



VANDINSTALLATIONER

EKSEMPELSAMLING TIL BYGNINGS-
REGLEMENTETS AFSNIT 21 OG 24

Rørcenter-anvisning 027
December 2018

Bøsningsrør
uden samling

Vandinstallationer
Eksempelsamling til Bygningsreglementets
afsnit 21 og 24

Rørcenter-anvisning 027

1. udgave, 1. oplag, 2018

© Rørcentret,
Teknologisk Institut

Tryk og indbinding:
Trykportalen ApS

ISBN 978-87999802-6-0

ISSN 1600-9894
Nøgletitel: Rørcenter-anvisning

EAN 9788799980260

Forord

Denne rørcenteranvisning er en eksempelsamling udarbejdet for Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen. Rørcenter-anvisningen er udarbejdet af Leon Buhl, Teknologisk Institut. Rørcenter-anvisningen går i dybden med flere områder inden for bygningsreglementets kapitel om vand. Såfremt Rørcenter-anvisningen følges, opnås en god sikkerhed for at overholde bygningsreglementets krav inden for disse områder.

Arbejdet med anvisningen har været fulgt op af to workshops af en gruppe bestående af:

Arbejdsgiverne	Jeff Jensen
Bygherreforeningen	
Dansk Byggeri, Nyhus sektionen	Klaus Ising Hansen
DANVA	Kristian Fris
DHI	
DI Byg	Jakob Orbesen
ETA-Danmark	Peter Fritzel
Eurofins	
FORCE Technology	Asbjørn Andersen
Foreningen af Rådgivende Ingeniører	
KL	Christina Lindegaard Hansen
Rørforeningen	Henrik Castella Nielsen
Staten Byggeforskningsinstitut	Søren Aggerholm
TEKNIQ	Birger Christensen
Teknologisk Institut	Inge Faldager
Teknologisk Institut	Leon Buhl
VELTEK	Per Rømer Kofod
Forsikring og Pension	Tine Aabye
Byggeskadefonden	Kasper Boel Nielsen
TBST	Johannes Utoft Christensen
TBST	Niels Bruus Varming

Teknologisk Institut vil gerne takke følgegruppen for et konstruktivt samarbejde.

