet 15 mm op, se figurer til højre.



### 2.3 Afløb

Krav og udførsel af gulvafløb

Danmark BR18: Vand på gulvet skal afledes til gulvafløb. Hvis der i vådrum på terrændæk, er tilstrækkelig afskærmning af bruseniche, så der ikke forventes direkte vandpåvirkning på gulvet uden for brusenichen, er det ikke nødvendigt at have yderligere gulvafløb i rummet uden for brusenichen,

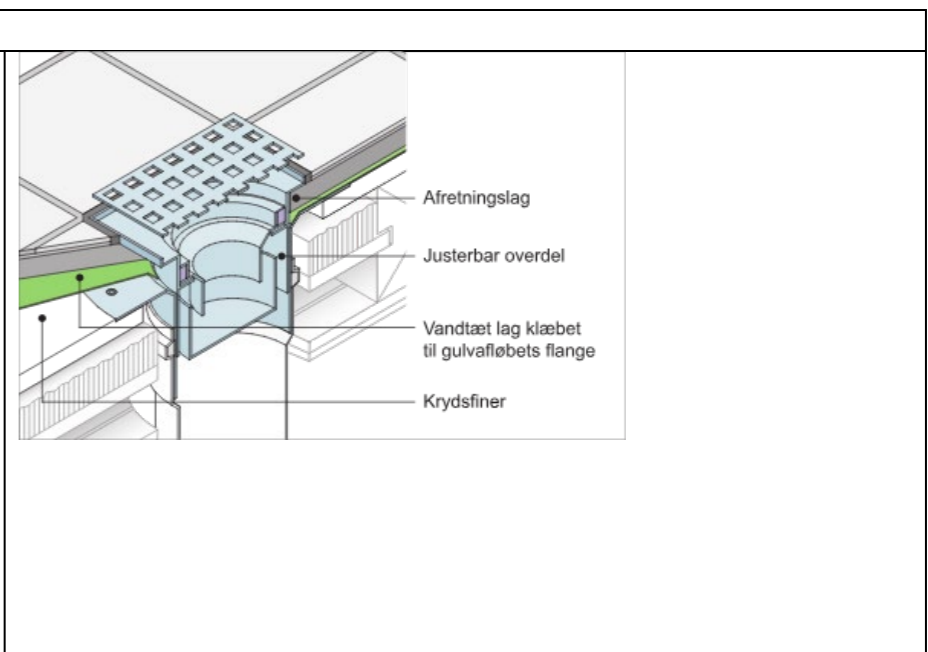
SBI 252: Gulvafløbet skal slutte ved gulvoverfladen, og skal fastholdes forsvarligt i forhold til gulvkonstruktion og vandtæt lag, så der ikke kan opstå utætheder. Gulvafløbet skal vælges, så det passer til den valgte gulvbelægning, fx gulvafløb til betongulv med vandtætningsmembran og fliser. Gulvafløbet skal desuden placeres i den korrekte højde, så det er muligt at udføre gulvet med fald mod afløbet.

Gulvafløbsskålen skal placeres mindst 60 mm fra træbjælker og med kant af afløbsskål/risteramme mindst 150 mm fra væg. Anvendes rendeafløb eller hjørneafløb, kan ovenstående krav fraviges. Gulvafløbet skal i givet fald have en ETA eller være MK-godkendt. Afstanden fra gulvafløb til dør bør være mindst 600 mm, så der kan opnås et passende fald på gulvet. Gulvafløb skal være tilgængelige, så de kan renses. Afløbsskålen skal fastgøres til underlaget.

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. Der bør være fri afstand mellem rør indbyrdes på mindst 60 mm og mellem rør og vægge på mindst 30 mm. Afløbsinstallationer må godt udføres med skjulte samlinger, fordi der ikke er vandtryk på rørene

Undergulv af plade: Gulvafløb skal være med flanger, der fastskrues til undergulvet, og som evt. nedfræses, så flangen kommer i plan med undergulvets overside. Gulvets vandtætte lag forbindes vandtæt til flangen, der bør være mindst 40 mm bred for at sikre tætheden. Der fuges mellem flisebelægningen og gulvafløbet, se Figur 35 fra SBI252 til højre.

Gulvafløb til indstøbning skal være omgivet af mindst 60 mm beton til alle sider og normalt mindst 120 mm i højden.



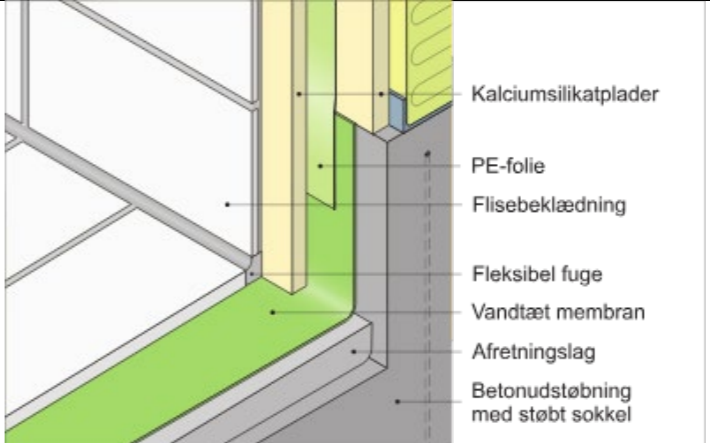
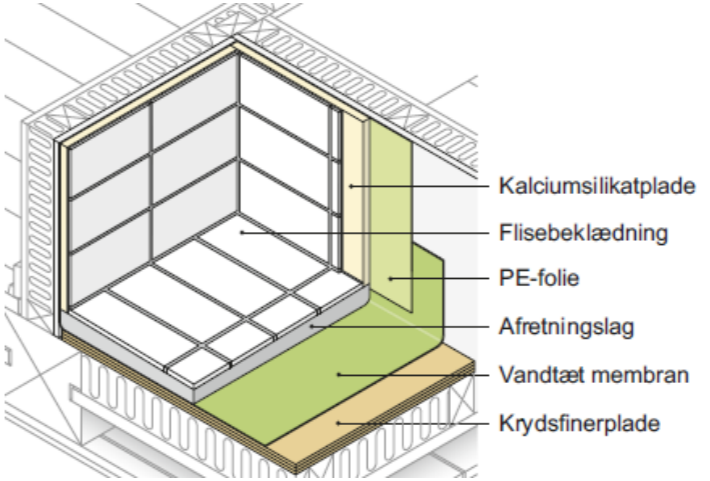
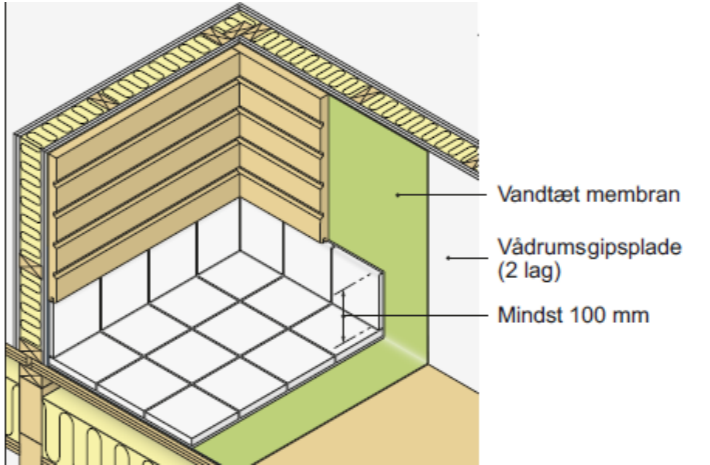
<p>Norge</p>	<p>TEK17: Rummet skal have et gulv afløb og gulvet skal have tilstrækkeligt fald til at vand på gulvet afledes til gulv afløb. Afløbet skal tilpasses vandtætningslaget (membranen) og fastgøres på en sådan måde, at der ikke er nogen bevægelse mellem vandtætningslaget og afløbet.</p> <p>BVN 30.100: For at undgå for stort fald på gulvet bør afløbet ikke være tættere på døråbningen end ca. 0,6 meter.</p> <p>Trehus: Afløbet skal monteres til gulvkonstruktionen så der ikke kan opstå bevægelser mellem afløbet og undergulvet. Alt efter type kan afløbet monteres:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nedfældet i bjælkelaget inden undergulvet monteres</li> <li>- Monteres ovenfra efter undergulvet er blevet monteret, ved at nedsænke det i undergulvet og skruer afløbet fast ned i bjælkelaget på mindst en side.</li> </ul> <p>BVN 42.110: Hvis der bruges en stiv afløbsplade, kan afløbet installeres uden direkte fastgørelse til bjælkelaget. Se eksempler på montering af afløb på de to øverste figurer til højre.</p> <p>Trehus: Det er også muligt at bruge afløbsrender eller hjørneafløb der begge monteret mod væggen. Afløb skal oftest monteres ved brug af en klemring, som tætnet mellem afløb og belægning/membran uden brug af lim.</p> <p>Det er vigtigt at vælge produkter hvor deres brugbarhed er dokumenteret, f.eks. med "SINTEF Teknisk Godkjenning" eller SINTEF produktcertifikat. Leverandører skal kunne bekræfte at afløb og vandtætningsmembran passer sammen. Samling mellem vandtætning og afløb se nederste figur til højre.</p>	
<p>Sverige</p>	<p>BBR 6.5335: I de dele af gulvet, der regelmæssigt udsættes for vandsprøjt eller vandspild, må der kun laves gennemføringer til afløbsenheder. Gulv afløb skal være forankret til gulvkonstruktionen på en sådan måde, at der ikke sker nogen gensidig bevægelse mellem afløb, underlag, vandtætning og gulvbelægning. Gulv afløbets forankring og placering i højde og niveau skal kontrolleres, før vandtætningslaget påføres.</p> <p>Säkra Våtrum: I bruse/badekarområder skal der være afløb</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gulv afløb skal installeres på en sådan måde, at der ikke kan forekomme bevægelse mellem gulv afløbet og underlaget, vandtætningen eller gulvbelægningen.</li> <li>- I trægulve skal gulv afløbet installeres med en monteringsplade i henhold til gulv afløbsleverandørens anvisninger.</li> <li>- I betongulve skal gulv afløb fastgøres i henhold til producentens installationsinstruktioner.</li> <li>- Gulv afløbets placering skal gøre det muligt at rengøre og afmontere vandlåsen.</li> <li>- Gulv afløbets placering skal gøre det muligt for gulvet at hælde/falde mod gulv afløbet.</li> </ul> <p>Det er vist på de to øverste figurer til højre anbefales for gulv afløb og afløbsrør, Bemærk, at der ikke må være nogen rørgennemføringer, der bryder gulvets vandtætning i bade- eller bruseområdet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Et gulv afløb skal være placeret mindst 200 mm fra væggen vandtætning, målt fra gulv afløbets ydre flange. Undtagelser gælder for gulv afløb, der er godkendt til placering tæt på væggen.</li> <li>- Et gulv afløb skal installeres på samme niveau som det tilstødende underlag til vandtætning.</li> <li>- Gulv afløbet må ikke hælde mere end 2 mm fra midten af gulv afløbet til den ydre kant af gulv afløbet.</li> <li>- Gulv afløbets lodrette position må maksimalt afvige 4 mm fra den angivne referenceværdi, for eksempel niveauet for tætnings- eller overfladelaget ved en døråbning</li> </ul> <p>Hvis et gulv afløb er placeret lavere end det underlag som vandtætningen skal påføres, kan du enten hæve gulv afløbet eller installere en forhøjningsring, så vandtætningen kan tilsluttes på det ønskede niveau og position. I dette tilfælde må kun den typegodkendte forhøjningsring til det specifikke gulv afløb anvendes. Vægnære gulv afløb skal testes og godkendes sammen med den anvendte vandtætning der skal bruges. For godkendte kombinationer se gvk.se. Se de to nederste billeder til højre for installering af afløb i træbjælkelag og beton.</p>	
<p>Finland</p>	<p>Afløb placeres som udgangspunkt i det mest vandudsatte område i vådrummet, min 500 m fra vægge, bortset fra linje og hjørneafløb. Det anbefales også at placere afløb ved håndvask for at sikre afledning af vand til afløb, samt for at give sikkerhed i tilfælde af stoppet afløb. Ved indbyggede badekar mm skal der være adgang til at afløbet.</p> <p>Den vandrette føring af afløb løber typisk i etageadskillelsen, se illustration</p>	