December 2018
Rørcentret, Teknologisk Institut

Indholdsfortegnelse

1	BAGGRUND FOR EKSEMPELSAMLINGEN	7
2	FORMÅL	8
2.1	BYGNINGSREGLEMENTETS KAPITEL 21.....	8
2.2	GYLDIGHEDSOMRÅDE.....	8
3	EKSEMPELSAMLINGEN	10
3.1	KRAV I BR18 VEDR. SUNDHED I RELATION TIL BAKTERIEVÆKST.....	10
3.2	KRAV I BR18 VEDR. PLACERING OG FASTGØRELSE.....	10
3.1.1	<i>Forhold til fundamenter</i>	10
3.2.2	<i>Indføring af ledninger i bygning</i>	11
3.2.3	<i>Bæring</i>	12
3.3	KRAV I BR18 VEDR. BESKYTTELSE MOD FROST.....	13
3.4	KRAV I BR18 VEDR. INSTALLATIONERS TÆTHED.....	14
3.4.1	<i>Tryk og tæthedskontrol af rørsystem af metal</i>	15
3.4.2	<i>Tryk og tæthedskontrol af rørsystem af plast</i>	15
3.4.3	<i>Tæthedsprøvning med luft</i>	15
3.4.4	<i>Indtrængen af sundhedsskadelige stoffer</i>	15
3.4.5	<i>Tømning af installationer</i>	16
3.5	KRAV I BR18 VEDR. NORMALT FOREKOMNE PÅVIRKNINGER.....	17
3.5.1	<i>Materialer og komponenter</i>	17
3.5.2	<i>Beholdere og sikkerhedsventiler</i>	17
3.5.3	<i>Varmevekslere og sikkerhedsanordninger</i>	17
3.5.4	<i>Kogendevandsbeholdere</i>	18
3.5.5	<i>Beholdere med adgang til atmosfæren</i>	18
3.6	KRAV I BR18 VEDR. SKADELIGE TRYK OG TRYKSTØD.....	18
3.7	KRAV I BR18 VEDR. KORROSION.....	19
3.7.1	<i>Korrosionsbestandighed m.v.</i>	19
3.8	KRAV I BR18 VEDR. HOLDBARHED OG UDSKIFTELIGHED.....	20
3.8.1	<i>Rustfri stålør</i>	23
3.8.2	<i>Ledninger af PEX, PE-RT og kompostirør</i>	23
3.8.3	<i>Fordelerrør</i>	23
3.8.4	<i>Tilslutningsslanger</i>	24
3.9	KRAV I BR18 VEDR. STØJ, FUGT OG LUGT.....	25
3.9.1	<i>Gennemføringer</i>	25
3.10	KRAV I BR18 VEDR. BETJENING OG VEDLIGEHOLDELSE.....	25
3.10.1	<i>Rensning af installation</i>	25
3.11	KRAV I BR18 VEDR. UTÆTHEDER.....	26
3.11.1	<i>Brusearmaturer til indbygning</i>	26
3.11.2	<i>Apparater med automatisk vandpåfyldning</i>	26
3.11.3	<i>Fordelerrør</i>	26
3.12	SIKRING AF VANDKVALITET.....	27
3.12.1	<i>Sikring af vandinstallationer</i>	27
3.12.2	<i>Sikring af den interne installation</i>	27
3.12.3	<i>Sikring ved tilslutningen til det offentlige drikkevandssystem</i>	27
3.12.4	<i>Mærkning af installationer for behandlet vand</i>	28
3.13	KOLDT VAND.....	28
3.13.1	<i>Sikring af passende koldt vandstemperatur</i>	29
3.14	VARMT VAND.....	30
3.14.1	<i>Skoldning</i>	30
3.14.2	<i>Væsker i varmevekslere</i>	30
3.15	ENERGI- OG VANDFORBRUG.....	30
3.15.1	<i>Nedsættelse af vandstrømmen med flowregulator i taparmaturer</i>	31
3.15.2	<i>Iblanding af luft med enten en luftblander eller i bruserhoved</i>	31
3.15.3	<i>Berøringsfri armaturer med IR-teknologi</i>	31
3.16	BYGGEMATERIALER OG PRODUKTER TIL VANDINSTALLATIONER.....	31
3.16.1	<i>Byggevarer omfattet af bekendtgørelsen</i>	31
3.16.2	<i>CE-mærkning efter § 418 stk. 1</i>	32
3.16.3	<i>Kontrolsystem for vandinstallationer</i>	33
3.17	DRIFT OG VEDLIGEHOLD.....	33
3.17.1	<i>Generelt</i>	33
3.17.2	<i>Vedligehold af tilbagestrømningssikringer</i>	34
3.17.3	<i>Drifts- og vedligeholdelsesinstruktion</i>	34

3.17.4	<i>Driftskontrol</i>	34
3.17.5	<i>Gennemskylning</i>	35
3.17.6	<i>Ubenyttede installationer</i>	35

1 Baggrund for eksempelsamlingen

Baggrunden for denne eksempelsamling er et ønske om et dokument, der kan danne et samlet overblik over, hvorledes bygningsreglementets (BR18) funktionskrav kan opfyldes, samtidig med at eksempelsamlingen kan medvirke til at belyse emner, der ikke i tilstrækkeligt omfang er dækket af det eksisterende materiale. Der eksisterer allerede et fast sæt af vejledninger, hvis opfyldelse kan godtgøre at bygningsreglementets funktionskrav overholdes. Vejledningerne dækker dog ikke komplet Bygningsreglementets krav i praksis, Dels som følge af den tekniske udvikling, og dels som resultat af, at disse standarder og anvisninger er skrevet med henblik på at dække et snævert teknisk emne.

Eksempleringen er udarbejdet for de dele af kravene i BR18 kapitel 21, hvor der kan være usikkerhed omkring hvordan kravene skal efterleves i forbindelse med projektering og udførelse i praksis. Eksemplerne vil bl.a. dække de områder af bygningsreglementets krav, hvor fx DS 439:2009, Norm for vandinstallationer og andre vejledninger, ikke længere giver en dækkende vejledning af disse.

Eksempleringen giver en beskrivende tekst og illustrationer, der sikrer, at fabrikanter og leverandører af produkter til vandinstallationer forstår efterlevelsen af begreberne i kravene i reglementets § 418 og kapitel 24.

Målgruppen for eksempelsamlingen for kapital 21 er primært rådgivende ingeniører og udførende VVS-virksomheder, samt fabrikanter og importører af komponenter til drikkevandsinstallationer.

2 Formål

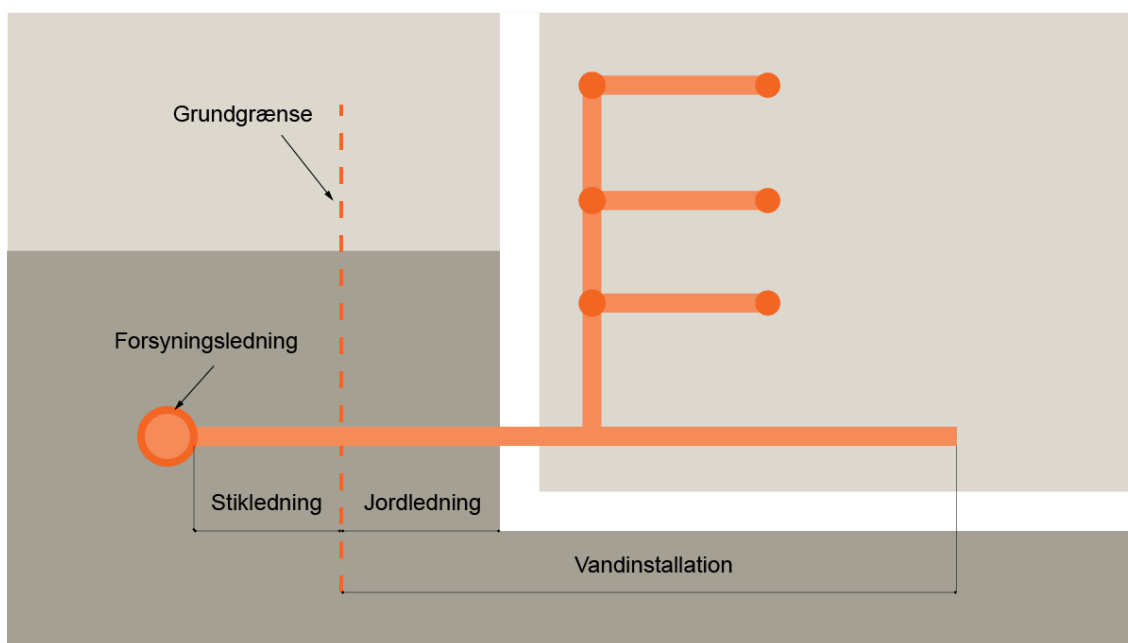
2.1 Bygningsreglementets kapitel 21

Formålet med bestemmelserne i bygningsreglementet er at sikre, at bygninger får ført vand ind i og rundt i bygningen svarende til det behov som bygningen, de enkelte rum og deres installationer har i forhold til anvendelsen.

For vandinstallationer findes en dansk standard, DS 439, Norm for vandinstallationer, som er fra 2009. Flere af afsnittene i vandnormen er forældede, hvorfor der kun henvises til dele af normen i BR18, som reelle krav. Normen kan dog foruden de dele, som er direkte krav i bygningsreglementet, benyttes som vejledning til, hvordan installationerne kan udføres.

2.2 Gyldighedsområde

Bygningsreglementets bestemmelser vedrørende vandinstallationer gælder alene inden for grundgrænsen som angivet herunder.



Figur 1.1. Bygningsreglementets krav gælder inden for grundgrænsen

Bestemmelserne gælder for vandinstallationer, der er tilsluttet almene vandforsyninger (offentlige eller private vandforsyningsanlæg) samt mindre ikke-almene vandforsyningsanlæg.

Bestemmelserne gælder såvel for nye installationer som for ændringer og tilføjelser i eksisterende anlæg.

Reparation af ledninger og mindre ændringer ved udskiftning af enkelte sanitetsgenstande, armaturer, apparater, beholdere m.v. kan udføres med materiel og efter metoder, der var tilladte på installationens udførelsestidspunkt.

Bygningsreglementets overordnede, funktionelle krav gælder desuden for den del af regnvandsanlæg, der omfatter ledningssystemet, der forsyner wc'er og vaskemaskiner med regnvand fra tank eller anden beholder.

Bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg angiver, at anlæg til opsamling af regnvand fra tage til brug for WC-skyl og tøjvask i maskine skal være udført i overensstemmelse med gældende Rørcenteranvisning udarbejdet af Teknologisk Institut.