## 2.4 Gulvvarme

Udførsel af gulvvarme	
Danmark	<p>SBI 252: Gulvvarmeanlæg kan normalt anvendes uden problemer på tunge dækkonstruktioner. Gulvvarmeanlæg må ikke placeres så der kan opstå dimensionsændringer til skade for vandtætningen. Det bør derfor placeres i afretningslag med vandtætningsmembran og glidelag mellem afretning af træplade. Alternativt må gulvvarme også placeres på vådrumsgulv der er beregnet til gulvvarme og som er ETA eller MK-godkendt. Se yderligere i TRÆ 72 om vådrum.</p>
Norge	<p>BVN 31.210: For gulvvarme med vand kan varmelegemet placeres direkte mod brandbart materialer, hvis dette er egnet/godkendt til det, hvis materialet ikke er egnet, skal der være et ikke-brandbart lag på mindst 5 mm mellem underlaget og varmelegemet. Ved brug af elektrisk gulvvarme må varmelegemet ikke placeres direkte på det brandbare materiale. Hvis varmelegemet er støbt ind i beton, skal vandtætnings membranen placeres ovenpå betonen, med mindre varmelegemet kan tåle alkalisk fugt.</p>
Sverige	<p>Säkra Våtrum:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Gulvvarmesystemet skal placeres under vandtætningen.</li><li>- Afretningsmassen påføres i henhold til leverandørens anvisninger, så den nødvendige tykkelse over varmespiralen opnås.</li><li>- De keramiske flisers fugtabsorption må ikke overstige 6 procent.</li><li>- Gulvvarmen må tidligst tændes 28 dage efter monteringen af det keramiske overfladelag.</li><li>- Temperaturen skal hæves jævnt, maks. 3 °C pr. dag, eller i henhold til leverandørens anvisninger.</li><li>- Gulvets overfladetemperatur må ikke overstige 27 °C.</li></ul>
Finland	Ingen info

### 3. Vægge

#### 3.1 Konstruktioner og materialer

Krav og udførelse af vægge	
Danmark	<p>BR 18: Skal være vandtætte og modstå de fugtpåvirkninger og de mekaniske og kemiske påvirkninger, der normalt forekommer i vådrum</p> <p>SBI 252: Gulve og vægge skal kunne modstå deformationer som følge af ændringer i den relative luftfugtighed, fx årstidsvariationer, samt deformationer som følge af udtørring af eventuel byggefugt. (en gennemgående fokus i SBI252)</p> <p>Pga høj RF og lejlighedsvis vandbelastning bør alle vægge i praksis udføres vandtætte og med vandtætte gennemføringer.</p> <p>Klasse H: Vægge må ikke udføres som skeletvægge og der må ikke indgå organiske materialer i væggen. Er der områder, som påvirkes af fugt i begrænset omfang, fx omklædningsrum, kan vægge i disse udføres som skeletvægge (fugtig zone)</p> <p>Se tabel 6 og 7 for krav til belægning for vægtyperne i de forskellige klasser.</p> <p>Tunge vægge: Kan anvendes under alle forhold. Betonelementer anses at være tæt i sig selv mens andre (letbeton, tegl) må vandtættes, se nedenfor.</p> <p>Lette vægge/Skeletvægge: Kun et vandtæt lag (for at undgå ophobning af vand), som opnås med</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- En vandtæt beklædning, fx en 1,0 mm tyk vandtætningsmembran, der hører til et flisesystem med ETAG eller MK-godkendelse, eller en mindst 1,5 mm tyk PVC-beklædning.</li><li>- En vandtæt malebehandling.</li><li>- Et vandtæt lag af folie (fx PE-folie med en tykkelse på mindst 0,20 mm) under en beklædning af fugtbestandige plader eller brædder. Folien skal overholde kravene til fugtspærre i SPCR 128 (SP, 2004) og SP-metode 1380 (SP, 2005)</li></ul> <p>En vandtætning/fugtspærre skal have en Z-værdi på mindst 100 GPa s m<sup>2</sup>/kg for at blive brugt i ydervæggen i stedet for dampspærre.</p> <p>Større krav til stivhed i vådrum og opnås med: en kombination af mindre stolpeafstande, kraftigere stolper, to lag plader og større pladetykkelse. Kravene afhænger af den ønskede vægbeklædning eller -behandling. Mulige pladematerialer som underlag for vandtæt lag: (se også figur 61 fra SBI252 til højre)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- vådrumsgipsplader</li><li>- fibergipsplader</li><li>- kalciumsilikatplader</li><li>- cementbaserede plader</li><li>- krydsfiner eller spånplader (kan kun anvendes som underlag for PVC)</li></ul> <p>I sommerhuse mm frarådes gulve og vægge med flisebeklædning på underlag af træplader, da de fugtbetingede dimensionsændringer kan føre til at fliserne løsner sig.</p> <p>Som beklædning på det vandtætte lag kan benyttes (obs på klasser og at pladerne kan opsættes direkte på underlaget eller med afstand):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Kalciumsilikatplader</li><li>- Kalciumsilikatplader med plastlaminat</li><li>- Spånplader med plastlaminat</li><li>- Brædder (kun i fugtig zone og i klasse L)</li></ul> <p>Fliser opsættes med fleksibel fliseklæber, så mindre bevægelser fra restsvind og fugt- og varmepåvirkning kan optages (gennemgående fokus)</p>
	 <p>Kan bruges i vådzone i klasse L og M</p>  <p>Kan bruges i vådzone i klasse L (vægløsningen også i klasse M)</p>  <p>Kan bruges i fugtig zone i klasse L</p>

Norge

TEK 17: Gulvet og overgangen til væggen skal være vandtæt. Vådruumets vandtætte lag skal som minimum dække hele vådzone, og skal være mindst 25 mm højere end afløbsristens overkant ved alle yderkanter.

Trehus: Væggene må opbygges på en række forskellige måder alt efter valg af overflademateriale. Men skal som udgangspunkt være deformationssikre og vandtætte.

Væggene må gerne opføres som skeletvægge og det anbefales at vægunderlaget består af en krydsfinerplade på minimum 18 mm, også for at kunne sikre eventuel eftermontering af hjælpemidler for tilgængelighed (et krav i TEK17).

For ydervægge og vægge mod ikke opvarmede rum skal der være membran på hele væggen (denne fungerer nu også som dampspærre) og dampspærre mellem pladebeklædning og isolering fjernes så der ikke er dobbelt dampspærre.

Vægopbygning i forhold til overfladematerialer, se yderligere på figurerne til højre:

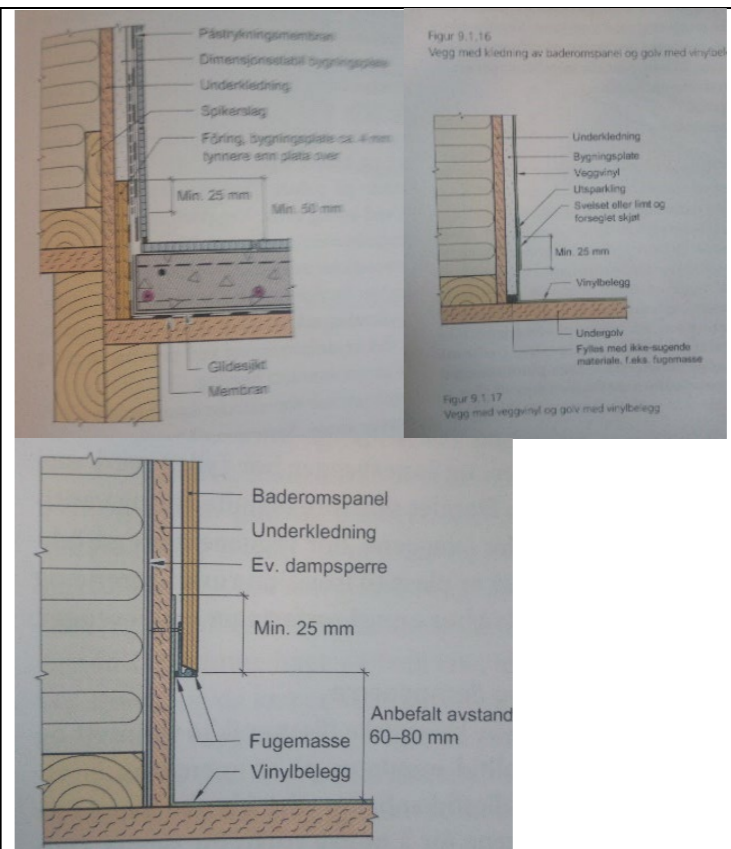
- Fliser, anses ikke for vandtætte og der skal derfor være membran i vådzone. Der skal altid bruges en dimensionsstabil plade som underlag og fugtbestandig fliseklæber
- Baderumspanel, kan monteres direkte på underbeklædningen og med samlinger i henhold til leverandørens anvisninger. Den nedre kant af panelet skal fugt sikres ved brug af et alu-profil og fugemasse. Afhængigt af panelets tæthed kan det være nødvendigt at montere dampspærre mellem vægunderlag/plade og isoleringen.
- Vægvinyl, limes direkte på underlaget og svejses i samlingerne.