3 Eksempelsamlingen

Eksemplerne for kapitel 21 er udarbejdet således, at først angives kravet i BR18, og kravet er skrevet med kursiv. Dernæst er der en beskrivende tekst, der angiver forståelsen af de enkelte krav. Eksemplerne er udformet, så de beskriver hvordan kravet kan efterleves konkret ved projektering af vandinstallationer, samt hvordan kravet kan efterleves i forbindelse med den praktiske udførelse af disse. Der er udarbejdet de nødvendige illustrationer, der understøtter teksten i det omfang dette er nødvendigt for forståelsen af denne. I det følgende er gengivet de krav, der findes i BR18 § 403 - § 405 Vand, og §419, Drift og vedligehold.

3.1 Krav i BR18 vedr. sundhed i relation til bakterievækst

Vandinstallationer skal projekteres og udføres så:

- 1) *de kan fungere uden risiko for personers sundhed som følge af bakterievækst, herunder legionella i vandet*

Der henvises til Rørcenter-anvisning 017 Legionella - Installationsprincipper og bekæmpelsesmetoder. Endvidere gøres der opmærksom på, at anvendelsen af nogle materialer, som eksempelvis naturgummi og visse former for syntetisk gummi, kan bidrage til legionellavækst. Der bør derfor ved installationen tages højde for, om sådanne materialer anvendes.

Ved installation og brug af vandbehandlingsanlæg skal der særligt fokuseres på risikoen for bakterievækst i forbindelse med disse anlæg.

3.2 Krav i BR18 vedr. placering og fastgørelse

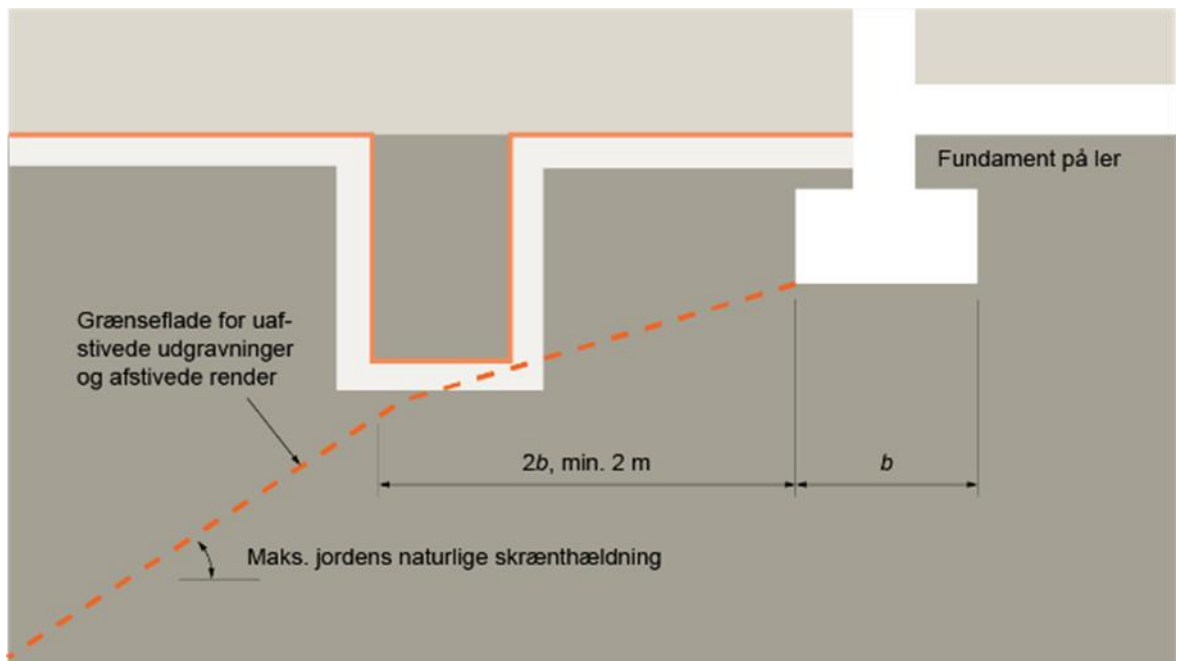
Vandinstallationer skal projekteres og udføres så:

- 2) *placeringen og fastgørelsen ikke medfører generende rystelser eller skader på bygningsdele eller installationer*