Andre materialer til vægoverflader:

- Vådruumstapeter af PVC eller akryl, må kun bruges i vådzone hvis det er dokumenteret gennem efterprøvning at det giver en vandtæt løsning
- Maling, ved brug i vådzone skal det bruges sammen med godkendt system af vådrumsspartling og tætningsmiddel.
- Træpaneler, må kun bruges i fugtige zoner og bør være overfladebehandlet.

I BVN 34.010 er tabeller der viser hvilke konstruktioner og underliggende materialer der skal bruges i forhold til valget af overflademateriale. Dette kan også ses, lidt mere udførligt i BVN 32.110

Som regel er træbaserede paneler ikke egnede som underlag for keramiske fliser. Pladen har for store fugtbevægelser. Da afretningslag kun bruges under fliser, vil afretningslag generelt kun blive brugt på plader med små fugtbevægelser. Med andre ord er problemet kombinationen af fliser og træbaserede plader, ikke kombinationen af underlag og træbaserede plader. Det samme kan siges om foliemembraner.



Sverige

6:5331 Vandtætte lag  
Gulve og vægge, der vil blive udsat for vandskylning, vandspild eller vandlækage, skal have et vandtæt lag, der forhindrer fugt i at komme i kontakt med bygningsdele og rum, der ikke kan tåle fugt.

6:5333 Substrater til vandtætte lag  
Underlag til vandtætte belægninger skal være egnet til denne brug.

Vejledning: For stive vægbeklædninger som keramiske fliser og natursten, der er fastgjort til et vandtæt lag, skal underlaget også være stift. Stolperammer og pladekonstruktioner skal designes med tilstrækkelig stivhed, så der ikke opstår skadelige deformationer, selv om det betyder, at bæreevnen er højere end krævet af belastningen. Paneler skal være dimensionsstabile i forhold til de fugtbelastninger, de forventes at blive udsat for.

Säkra Våtrum (kap. 6.4): Underlag på vægge.  
Underlaget skal være fast, rent, fladt og tørt samt fri for revner og fordybninger. Betonvægge skal støbes mod en glat form, letbetonvægge af blokke skal afrettes eller pudses, vægelementer skal fuges. Afretningsmasse skal være beregnet til vådrum og den valgte vandtætning og/eller overfladelag. Pudsede overflader skal have en overflade-ruhed svarende til bræddebehandlet glatpuds. Se pudseopbygning 1-2 i afsnit LBS i AMA Hus. Organisk bundne afretningsmidler må ikke anvendes.

Valget af plademateriale/vådruumsplade skal tage hensyn til og være kompatibelt med den valgte imprægnering under keramik- eller plasttæppets imprægnering og overfladelag, se tabellen øverst til højre. Følg altid producentens/leverandørens anvisninger for brug af produktet. Se godkendte vådrumsplader på [www.gvk.se](http://www.gvk.se).

En afprøvet og godkendt let konstruktion kan ses på figuren nederst til højre: 15 mm konstruktionskrydsfiner (krydsfiner), der opfylder kvalitet EN 636 20/70 på 70 mm træbolt, eller alternativt metalpladebolt, i begge tilfælde monteret på c/c 450. På vådrumssiden monteres derefter en formstabil plade som underlag for vandtætningen og overfladelaget.

Fugtfølsomme organiske materialer må ikke anvendes som underlag for væskebaseret fugtisolerung. Vandtætningsmembraner i vådzone. Der er generelt ikke nogen forskel på reglerne i forhold til om man bygger i trækonstruktion eller beton, det eneste det kommer an på er at det skal være vandtæt. Det er derfor muligt at bruge f.eks. en træplade lige under vådrumsmembranen, så længe stivheden af konstruktionen er god nok. Dog kan man som regel ikke bruge flydende membran på organisk materiale fordi den ikke er tæt nok. Tæthedskravet udspringer især ud fra krav/praksis om at der i en let ydervæg altid også skal være et uafbrudt dampspærre OG en vandtætning. Derfor skal vandtætningen have en mindst lige så høj diffusionsmodstand som en almindelig dampspærre og det kan flydende membran ikke nødvendigvis opfylde.

De lägsta kraven på skivmaterial beroende på tät- och yttskikt	Plastmatta som tät- och yttskikt	Tättskiktsfolie	Vätskebaserat tättskikt
Kartongbäckad gippskiva	Godkänt i Vätzon 1 och 2	Godkänt i Vätzon 1 och 2	Godkänt i Vätzon 2*
Våtrumsskiva med dokumenterad kompatibilitet mellan skivan och typen av tättskikt.**	Godkänt i Vätzon 1 och 2**	Godkänt i Vätzon 1 och 2	Godkänt i Vätzon 2

Tabell 7. GVKs krav på skivmaterial på vägg beroende på valt tät- och yttskikt

\* Vätskebaserade tättskikt med ett änggenomgångsmotstånd på minst 1 miljon s/m kan användas under keramik i vätzon 2.

\*\* Vid plastmatta som tät- och yttskikt ska skivan vara sådan att installationen inte orsakar några skönhetsfel – till exempel i skarvövergångar eller migrering.

\*\*\* För mer information om våtrumskivor se kapitel 2.3 samt [gvk.se/godkanda-produkter](http://gvk.se/godkanda-produkter).

Figur 30. Våtrumsinnervägg med 15 mm konstruktionsplywood.

<p>Finland</p>	<p>Vådruks konstruktioner skal være så stive at varme- og fugtbetingede bevægelser ikke ødelægger vådrummets vandtætning eller overfladekonstruktioner.</p> <p>Spærre- og lægteafstand projekteres således at skeletkonstruktionen sammen med de fastgjorte plader udgør en tilstrækkelig stiv konstruktion til vandtætningssystemet.</p> <p>Betonplader og murede konstruktioner skal udtørre tilstrækkeligt inden vandtætning, således at svind ikke ødelægger vandtætning og/eller flisebelægning. Efter behov kan der tages hensyn til svind ifm valg af tilstrækkeligt fleksible materialer og placering af fleksible fuger.</p> <p>I separate WC rum og i bryggers behøver man ikke bruge vandtætning bag vægfliser, men kan nøjes med "fugttætning", dog anbefales vandtætning også her, da dermed opnås et glidelag under fliserne.</p> <p>Der skal ikke bruges dampspærre i konstruktioner hvor der er brugt vandtætning. Undtagelse er dobbeltkonstruktionen hvor der mellem ydervæggen og vådrummet er opbygget en ventileret og vandtættest vægkonstruktion, og hvor der skal bruges dampspærre i ydervæggen.</p> <p>Der gælder specifikke krav for saunarum, hvor der bruges dampspærre i væggene bag ventileret hulrum og denne dampspærre skal slutte tæt til gulvets vandtætning. En undtagelse er dampsaunaer hvor både loft og vægge skal være både vand- og damptætte.</p> <p>Der accepteres højere fugtindhold bag vandtætning i mineralske vægge, såfremt den forhøjede fugtighed (ikke videre defineret) ikke skader konstruktionen. Fx vægge mod jord og betonvægge i lejlighedsskel hvor der er vådrum på begge sider.</p> <p>Vådruks konstruktioner kan være massive/mineralske eller skeletkonstruktioner. Massive konstruktioner er stærke og uden bevægelser og danner et godt underlag for vandtætning. Skeletkonstruktioner skal stives af efter producenters anvisninger.</p> <p>En fugttætning er et lag som skal forhindre transport af fugt i dampform og ved kapillarsugning, men som ikke forventes kontinuerligt at være udsat for vand. Hvis der er risiko for at væggene bliver udsat for vand i et rum som egentlig ikke er vådrum, men som har afløb, skal væggene have en vandtætning.</p> <p>I de vandbelastede områder anbefales der massive/mineralske vægge eller en særskilt muret væg eller skeletvæg på indersiden skeletvæggen. Mellemrummet skal være ventileret til det nedhængte loft. Se illustration til højre. Formålet er i mindre grad at modvirke vandskader men især for at undgå at fugt fra vanddampdiffusion ophobes bag dampspærren. Situationen i billedet opstår i tilfælde hvor man i konstruktionsopbygningen har et ønske om et uafbrudt dampspærre i hele ydervæggen (fx i et rækkehus) samtidigt med at man ikke må have 2 tætte lag i konstruktionen med efterfølgende risiko for fugtophobning.</p> <p>Maling eller træbeklædning anbefales ikke til overflader der ofte bliver våde (dansk vådzone). Træbeklædning skal have en minimumafstand fra gulvet på 100-200 mm og overlappe med 50 mm med gulvets belægning.</p>	
----------------	---	--