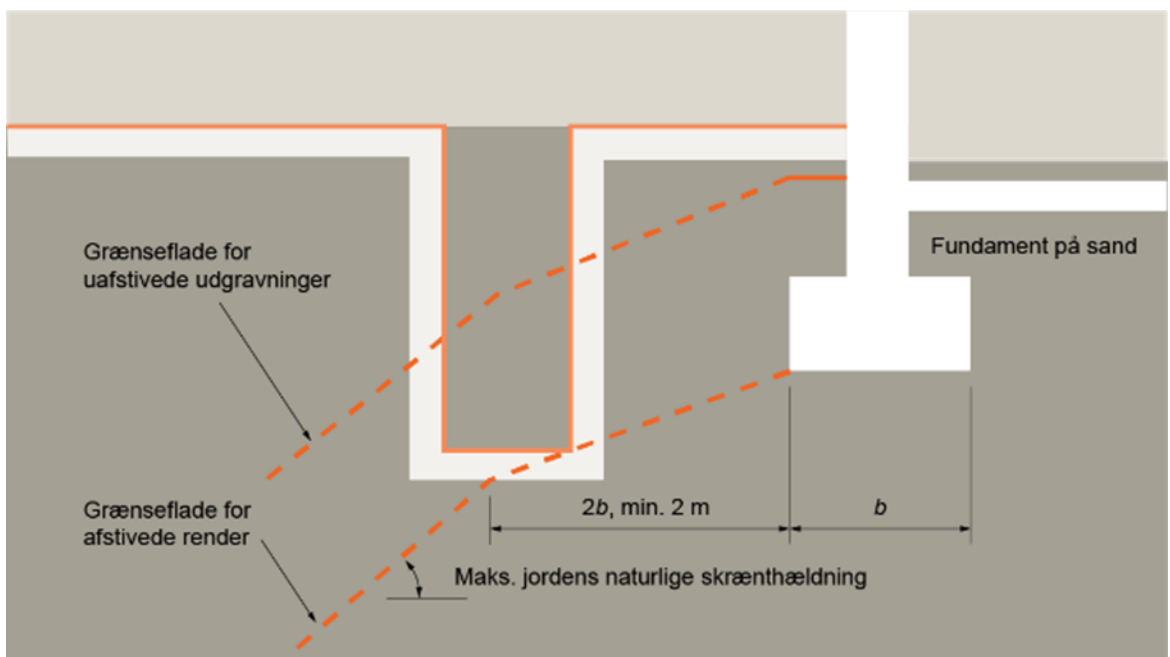
3.1.1 Forhold til fundamenter

Vandledninger i jord udføres således, at der ved udgravning i forbindelse med udførelse, eventuel senere reparation eller i den permanente tilstand, ikke kan opstå skader på ejendommens fundering. Vandinstallationer skal placeres således i forhold til ejendommens fundering, at der ved udgravning for ledningerne på langs af ejendommen eller ved krydsning af denne ikke sker en forringelse af fundamenternes bæreevne eller opstår skader som følge af sætninger. Der henvises til DS 475, Norm for etablering af ledningsanlæg i jord, 2012.

Ovenstående kan anses opfyldt, når nedenstående skitser fra DS 475, Norm for etablering af ledningsanlæg i jord, 2012 overholdes.



Figur 3.1. Udgravning i geoteknisk kategori 1 i nærheden af eksisterende fundament på ler



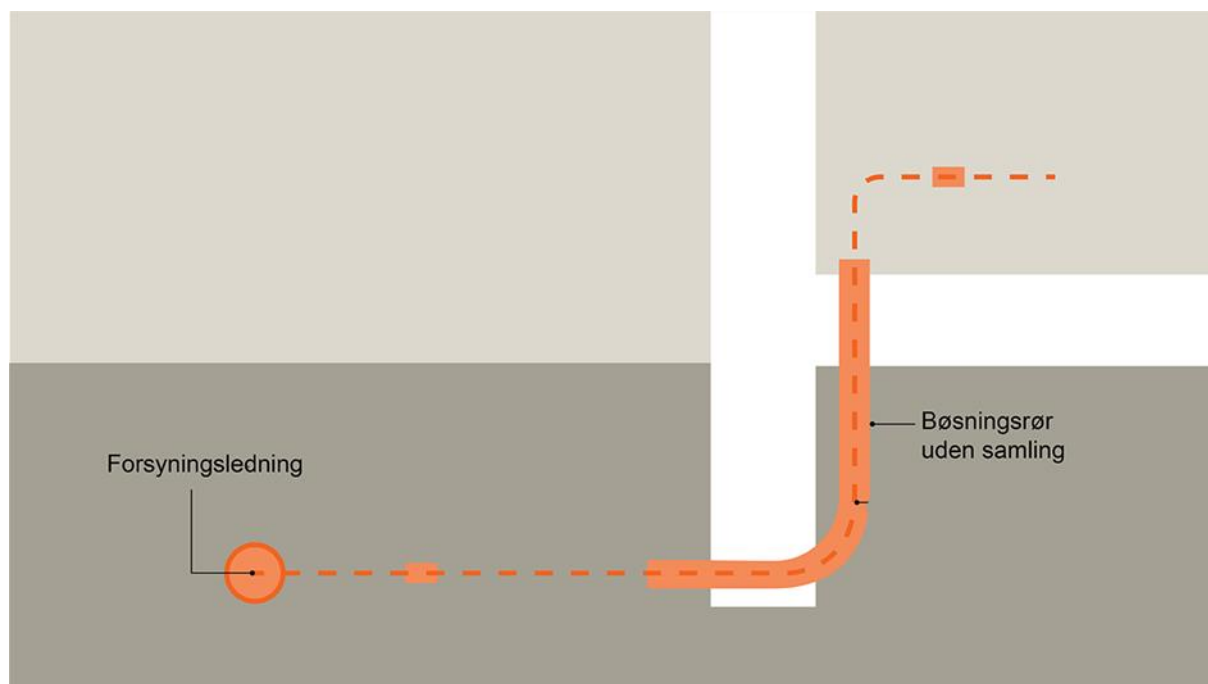
Figur 3.2. Udgravning i geoteknisk kategori 1 i nærheden af eksisterende fundament på sand

3.2.2 Indføring af ledninger i bygning

Overgangen fra ledninger i jord til ledninger i bygning er kritiske punkter i vandinstallationen. Der skal tages hensyn til:

- at ledningen og dennes indføring i bygningen ikke svækker fundamentet
- at sætninger i jord og fundamenter ikke beskadiger ledningen
- at udstrømmende vand fra ledningsbrud eller utætte samlinger ikke kan underminere fundamentene

Kravet vedrørende ledningers indføring i bygning kan opfyldes som vist på efterfølgende skitse.



Figur 3.3. Indføring af PE-ledning i bygning gennem et foringsrør, der sikrer, at der ikke sker skader på fundament og bygningsdele

3.2.3 Bæring

Fastgørelse af vandinstallationer til bygningsdele udføres på en sådan måde, at der ikke sker skade på bygningsdele og installationsdele.

Fastspænding af ledninger m.v. til bygningsdele må kun ske til bygningsdele, der kan optage fastspændingskræfterne.

Kravet om fx ledningers fastgørelse til bygningsdele kan opfyldes med afstandene i figur 3.4 og figur 3.5.

Plastrør fastgøres under hensyntagen til rørenes relativt store længdeudvidelse. Rørene skal i øvrigt understøttes fx i en kabelbakke og fastgøres i overensstemmelse med fabrikantens anvisninger.

Rørstørrelse mm	Største vandrette afstand mellem rørbæring på ledninger af				
	Stål og rustfrit meter	Kobber meter	PVC og PE meter	PEX *) meter	Kompositrør meter
<20	2,5	1,25	0,7	0,3	1,0
25	2,5	2,5	0,9	0,4	1,5
32	2,5	2,5	1,0	0,4	1,5
40	3,0	2,5	1,1	0,5	1,8
50	3,0	2,5	1,2	0,5	1,8
65	4,0	2,5	1,4	0,6	1,8
75	4,0	3,0	1,5	0,6	2,2
90	5,0	3,0	1,6	0,7	2,2
100	5,0	3,0	1,7	0,7	2,2

*) Rørene skal understøttes fx i en kabelbakke og fastgøres i overensstemmelse med fabrikantens anvisninger. Vandrette rørtræk udføres normalt i kabelbakker.