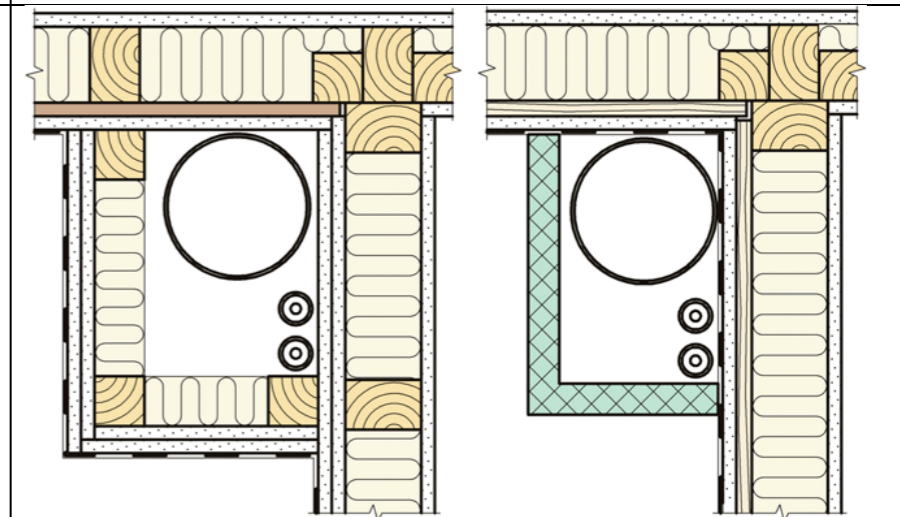
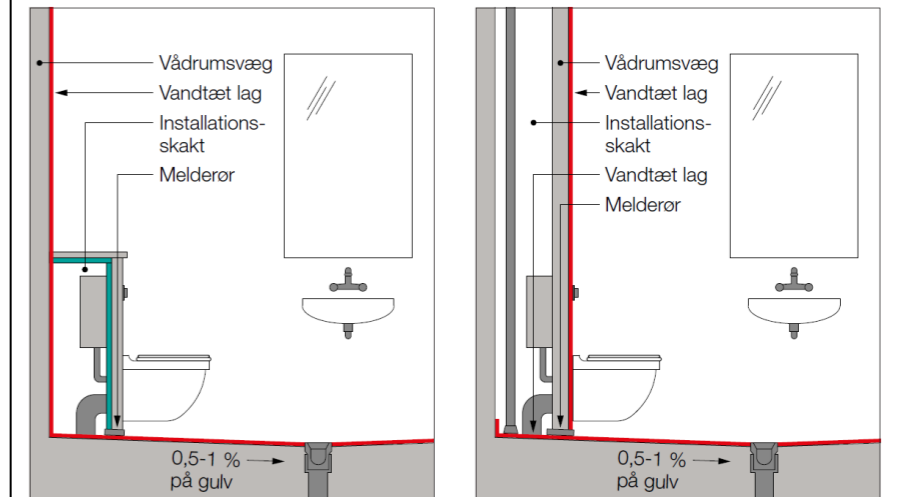
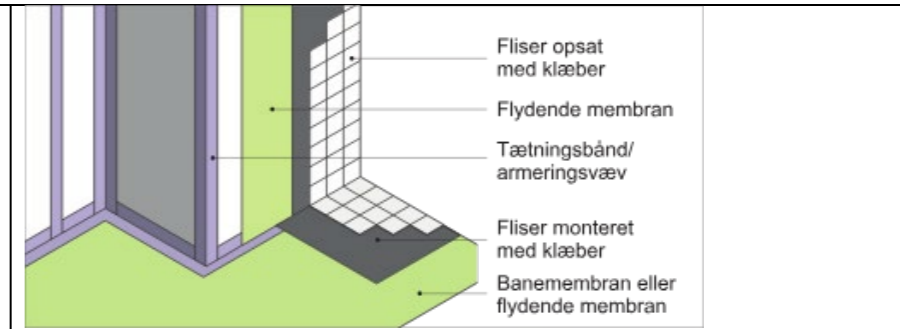
#### 4. Lofter, vinduer og døre

<p>Krav og udførsel af lofter, vinduer og døre</p>	
<p>Danmark</p>	<p>SBI252: Lofter i vådrum skal normalt udføres lufttætte for at hindre opstrømning af varm, fugtig rumluft. Underlofter skal være demonterbare eller udføres med lemme, så skjulte installationer kan inspiceres og repareres. Vådruks rum bør disponeres, så brusenichen placeres i god afstand fra vindue og dør, som ikke er beregnet til at modstå vandsprøjt. Der bør være mindst ét vindue i vådrummet (dagslys og udluftning). Døre til vådrum bør være egnede til brug i fugtige omgivelser</p>
<p>Norge</p>	<p>BVN 34.010: Vinduer og døre skal som udgangspunkt ikke være i vådzone, hvis dette ikke kan undgås, skal man følge BVN 32.660</p> <p>BVN: 32.660: Det er vigtigt at fugt sikre samlinger og overgange mellem rammer og vægge, se nærmere i anvisning. Vinduer skal kunne åbnes, men der bør ikke være nogen ventilationsåbninger ved siden af vinduet. Ubehandlet synligt træværk som dørblade, vinduesrammer, dør- og vindueskarme, beklædninger og lister bør overfladebehandles med alkydbaseret maling eller alkydbaseret lak til vådrum. Døre og vinduer i stærkt udsatte stænkzoner skal afskærmes i tillæg til overfladebehandling, f.eks. ved at brug forhæng eller hængslede skærme i glas eller plast. Hvor dørene udsættes for meget vandsprøjt, bør man vælge specielle døre af PP-laminat (polypropylen) med aluminiumslist og specielle rammer. Hvis dørene udsættes for en del vandsprøjt, anbefales en ekstra overfladebehandling, der er egnet til vådrum.</p> <p>Trehus: Beklædningen på lofter bør udføres med materialer der er fugtstabile og som tåler periodisk høj luftfugtighed og kondens.</p> <p>BVN 34.010: Loftet kan normalt defineres som en tør zone. Der skal være en dampspærre mod tage og uopvarmede rum. Etageadskillelser skal være lufttætte, og i tilfælde af trækonstruktioner kan dette f.eks. være et dampspærrelag. Hvis vådrummet har et skråt loft, der ligger inden for det område, der normalt defineres som en vådzone, skal denne del af det skrå loft også defineres som en vådzone.</p>
<p>Sverige</p>	<p>Säkra Våtrum: Vinduer bør ikke placeres i bade- eller bruseområder. Hvis vinduet placeres i vådzone, skal væggenes vandtætning være forbundet med vinduesrammerne. Vindueskarme i bade- og bruserum skal vinkles mod badeværelset for at sikre afløb. Hvis vindue eller dør er placeret i vådzone bør de afskærmes fra vandstænk.</p> <p>Hvis døren/yderdøren er placeret i vådzone 1, skal væggenes vandtætning trækkes ud på karmen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bundkarm og dørkarme eller tilsvarende skal installeres, før vandtætningen påføres.</li> <li>- Bundkarm eller tilsvarende skal installeres på linje med vådrumsvæggen for at muliggøre en homogen (fugefri) påføring af vandtætningen.</li> <li>- Vandtætningen skal altid understøttes mod det underliggende underlag. Mellemrummet mellem væg og dørkarm, uden underlag, må ikke overstige 10 mm.</li> </ul>
<p>Finland</p>	<p>Loftsbelægningen i vådrum skal kunne tåle vandsprøjt, periodevis høj relativ fugtighed og midlertidig kondens.</p> <p>Der bør ikke være vinduer eller døre, hvor de kan blive udsat for jævnlig vandsprøjt. Fx træpanel eller beton- eller byggeplade malet med egnede vådrumsmalinger.</p> <p>Karme til vinduer og døre bør afskærmes fra vandstænk, fx ved en bruservæg eller indbygning.</p>

## 5. Vandtætning

### 5.1 Vandtætningssystemer

Krav og udførelse af vandtætningssystemer	
<p>Danmark</p>	<p>BR 18: Ved brug af skeletvægge samt gulv- og vægkonstruktioner, der indeholder træ eller andre organiske materialer, skal der anvendes et egnet vandtætningssystem. (De typiske problemer med vandskader i vådrum stammer fra utætheder i rørsamlinger eller omkring installationsgennembrydninger, utilstrækkelige vådrumsmembraner og manglende fald på gulvet mod gulv afløb i de vandbelastede områder af vådrummet.)</p> <p>SBI 252: Vandtætning skal være gennemgående, også bag/under fast inventar og fx installationsskakt. Som regel skal der kun være et vandtæt lag, for at undgå ophobning af vand mellem lagene. Vandtæthed kan opnås ved</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruktionen kan udføres vandtæt i sig selv, fx som en betonvæg eller et betondæk i god betonkvalitet, fx Beton C20/25 iht. DS/EN 206-1, og med tætte samlinger</li> <li>- Konstruktionen kan udføres med en af følgende vandtætte overflader: <ul style="list-style-type: none"> <li>– En vandtæt belægning, fx en PVC-belægning</li> <li>– En beklædning, fx en vandtætningsmembran påført i flydende form eller som banevare og beskyttet med flisebeklædning (betegnes vandtæt flisesystem), typisk tykkelse min 1 mm (se figur 75 fra SBI252 øverst til højre))</li> <li>– En malebehandling, dvs. et vådrumsmalesystem.</li> </ul> </li> <li>- Konstruktionen kan udføres med et vandtæt lag inde i konstruktionen, fx en gummimembran eller plastfolie, som beskytter fugtfølsomme dele længere inde i konstruktionen. De dele, der ligger foran det vandtætte lag, skal kunne modstå påvirkning af vand og fugt, dvs. være fugtbestandige,</li> </ul> <p>Installations- og cisterneskatte kan ligge indenfor eller udenfor vandtætning. Hvis udenfor, skal gulvet stadig være vandtæt og vandtætning føres 100mm (50 mm?) op ad væggen, se de to figurer fra Byg-erfa 99_231026 nederst til højre.</p> <p>I vådrum med skeletvægge må vandtætte malebehandlinger kun benyttes i fugtig zone. Der skal anvendes systemer, men der kræves ikke MK eller ETA godkendelse.</p>
<p>Norge</p>	<p>TEK17: Underliggende konstruktioner, der kan påvirkes negativt af fugt, skal beskyttes af et passende vandtæt lag. Gennemføringer må ikke svække forseglingen. Vandtætte lag skal være modstandsdygtige over for vandbelastninger, temperaturvariationer, alkaliske belastninger og have tilstrækkelig damp-tæthed. I varmeisolerede ydervægge og lofter og i indvendige isolerede skillevægge mellem varme og kolde rum skal der være et luft- og damp-tæt lag, normalt en separat dampspærre, på den varme side af varmeisoleringen. Indbyggede cisterner og lignende skal installeres i en præfabrikeret kassette med vandtætte overflader eller i et hulrum. Hulrummets vægge og gulv skal have et vandtæt lag, der er kontinuerligt med resten af laget for væggen og gulvet, hvor det er relevant. Eventuelt lækagevand skal ledes ud i vådrummet, så lækagen hurtigt bliver synlig</p> <p>Trehus: Gulv i vådrum skal gøres vandtætte ved brug af en membran. Der er følgende muligheder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limede banevarer, bruges oftest som færdige overflader (vinylbelægning)</li> <li>- Løse banevarer (bitumen, plast, gummi) skal monteres under støbt beton</li> <li>- Flydemembraner skal være over støbt beton eller gulvafretning (direkte under fliser), skal påføres i flere lag for at opnå den rigtige tykkelse, skal kombineres med egnede afløbs-manchetter for at sikre en tætsluttende samling.</li> </ul> <p>Membraner bør have "SINTEF Teknisk Godkendelse" eller tilsvarende dokumentation. Ved brug af f.eks. væghængt toilet med indbygget cisterne skal membranen føres bag/under fast inventar. På væggene kan der bruges flyde membran, vægvinyll og vådrumspalder som vandtætning.</p>



<p>Sverige</p>	<p><b>6:5331 Vandtætte lag</b>  Gulve og vægge, der vil blive udsat for vandskylning, vandspild eller vandlækage, skal have et vandtæt lag, der forhindrer fugt i at komme i kontakt med bygningsdele og rum, der ikke kan tåle fugt.  Vandtætte lag skal være modstandsdygtige over for alkalinitet fra beton og mørtel, vand, temperaturvariationer og bevægelser i underlaget og have tilstrækkelig modstandsdygtighed over for fugtindtrængning. Vandtætte lag skal også kunne modstå vibrationer fra normalt udstyr i rummet.  Samlinger, tilslutninger, fastgørelser og gennemføringer i vandtætte lag skal være vandtætte.</p> <p>Hvis et fugtfølsomt materiale placeres mellem to uigennemtrængelige materialer, f.eks. mellem en dampspærre og et vandtæt lag, skal det verificeres, f.eks. ved hjælp af fugtsikkerhedsdesign, at materialets maksimalt tilladte fugttilstand ikke overskrides. Det vandtætte lags dampmodstand skal være større end <math>1 \cdot 10^6</math> s/m (<math>1,35 \cdot 10^{11}</math> m<sup>2</sup> s·Pa/kg, svarende til Z-værdi = 135), medmindre fugtsikkerhedsdesignet har vist, at der kan anvendes en anden dampmodstand. Damptransmissionsmodstanden skal bestemmes under forhold, der svarer til det pågældende tilfælde, f.eks. mellem 75 % og 100 % RF.</p> <p>En metode til kontrol af vandtætheden af samlinger i færdige vandtætningsmembraner lavet af plasttæpper er angivet i SS 92 36 21. Standarden gælder også for malede vægoverflader. For vandtætningslag, der består af vandtætningsmasse under eller bag keramisk materiale, er der i øjeblikket ingen passende målemetode til kontrol af vandtætheden af den færdige vandtætningsmembran. Ideelt set udføres en visuel kontrol af vandtætningen og dens forbindelser før flisebelægning og pladebelægning. Det bør dokumenteres, at der er anvendt den korrekte mængde vandtætningsmasse pr. arealenhed.</p> <p><b>Säkra Våtrum: Gældende for alle typer konstruktioner:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vandtætningen skal have en damptransmissionsmodstand, der overstiger <math>1 \cdot 10^6</math> s/m, hvor fugtsikkerhedsdesign ikke anvendes</li> <li>- Skråvægge/skrålofter, der støder op til bade- eller bruseområder med risiko for vandsprøjt eller fugteksponering, skal forsynes med en vandtætningsmembran.</li> </ul> <p><b>Særlige krav for vandtætning af pladekonstruktioner og trægulve:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vandtætning kan bestå af plastræt, vandtætningsmembran eller plader med vandtætnende lag, i den fugtige zone (våtzone 2) må vandtætning også godt bestå af væskebaseret vandtætning.</li> <li>- Vandtætning på gulve skal installeres med en kant op ad væggen, dette gælder også for vægge i den fugtige zone.</li> <li>- Hvis vådzone 1 og 2 har forskellige typer vandtætning (plastræt, vandtætningsmembran eller væskebaseret vandtætning), skal det fremgå af dokumenterede instruktioner, hvordan samlingen skal udføres.</li> </ul> <p>Al anvendt vandtætning skal være industrigodkendt og installeret i henhold til den ansvarlige leverandørs dokumenterede instruktioner. Vandtætningsinstallationer skal udføres af GVK-autoriserede virksomheder og autoriserede installatører.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ved sammenføjning af forskellige typer vandtætning skal mindst én af de ansvarlige vandtætningsleverandører levere skriftlige installationsinstruktioner for kombinationen af de to vandtætningsprodukter.</li> <li>- Vandtætning påføres umiddelbart under fliser og klinker</li> <li>- Dobbelt vandtætning må ikke forekomme.</li> </ul> <p>Ved brug af f.eks. væghængt toilet med indbygget cisterne skal membranen føres bag/under fast inventar, se de to figurer til højre.</p> <p>Det er også uddybet hvornår og hvordan man kan bruge de forskellige typer af vandtætning, plastrætter, vandtætningsmembran m.m. Se yderligere i Säkra Våtrum kapitel 8.2, 8.3 og 8.4. PVC og lign må ikke bruges i konstruktioner med fugtbelastning udefra, fx kældre uden kapillarbrydende lag</p> <p>Vægge og gulve i cisternesakke skal være vandtætte og der skal laves et lækagemeldehul på det lavest sted.</p>	
<p>Finland</p>	<p>Vandet fra vådrummet må ikke løbe eller transporteres med kapillarsugning ind i konstruktionerne. Konstruktioner, der ligger bag en overflade der bliver udsat for løbende vand, regelmæssig vandstænk eller kondens, skal være vandtætte. Vådrumets gulv- og vægoverflader skal fungere som vandtætning eller der skal være en separat vandtætning bag gulv- og vægbelægning. Der er ikke brug for vandtætning bag vægbelægningen i separate WC- eller saunarum.</p> <p>Belægninger som vinylmætter og visse epoxy, acryl og PUR-produkter kan i sig selv fungere som vandtætning, mens keramiske fliser ikke kan.</p> <p>Hvis der af specielle grunde ikke bruges vandtætning i vådrumets konstruktioner, skal de ansvarlige rådgivere (konstruktionsrådgiver og speciellrådgiver) iht deres opgaver efter vise i projekteringen at den manglende vandtætning ikke forhindrer opfyldelse af de væsentlige tekniske krav som beskrevet i byggelovens paragraf 117 c § om bygningers sundhed. Fx hvis det kan forventes at konstruktionen når at tørre ud mellem de lejlighedsvis brug af vådrummet, fx saunarum i bjælkekonstruktion i sommerhus, og hvor der er sikret at gulvet har tilstrækkelig hældning og der er tilstrækkelig ventilation.</p> <p>Det anbefales at der bruges samme vandtætning i vægge som i gulvet, forudsat at det er velegnet til formålet. Levetiden for vandtætning bør være min 25 år. Vandtætningen skal være fleksibelt nok. Fugtindholdet i underlaget for vandtætningen må ikke overstige producentens angivelse. Til vandtætning kan bruges:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flydende membraner</li> <li>- Vandtætte belægninger, fx PVC</li> <li>- Vandtætte folie, limes fast</li> <li>- Vandtætte byggeplader</li> <li>- Vandtætte masser, fx acryl. epoxy</li> </ul> <p>Cisternesakke udføres udenpå en kontinuerlig vandtætning, se figur til højre.</p>	

## 5.2 Samlinger

Krav og udførelse af samlinger		
<p>Danmark</p>	<p>BR18: Skal være vandtætte</p> <p>SBI 252: Samlinger skal være vandtætte og skal udformes således at bevægelser i konstruktioner eller materialer, fx dimensionsændringer, må ikke reducere vandtæthed over tid. Gulvbelægninger og vandtætte membraner i gulve skal slutte vandtæt til gulv afløb.</p> <p>Vandtætning af samlinger (inkl fokus på at samlingerne er stærke og at der er god overlap), se figur til højre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruktioner, der anses for vandtætte i sig selv: Samlingen sikres med en inddækning, dvs. en vandtæt belægning over samlingen</li> <li>- Konstruktioner med en vandtæt membran i gulvet eller en vandtæt belægning på gulve: Den vandtætte gulvbelægning føres 100 mm op ad væggen og slutes tæt og med overlap på mindst 30 mm til den vandtætte vægbelægning (=bassinvirkning)</li> </ul>	
<p>Norge</p>	<p>Trehus: Gulvmembran skal føres minimum 50 mm op ad væggen. Ved døråbninger skal membranen trækkes op til overkanten gulvfliserne, ved brug af flyde-membran skal der lægges et forstærkningsbånd i overgangen ved døråbningen. Hvis der ikke er nogen dørtærskel, monteres en liste (vulstlist), se figur til højre.</p> <p>Samling af vinylbelægning/ membran som er vandtæt i sig selv: der må ikke være samlinger i selve brusenichen eller under badekar, samlingerne skal være mindst 100 mm fra afløb. Da vinylbelægningen er bøjelig op til en vinkel på 90 grader, er et ikke nødvendigt med samlinger i overgangen mellem gulv og væg.</p> <p>Gulv og vægmembran skal altid overlappes med mindst 25 mm. Dette gælder alle typer af membran.</p> <p>BVN 30.100: Ved brug af flyde membran skal der lægges en armeringsstrip overgangen ved døråbningen.</p> <p>BVN 32.111: Det anbefales at man fuger under væg pladerne i samlingen mellem væg og gulve.</p>	
<p>Sverige</p>	<p>BBR: <u>Vejledning</u>: Samlinger bør placeres på de punkter, der er mindst udsat for vandindtrængning. Ved rørgennemføringer i gulvets vandtætte lag skal der tætnes mod rørgennemføringen og mod det vandtætte lag.</p> <p>Säkra Våtrum:Vandtætning af samlinger:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruktioner med en vandtæt membran i gulvet eller en vandtæt belægning på gulve: Den vandtætte gulvbelægning føres x mm op ad væggen afhængt af overfladematerialer:             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Væggen males eller dækkes med plastmætte: 100 mm</li> <li>o Væggen beklædes med fliser: 130 mm</li> </ul> </li> </ul> <p>Der er yderligere listet følgende anvisninger for samlinger af plastmætter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Samlinger på gulvmåtter skal udføres som svejse-/stumpsamlinger og placeres mindst 500 mm fra gulvafløbet og mindst 300 mm fra væggen, hvis samlingen er parallel med væggen.</li> <li>- I bade- og bruseområder må der ikke være nogen fuger på gulvet medmindre der er særlige grunde.</li> <li>- Samlinger på vægmætter skal udføres som stødfuger i vådzone 1. Samlingerne skal placeres mindst 100 mm fra det indre hjørne og 100 mm fra det ydre hjørne.</li> <li>- Overlappingsmetoden med vægmåtte/vægmåtte er ikke tilladt i vådzone 1.</li> <li>- Overlapping mellem væg- og gulvmåtte eller væg- og kantmætte er tilladt i vådzone 1.</li> <li>- Samlinger på vægtæpper skal udføres som stumpsamlinger i vådzone 2, alternativt i henhold til overlappingsmetode.</li> <li>- Tætning af overlappingsfuger, f.eks. ved gulv/væg eller kant, skal udføres i henhold til leverandørens installationsinstruktioner for eventuel forbehandling med sandpapir og valg af tætningsmasse</li> </ul> <p>Ved døråbningen skal vandtætningsmembranen foldes op af dørtærsklen, se figur til højre.</p> <p>For plasttæpper på gulve og fliser på vægge skal afstanden mellem flisens kant og gulvet ikke være mindre end 80 mm. Dette er for at muliggøre tæthedskontrol af plasttæppets svejsesamling i de indvendige hjørner og eventuel udskiftning af plasttæppet.</p>	<p>Figur 54. Anslutning av tätskikt mot tröskel vid keramiskt yttskikt.</p> <p>Figur 55. Anslutning av plastmatta som tät- och yttskikt vid tröskel.</p>
<p>Finland</p>	<p>Gulvets vandtætning - den vandtætte gulvbelægning eller vandtætningen under gulvbelægningen - skal samles vandtæt til væggen vandtætning således at der undgås at vand der løber ned ad væggen vandtætning ikke løber under gulvets vandtætning.</p> <p>Vandtætning skal tilsluttes vandtæt til vindues- og dørkarme i området hvor de er udsat for jævnlig vandstænk.</p> <p>Samlinger i underlaget for vandtætningen skal forstærkes fx ved armeringsbånd tilhørende vandtætningssystemet for at sikre vandtæthed.</p> <p>Folier til damp- og lufttætning samles altid mellem to stive overflade, fx plader, overlapper med min 150 mm og tapes med egnet tape.</p>	