Figur 3.4. Vandrette afstandskrav ved fastgørelse af vandledninger til bygningsdele

Rørstørrelse mm	Største lodrette afstand mellem rørbæringer på ledninger af				
	Stål og rustfrit meter	Kobber meter	PVC og PE meter	PEX meter	Kompositrør meter
<20	2,5	1,25	0,8	0,5	1,7
25	2,5	2,5	1,0	0,6	2,0
32	2,5	2,5	1,3	0,8	2,1
40	3,0	2,5	1,6	1,0	2,2
50	3,0	2,5	2,0	1,3	2,6
65	4,0	2,5	2,5	1,6	2,85
75	4,0	3,0	3,0	1,9	3,1
90	5,0	3,0	3,6	2,2	3,1
100	5,0	3,0	4,0	2,7	3,1

Figur 3.5. Lodrette afstandskrav ved fastgørelse af vandledninger til bygningsdele

3.3 Krav i BR18 vedr. beskyttelse mod frost

Vandinstallationer skal projekteres og udføres så

3) de beskyttes mod frost

Vandinstallationer udformes således, at der ikke opstår frostskaeder, hvilket normalt sker ved at anbringe installationen, så den ikke bliver udsat for frost. Selv i opvarmede bygninger er der områder, hvor der kan forekomme frost, fx i forbindelse med lukkede skabe op mod ydervæg.

Risiko for frostskaeder vil normalt kunne undgås, når følgende regler iagttages:

- Vandledninger i jord lægges i en dybde af mindst 1,2 m til top af ledning
- Ledninger skal holdes i en afstand på mindst 1,0 m fra lyskasser eller kælder- nedgange, når de føres ind i bygning
- I klimaskærmen, fx i ydervægge, på isolerede lofter, i krybekældre eller skunkrum, anbringes ledninger altid på den varme side af isoleringen
- I uopvarmede rum anbringes vandledninger ikke på ydervægge eller i nærheden af døre, vinduer eller andre åbninger til det fri



Figur 3.6. Rørinstallation der er korrekt anbragt på den varmeside af isoleringen i et skunkrum

Vandleddninger, der lejlighedsvis inden for en kortere periode kan blive udsat for frosteksponeering, skal isoleres. Isoleringen dimensioneres, så vandleddningen er sikret mod frostskafer i et til forholdene passende tidsrum. Isolering af røret kan udsætte, men ikke forhindre frysning.

Kravet vedrører fx ledningers isolering mod lejlighedsvis frosteksponeering kan opfyldes ved anvendelse af efterfølgende figur 3.7. (Beregning efter DS/ISO 12241).

Rørdiameter	Isoleringstykkelse i mm						
	20	30	40	50	60	80	100
27	3	4	4	5	5	6	6
48	8	9	10	12	13	15	17
76	15	19	22	25	28	33	37
108	24	30	36	42	47	56	63

Figur 3.7. Tabelværdier, der angiver den tid i timer, hvor røret er sikret mod frostsprængning ved en given isoleringstykkelse

Tabelværdierne angiver den tid i timer, hvor røret er sikret mod frostsprængning ved en starttemperatur på 0° C og en omgivende temperatur på ÷12° C samt en gennemfrysning svarende til 25 %. Beregningerne er udført under forudsætning af, at rørene er isolerede med et materiale med en isoleringsevne på 38 mW/m·K ved Tm på 10 °C. Ved brug af isoleringsmateriale med bedre isoleringsevne forlænges den sikrede tid.

Af tabellen fremgår det, at ledninger med stillestående vand og en udvendig diameter på under 27 mm ikke kan forventes at kunne frostsikres med en rimelig isolering ved en omgivelsestemperatur -12 °C.

Ledninger, der er placeret så de kan blive udsat for frost i længere perioder, bør forsynes med opvarmningsmulighed, fx elektriske varmekabler (eltracing), der automatisk sættes i funktion i frostperioder. Benyttes elektriske varmekabler til sikring mod frost, isoleres mindst til isoleringsklasse 2 jf. DS 452:2013, Termisk isolering af tekniske installationer.

Installationer i bygninger, der periodevis er ubenyttede, og hvor der ikke er sikkerhed for, at bygningen holdes tilstrækkeligt opvarmet indrettes således, at de kan tømmes.

3.4 Krav i BR18 vedr. installationers tæthed

Vandinstallationer skal projekteres og udføres så:

4) utilsigtet ind- og udsivning undgås

Inden ibrugtagning efter nyanlæg, ændringer og større reparationer skal installationen tæthedsprøves.

Kravet til tæthed kan anses for opfyldt under følgende forhold:

Vandinstallationen er testet og fundet tæt for det maksimalt forekommende tryk i forsyningsområdet, dog mindst 600 kPa, målt på installationens laveste punkt.