## 5.3 Gennemføringer

Krav og udførsel af gennemføringer		
<p>Danmark</p>	<p>BR 18: I den vandbelastede del af vådrummet må der ikke udføres rørgennemføringer i gulvet</p> <p>SBI 252: Rørgennemføringer i gulve bør så vidt muligt undgås; er det ikke muligt, skal de være vandtætte. Rørgennemføringer i gulve må ikke udføres i bruseniche og inden for en afstand af 500 mm fra bruseniche, badekar eller gulv afløb. Der er en række eksempler på vandtætte gennemføringer til forskellige konstruktioner og mål i SBI252, se figur til højre.</p>	
<p>Norge</p>	<p>TEK 17: Når rør føres gennem det tætte lag, skal der anvendes manchetter, der er tilpasset gennemføringen og typen af det tætte lag.</p> <p>Trehus: Gennemføringer i gulv bør for så vidt muligt undgås. Når det ikke kan undgås, skal gennemføringerne være vandtætte, hvilket sikres ved at svejse membranen til muffer eller manchetter omkring rørene. Mufferne skal være mindst 25 mm højere end gulvets højeste punkt. Afstand mellem gennemføringen og væggen skal være så stor at der er plads til tætningsarbejdet. Det anbefales at bruge væghængt toilet for at undgå gennemføringer i gulvet. Hvis det ikke er muligt og der skal bruge et toilet der er monteret i gulvet, skal man fæstne membranen til faldrør/faldstammen og føre den mindst 25 mm op over gulvets højeste punkt. Selve toilettet skal limes til gulvet med egnet lim eller fugemasse. Gennemføringer i væggen bør være så minimalt som muligt, gennemføringerne skal være vandtætte og bestemmes ud fra rørsystemet, vægmaterialet, og membranen.</p>	
<p>Sverige</p>	<p>Gennemføringer og fastgørelser i vandtætningslag bør undgås på steder, der kan blive udsat for vandsprøjt eller vandspild.</p> <p>Säkra Våtrum: I bade- og bruserum, vaskerum og rum med vandvarmere eller lignende må der ikke være rørgennemføringer i gulvet, bortset fra spildevandsrør og gulv afløb. Se 5.1.4 for undtagelser fra denne regel. I bade- eller bruseområdet må der kun være gennemføringer i form af direkte forbindelse til badekarret eller brusearmaturet og eventuel bruseanordning, samt skive til slangetilslutning af brusekabine eller blandingsbatteri på badekarrets kant. Der må godt være gennemføring over bade- eller bruseområdet, men minimum 100 mm fra loftet. Alle rør skal fastgøres, så der ikke kan være nogen bevægelse mellem rørene og væggen. Fastgørelsen skal udføres i henhold til rørløseleverandørens installationsvejledning.</p> <p>Spildevandsrør/gennemføringsmuffer skal fastgøres vinkelret på gulvet, før vandtætningen er installeret, så der ikke kan være nogen bevægelse mellem røret og gulvet, når vandtætningen er installeret.</p> <p>For rørgennemføring i væg af vandrør eller varmerør er afstanden mellem røret afhængigt af om rørene har en diameter der er større eller mindre end 32 mm. Se figurene til højre. Alle rør skal være monteret vinkelret og den største tilladte afstand mellem røret og væg pladen er 2 mm.</p> <p>Vandtætning af gennemføringer sker ved at den valgte vandtætningsmembran overlapper røret, der kan også anvendes muffer/pakninger afhængigt af valgte vandtætningsmateriale. Se yderligere i kapitel 8.7 i Säkra våtrum.</p>	<p>Figur 25. Rørgennemføring i væg med tætskikt för rör upp till 32 mm.</p> <p>Figur 26. Rørgennemføring i væg med tætskikt för rör över 32 mm.</p>
<p>Finland</p>	<p>Vådrummet vandtætning skal udgøre en helhed, som er tæt på alle vandtætnede overflader og deres samlinger, gennemføringer og tilslutninger.</p> <p>Til gennemføringer skal der bruges produkter der er en del af et vandtætningssystem. Gennemføringer i vægge i vådzone skal undgås.</p> <p>Der må ikke være andre gennemføringer i gulvet end afløb.</p>	

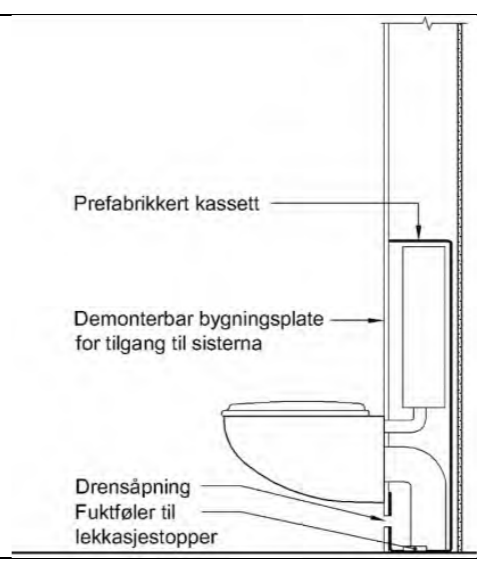
## 5.4 Fuger

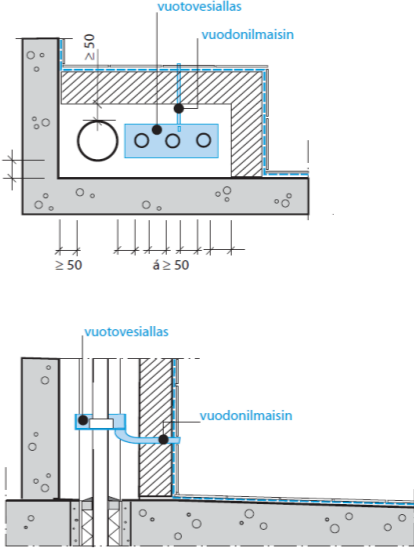
Udførelse af fuger	
Danmark	SBI 252: Tætheden af en vådrumskonstruktion må aldrig afhænge alene af tætheden af en fugemasse, men skal sikres på anden vis, fx ved hjælp af en vandtæt membran. Selv gode fuger forbliver ikke vandtætte over tid.  Hvor der forventes større bevægelser, hvor der skal tages hensyn til lydforhold, eller hvor mindre revner i fugen er uacceptable af hygiejniske årsager, fuges med elastisk fugemasse, dvs. silikonefugemasse egnet til brug i vådrum. Elastiske fuger skal udføres med et fugeunderlag, som er anbragt i fugens bund, og som fugemassen ikke må hæfte til
Norge	BVN 32.111: Det anbefales at man fuger under væg-pladerne i samlingen mellem væg og gulve
Sverige	Såkra Våtrum: I hjørner og samlinger mellem gulv og væg. Brug passende bløde fuger, hvor underlaget tillader det - dvs. hvor der f.eks. ikke kan ske bevægelser i konstruktioner af beton - kan fugen udføres med en konstruktionsfuge (også kendt som en fast fuge) eller en støbning. I Såkra Våtrum kap. 9.2 angives også tolerancer for fugeafstande for fliser.
Finland	Hjørnesamlinger, samlinger mellem gulv- og vægfliser samt samlinger mellem forskellige materialer tætnes med egnet skimmelbestandig fleksibel fugemasse. Fugemasse erstatter ikke vandtætning

## 6. Vandinstallationer

Udførelse af vandinstallationer	
Danmark	SBI 252: Rørføringer bør være så korte som muligt. Rør kan fx med fordel trækkes vandret over nedhængte lofter, så rørgennemføringer i gulve og de mest belastede dele af væggene undgås. Stående rør (lodret rørføring) udføres bedst i en installationsskakt.  Man kan vælge at udføre adskillelsen mellem installationsskakten (herunder cisternes skakten) og vådrummet vandtæt eller vandtætte de egentlige konstruktioner, altså inde i skakten  Rørsamlinger og samlinger mellem rør og armaturer må ikke udføres utilgængeligt i vægge og gulve, men skal kunne efterses, repareres og udskiftes. Varmtvandsinstallationer må kun udføres med rørføring i tomrør.
Norge	Trehus: Rør i vådrum kan lægges åbent på væggen, skjult bag indretnings-elementer eller som et rør-i-rør-system inde i væggen.
Sverige	Se "Branschregler – Säker vatteninstallation 2021:1", denne er dog meget specifik for vvs, derudover står der det samme som i Såkra Våtrum i forhold til gennemføringer
Finland	Vandrør skal placeres sådant at mulig lækage opdages hurtigt og at rør og samlinger er nemme at kontrollere, reparere og skifte. Det anbefales at vandrør i bruseområdet installeres synligt og føres ned fra loftet. Vandrør kan også installeres skjult i konstruktionen, men de skal stadig være tilgængelige og bør derfor føres fx i nedsænket loft, installationsskakte og lign. De skal føres således at lækage afsløres hurtigt. Ved skjulte installation, skal rør anbringes i tomrør.

### 6.1 Lækagemelding

Krav og udførelse af lækagemelding		
Danmark	SBI 252: Installationsskakte og indbyggede badekar skal forsynes enten med et melderør/hul, så lækagevand kan opdages, eller forsynes med en akustisk alarm.	
Norge	TEK17: Lækagevand skal synliggøres og ledes til afløb, dette betyder at det færdige vådrumsgulv skal udformes uden tilbageløb til afløbet fra alle steder, hvor der kan forekomme lækagevand. Mindst et af følgende skal være opfyldt: 1) Fald på mindst 1:100 til afløb for hele gulvet. 2) Gulvet er afgrænset af en kant med et vandtæt lag på mindst 25 mm over det færdige gulv på alle yderkanter, undtagen mod døråbningen, hvor kanten skal være mindst 15 mm over det færdige gulv.  Trehus (side 63): Lækagevand skal ledes ud på gulvet og ikke ind i væggen eller gulvkonstruktionen.  Lars-Erik Fiskum (2020): Viser løsning for indbyggede cisterner i WC rum uden afløb, se figur til højre.  Figurtekst: Det er anbefalt å montere en demonterbar frontplate for forenklet utskifting og dremsåpning fra trauet i sisternekassen i tilfelle defekt fuktføler.	 <p>The diagram illustrates a cross-section of a toilet cistern installation. It shows a prefabricated cassette (Prefabrikkert kassett) mounted on a removable building plate (Demonterbar bygningsplate for tilgang til sistema) which allows for access to the system. Below the cistern, there is a drain opening (Dremsåpning) and a moisture sensor (Fuktføler til lekkasjestopper) designed to detect leaks and stop the flow of water.</p>
Sverige	Såkra Våtrum: Indbyggede cisterner skal udstyres med et lækageindikatorrør  Säker vatteninstalltion: Alle præfabrikerede konstruktioner, f.eks. fordelingskab skal have et lækageindikatorrør.	

Finland	<p>Inspektionsslåg til installationsskakte placeres med en min afstand til bruseren på 1,5 m. Ved inspektionsslåg placeres der et lækagekar med rør som fører lækage til vådrummet. Denne skal placeres for hver etage. Se figur til højre.</p>	
---------	---	---

## 7. Ventilation

Krav til ventilation																
Danmark	BR 18: Specifikke krav i kapitel 22 §443 stk 5: I bade- og wc-rum i boliger skal der kunne udsuges mindst 15 l/s. Aftrækskanal med kanaltværsnit på mindst 200 cm <sup>2</sup> .															
Norge	<p>TEK17 §13-2 (4): Køkkener, toiletter og vådrum skal have udsugning med tilfredsstillende effektivitet.</p> <p>Preaksepterte ytelser</p> <p>1. Kravet til avtrekk er ivare tatt når avtrekksvolumet er minimum som angitt i tabell 1.</p> <p>2. Også ved forsert ventilasjon må den tilførte luftmengden være lik avtrekksvolumet gitt i tabell 1.</p> <p>§ 13-2 Tabell 1 Avtrekksvolum i bolig.</p> <table border="1" data-bbox="314 982 804 1144"> <thead> <tr> <th>Rom</th> <th>Grunnventilasjon</th> <th>Forsert ventilasjon</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kjøkken</td> <td>36 m<sup>3</sup>/h</td> <td>108 m<sup>3</sup>/h</td> </tr> <tr> <td>Bad</td> <td>54 m<sup>3</sup>/h</td> <td>108 m<sup>3</sup>/h</td> </tr> <tr> <td>Toalett</td> <td>36 m<sup>3</sup>/h</td> <td>36 m<sup>3</sup>/h</td> </tr> <tr> <td>Vaskerom</td> <td>36 m<sup>3</sup>/h</td> <td>72 m<sup>3</sup>/h</td> </tr> </tbody> </table>	Rom	Grunnventilasjon	Forsert ventilasjon	Kjøkken	36 m <sup>3</sup> /h	108 m <sup>3</sup> /h	Bad	54 m <sup>3</sup> /h	108 m <sup>3</sup> /h	Toalett	36 m <sup>3</sup> /h	36 m <sup>3</sup> /h	Vaskerom	36 m <sup>3</sup> /h	72 m <sup>3</sup> /h
Rom	Grunnventilasjon	Forsert ventilasjon														
Kjøkken	36 m <sup>3</sup> /h	108 m <sup>3</sup> /h														
Bad	54 m <sup>3</sup> /h	108 m <sup>3</sup> /h														
Toalett	36 m <sup>3</sup> /h	36 m <sup>3</sup> /h														
Vaskerom	36 m <sup>3</sup> /h	72 m <sup>3</sup> /h														
Sverige	<p>Den eksterne luftstrøm skal være mindst 0,35 liter pr. sekund pr. kvadratmeter boligareal. Det er tilladt at reducere udeluftmængden til mindst 0,10 liter pr. sekund pr. kvadratmeter boligareal, når der ikke er nogen hjemme, for at spare energi. Se: <a href="https://www.boverket.se/sv/byggande/halsa-och-inomhusmiljo/ventilation/luft-och-ventilation-i-bostader/">https://www.boverket.se/sv/byggande/halsa-och-inomhusmiljo/ventilation/luft-och-ventilation-i-bostader/</a></p>															
Finland	<p>Ventilation skal være tilstrækkelig. Tilluft kommer fra andre rum eller fra en friskluftventil.</p> <p>Vådrum som er mere belastede end almindelige boliger, stilles der specielle krav til ventilation af det nedsænkede loft. Tilluft fra vådrummet har givet anledning til skimmelproblemer i loftkonstruktionen.</p>															

## 8. Krav til ekspertise, godkendelse og dokumentation

### 8.1 Rådgivere og dokumentation

Krav til rådgivere og dokumentation	
Danmark	De projekterende bør i forbindelse med deres arbejde foretage kvalitetssikring af projektet.
Norge	<p>BVN20.050: De projekterende skal kunne dokumentere at der er planlagt er i overensstemmelse med kravene fra TEK17. Der skal udarbejdes en lang række dokumenter i løbet af hele byggeprocessen.</p> <p>BVN 20.041: Der opereres med "tiltaksklasse 1, 2 og 3" som udtrykker kompleksiteten i projektering og udførelse samt konsekvenserne af fejl for især sundhed, miljø og sikkerhed. Disse klasser definerer krav til myndighedsbehandling og ekspertise i projektering og udførelse. Vådum i småhuse tilhører klasse 1, mens vådrum i større bygninger tilhører klasse 2.</p>
Sverige	<p><b>BBR 6:53 Fugtsikkerhed</b> Fugtforholdene i en bygningsdel må ikke overskride de maksimalt tilladte fugtforhold for de materialer og produkter, der indgår i bygningsdelen. Dette gælder ikke, hvis det ikke er vigtigt for hygiejne og sundhed. Fugttilstanden skal bestemmes ud fra de fugtbelastninger, der kan forventes at påvirke bygningen under ugunstige forhold.</p> <p><b>Generelle råd</b> I projekteringsfasen bør der anvendes et fugtsikkerhedsdesign til at kontrollere bygningsdelenes fugttilstand og verificere bygningens fugtsikkerhed. Dette kan gøres på følgende tre fundamentalt forskellige måder, som kan kombineres</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- kvantitativ bestemmelse</li><li>- dokumenteret løsning,</li><li>- kvalitativ vurdering.</li></ul> <p>Fælles for de tre metoder er, at fugtsikkerhedsarbejdet skal udføres systematisk gennem hele byggeprocessen.</p> <p>Der er beskrevet mere om dette: <a href="https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/regler-om-byggande/boverkets-byggeregler/fuktsakerhet/badrum-och-andra-vatrum/">https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/regler-om-byggande/boverkets-byggeregler/fuktsakerhet/badrum-och-andra-vatrum/</a> Der anbefales blandt andet at buge ByggaF metoden: <a href="#">ByggaF-metoden   Fuktcentrum</a></p> <p>De forskellige anvisninger er lavet mest for boliger, det er derfor nemmest hvis man laver vådrum i boliger at følge de løsninger der er i anvisningerne. Hvis man har et vådrum (eller rum med vandinstallationer) på stor skala, f.eks. et industrielt køkken, anbefales det at projektere et fugtsikkerhedsdesign.</p>
Finland	<p>Vådum skal projekteres tilstrækkeligt detaljeret. Der skal udarbejdes en lang række dokumenter i løbet af hele byggeprocessen.</p>

### 8.2 Byggefase, kontrol

Krav til byggefase, kontrol	
Danmark	<p>Er der særligt vanskelige arbejdsopgaver, bør de gennemgås og/eller overvåges af den tilsynsførende – i det mindste første gang, de udføres. De udførende bør under arbejdet kvalitetssikre egne arbejder. Der bør udarbejdes as-built tegninger Arbejde med PVC-beklædninger bør udføres under skærpet kontrol af udførelse og af håndværkere med svejsecertifikat. Certifikatet dokumenterer, 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.</p> <p>Entreprenøren bør være tilsluttet en anerkendt, ekstern kontrolordning, som jævnligt udtager stikprøver af udført arbejde, fx Gulvbranchens Vådumskontrol (GVK)</p> <p>Vand- og afløbsinstallationer, herunder tilslutning af afløb, skal udføres af autoriserede VVS-installatører.</p>
Norge	<p>Trehus: Alle gulvmembraner skal tætningsprøves efter montering. Dette gøres med en vandtryksafprøvning, som gøres ved at blokere afløbet sådan at både membranen og membranens træning mod afløbet testes. For entreprenører, der følger BVN, er tætningsprøvning af membraner obligatorisk, og hvis der findes fejl ved denne afprøvning skal dette udbedres inden arbejdet fortsættes.</p> <p>BVN 11.101: Det er muligt for firmaer og personer som udfører arbejdet med vådrum at blive FFV (Fagrådet For Våtrum) certificeret ved at tage et kursus (BVN 12.100). Dette er valgfrit. Godkendte vådrumsvirksomheder forpligter sig til at bruge certificerede personer. Certificerede personer kan være ledsaget af en lærling. Godkendte vådrumsvirksomheder skal anvende de metoder, materialer, systemer og udstyr, der er beskrevet i BVN.</p> <p>BVN 20.041: Der opereres der med "tiltaksklasse 1, 2 og 3" som udtrykker kompleksiteten i projektering og udførelse samt konsekvenserne af fejl for især sundhed, miljø og sikkerhed. Disse klasser definerer krav til myndighedsbehandling og ekspertise i projektering og udførelse. Vådum i småhuse tilhører klasse 1, mens vådrum i større bygninger tilhører klasse 2.</p>
Sverige	<p>Når det GVK-autoriserede firma har udført vandtætningsinstallationen, skal der udføres en kontrol for at sikre, at arbejdet overholder kravene i disse brancheregler. Kontrollen kan dokumenteres i henhold til GVK's etablerede kvalitetsdokumenter. Hvis fliser eller klinker skal installeres som et overfladelag, skal inspektionen af vandtætningsarbejdet arbejdet udføres, før det keramiske overfladelag installeres. Forskellige former for kontrol er mulig:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Før-kontrol, udført af GVK-autoriseret firma før vandtætningsarbejde</li><li>- Egenkontrol, udført af en GVK-autoriseret virksomhed efter vandtætningsarbejdet</li><li>- En stikprøve af alle registrerede vådrum kontrolleres af en GVK-inspektør uden omkostninger for kunderne</li><li>- Særlig inspektion, GVK-inspektører kan mod betaling udføre særlige inspektioner af vandtætningsarbejde udført af GVK-autoriserede virksomheder.</li></ul> <p>Säkra Våtrum: Al anvendt vandtætning skal være industrigodkendt og installeret i henhold til den ansvarlige leverandørs dokumenterede instruktioner. Vandtætningsinstallationer skal udføres af GVK-autoriserede virksomheder og autoriserede installatører. I forsikringsager er det vigtigt at bruge autoriserede firmaer og fagpersoner, ellers kan man ikke være sikker på at få en udbetaling til arbejdet.</p>

Finland	<p>Til vandtætningsarbejde bruges der primært certificerede vandtætningsmontører (Eurofins Expert Service personcertifikater) eller montør som har gennemgået det produktspecifikke systemløsningsuddannelse.</p> <p>Kvalitetskrav, hvordan disse angives og måles, skal være udtrykt i projekteringsmaterialet.</p> <p>Der bruges modelarbejde til fastlæggelse af kvalitetskrav som efter evt justeringer bruges som reference til det videre arbejde og den løbende KS. Entreprenøren står for planlægning af KS og der føres protokol.</p>
---------	--

### 8.3 Godkendt materiale, systemer og løsninger

Godkendte materialer og systemer	
Danmark	<p>Flisesystemer til brug i vådzone (kun ifm konstruktioner der indeholder organiske materialer?) skal opfylde betingelserne for at opnå en ETA eller en MK-godkendelse, Der skal anvendes de primære, armeringsbånd, manchetter, vandtætningsmembraner, klæbere, fliseklæbere, fugemørtler mv., som hører til det pågældende vandtætte flisesystem, fordi godkendelsen omfatter hele systemet.</p> <p>Flisesystemer til brug i fugtig zone kan opnå en ETA eller MK-godkendelse, fx et flisesystem med tyndere membran eller helt uden membran, men godkendelse kræves ikke.</p> <p>Anvisningens løsninger kan anvendes sammen med eller i stedet for produkter og konstruktioner, som er omfattet af en godkendelse fx en MK-godkendelse eller en ETA (Europæisk Teknisk Vurdering) tilpasset nationale danske krav,</p> <p>Løsninger som præfabrikerede kabiner eller installationsvægge kan generelt anvendes, forudsat at der foreligger dokumentation for, at de opfylder de relevante ydeevnekrav, især kravet om vandtæthed</p> <p>Der er ikke krav om, at materialer til afløbsinstallationer skal være godkendt. Det anbefales dog, at der så vidt muligt anvendes VA-godkendte gulv afløb mv., idet det sikrer, at der er dokumentation for alle relevante egenskaber</p>
Norge	<p>For visse materialer skal man bruge materiale hvor deres brugbarhed er dokumenteret, f.eks. med "SINTEF Teknisk Godkjenning" eller SINTEF produktcertifikat.</p> <p>Man kan bruge de systemer som der gives i anvisningerne, og så anbefales det at bruge godkendte materialer og systemer:</p> <p>Liste over godkendte materialer og systemer: <a href="https://www.sintefcertification.no/Contents">https://www.sintefcertification.no/Contents</a></p>
Sverige	<p>Generelt skal produkter og mulige kombinationer af produkter der har indflydelse på vandtætningen være godkendt af GVK (eller organisationer som de samarbejder med. Dette gælder</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vådruksmembran</li> <li>- Gulv afløb (specielt væg-nære afløb)</li> <li>- Vådrukspaneler/plader</li> <li>- Fæstningmasse – lim?</li> <li>- VVS-produkter</li> </ul> <p>Se mere her: <a href="#">GVK -Godkända produkter</a></p> <p>De løsninger der vises i Säkra Våtrum er generelt testede og godkendte systemer.</p>
Finland	<p>Pladematerialer brugt i vådrum bør være forholdsvis modstandsdygtige for skimmel, svarende til "medium resistant". Men dette udelukker ikke brug af organiske og mere skimmelfølsomme materialer. Hensigten med anbefalingen er at øge fejltolerance.</p> <p>Materialer ydeevne, kompatibilitet og egnethed eftervises fx ved produkt og systemcertifikat.</p>

## 9. Renovering

Specielle krav til renovering		
Danmark	<p>BR18: Krav gælder både ved nybyggeri og ved væsentlige om- og tilbygninger.</p> <p><b>SBI252:</b> Konstruktioner, som tidligere blev betragtet som vandtætte, er ikke nødvendigvis vandtætte med dagens brug af badeværelset. Vandtætheden bør derfor forbedres, fx med en vandtætningsmembran, fx slaggepladevægge med malede overflader. Det anbefales, at vandtætheden så vidt muligt altid forbedres i forbindelse med renovering af ældre badeværelser, fx bør der etableres en vandtæt membran i forbindelse med udskiftning af fliser.</p> <p>Ved renovering skal der speciel opmærksomhed på manglende stivhed i de eksisterende konstruktioner.</p> <p>Vægge: Ved etablering af nye vådrum kan eksisterende indervægge bibeholdes, hvis væggenes styrke og stivhed er vurderet og fundet i orden. Stivheden er i orden, hvis den svarer til stivheden af en skeletvæg med ét lag vådrumsgipsplader.</p> <p>Træ72: Fugtindholdet i eksisterende trækonstruktioner skal ned under 13% inden etablering/renovering af vådrum påbegyndes</p>	
Norge	<p>TEK17: Krav gælder både ved nybyggeri og ved væsentlige om- og tilbygninger.</p> <p>Der gives information som en del af Byggebransjens våtromsnorm for hvordan man kan vurdere tilstanden af sit nuværende badeværelse, se normerne BVN 25.110, 25.210, 25.211, 25.212, 25.215</p> <p>BVN 30.050: Denne gennemgår de forhold der vigtige at tage hensyn til i forhold til renovering, se figuren til højre. Særlige fokus punkter er:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bæreevne og stivhed af træbjælkelaget og vægge</li> <li>- Tage hensyn til højere fugtindhold ti nyere konstruktioner, det anbefales at disse tørres til 10% inden ombygning.</li> <li>- Muligheden for at opbygge tilstrækkeligt fald og vandtæt gulv uden at gulvet bliver for højt i forhold til resten af bygningen.</li> <li>- Loft mod ikke opvarmede rum skal have dampspærre</li> </ul>	<p>Fig. 01 Eksempel på forhold som må vurderes ved endringer i bad i eksisterende konstruktion</p>
Sverige	<p>BBR: Krav gælder både ved nybyggeri og ved væsentlige om- og tilbygninger.</p> <p><b>Säkra Våtrum (kap. 5.2):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ved renovering bør gulv afløb udskiftes, hvis de er fremstillet før 1990.</li> <li>- Ved renoveringer bør gulv afløb udskiftes, hvis det ikke er sikret, at de fungerer korrekt - for eksempel hvis de er defekte, mangler klemmer eller reservedele.</li> </ul>	
Finland	<p>Generelt om renovering ifølge finsk bygningsreglement og fugt: Som udgangspunkt skal bygningen (herunder fugtsikringen) ikke bringes til at opfylde de gældende krav i forbindelse med en renovering, ændring eller ved ændret anvendelse, hvis bygningen/løsningen fungerer. Er levetiden for en løsning overskredet eller den er skadet, kan løsningen repareres i henhold til krav på byggetidspunktet. Ønskes fugtsikkerheden forbedret eller hvis den oprindelige løsning forringer fugtsikkerheden (fx sk kendte risikokonstruktioner), skal man opfylde de gældende krav.</p> <p>Reparationer til flydende vandtætningsmembran der er højst 10 år gammelt må godt udføres afgrænset til det reparerede område, men der skal være opmærksomhed på kompatibilitet mellem den eksisterende og den nye vandtætning og samling.</p>	

# Vådromssikring i træbyggeri

Denne rapport giver et overblik over bestemmelserne samt alment teknisk fælleseje for vådrumssikring på tværs af de fire nordiske lande: Danmark, Norge, Sverige og Finland. I rapporten er der sammenlignet niveauer for vådrumssikring i de fire lande og undersøgt hvilke tiltag der er gjort i de andre nordiske lande for at nedbringe antallet af vandskader relateret til vådrum. Analysen afsluttes med en vurdering af i hvilket omfang det almene tekniske fælleseje fra andre nordiske lande med fordel vil kunne anvendes under danske forhold.