Ved tryk- og tæthedskontrol af rørledninger med vand skal rørledningerne fyldes langsomt op med drikkevand til kontroltrykket. Ledningerne skal være helt vandfyldte og skal være udluftede. Drikkevandssystemer skal af hensyn til drikkevandskvaliteten prøves med vand af drikkevandskvalitet. Temperaturforskellen mellem rumtemperatur og vandtemperatur bør ikke overstige 10 °C.

I forsyningsområder, hvor det må forventes, at forsyningstrykket vil blive forøget, bør tæthedsprøvetrykket fastsættes i overensstemmelse hermed.

Ved tæthedskontrol skal alle samlinger være synlige, så de kan kontrolleres, fordi små lækager normalt ikke kan aflæses på trykudstyrets manometer.

3.4.1 Tryk og tæthedskontrol af rørsystem af metal

Rørsystemer af metal tæthedsprøves med et prøvetryk, der mindst er det højest forekomne drifftryk (dog mindst 600 kPa) i mindst 2 timer efter at temperaturen i systemet har stabiliseret sig. Rørsystemet skal kontrolleres i sin helhed. Trykket må ikke falde i kontrolperioden.

3.4.2 Tryk og tæthedskontrol af rørsystem af plast

Rørsystemer af plast tæthedsprøves med et prøvetryk der mindst er det højest forekomne drifftryk (dog mindst 600kPa) i 30 minutter efter at temperaturen i systemet har stabiliseret sig.

Efter de 30 minutter sænkes trykket til det halve. Dette tryk bibeholdes i mindst 90 minutter. Hvis trykket herefter stiger, må installationen anses for at være tæt. Kontrol af trykket skal foregå under hele tæthedsprøven. Rørsystemet skal kontrolleres i sin helhed. Trykket må ikke falde i kontrolperioden.

3.4.3 Tæthedsprøvning med luft

I særlige tilfælde kan tæthedsprøvning udføres med lufttryk, dog maksimalt 50 kPa og i henhold til Arbejdstilsynets regler.

Trykprøvning med en luftart kan være aktuel, når trykprøvning med væske ikke kan bruges, fx når produktspecifikationer angiver:

- at det ikke er tilladt at bruge væske
- at konstruktionen ikke er beregnet til vægten af væsken
- at det vil være umuligt at bruge væske i strenge frostperioder (udendørs trykprøvning)
- at konstruktionen ikke kan udluftes

Inden trykprøvningen begynder, skal virksomheden have udarbejdet:

- En procedure, der beskriver, hvordan trykprøvningen skal udføres, hvilket måle- og reguleringsudstyr der skal bruges, og omfanget af kontrol
- En instruks, som skal sikre prøvningspersonalet under hele prøveforløbet
- Den ansvarlige for prøvningen skal i første omgang hæve trykket til 20 % af prøvningstrykket, og derefter i trin på maksimum 10 % af prøvningstrykket. Der skal være passende holdetider på hvert trin

3.4.4 Indtrængen af sundhedsskadelige stoffer

Hvor installationer for drikkevand kan komme i berøring med sundhedsskadelige stoffer, udføres installationerne på en sådan måde, at der ikke kan opstå sundhedsfare.

Rørledninger, beholdere m.v. til drikkevand, som kan komme i berøring med flydende eller luftformige stoffer, der kan stå under højere tryk end vandledningstrykket, udformes på en sådan måde eller af sådanne materialer, at der kan ses bort fra risiko for indtrængen af fremmede stoffer i vandinstallationen ved korrosion mv. Ovenstående gælder fx for beholdere tilsluttet direkte fjernvarmeanlæg, eller termiske solvarmeanlæg.

Tømmeanordninger, som fx ved tanke, beholdere o.l., udføres og placeres således, at forurenende organismer og stoffer ikke kan trænge ind i vandinstallationen.

Almindelige ledninger af polyethylen (PE) er ikke tilstrækkeligt diffusionstætte for visse kulbrinter og kan derfor ikke bruges som jordledninger på tankstationer, garageanlæg o.l., hvor ud- og nedsivende olie og benzin kan diffundere gennem rørvæggen. Der kan i stedet anvendes andre egnede diffusionstætte materialer, som fx PE-ledninger med en indvendig diffusionstæt kappe af aluminium.

Vandleddninger må ikke tilsluttes direkte til afløbsinstallationer. Dette gælder fx for overløb fra sikkerhedsventiler.

Påfyldning af vand på centralvarmeanlæg uden tilsætningsstoffer vil normalt kunne tillades, når sikring af vandinstallationen sker i overensstemmelse med DS/EN 1717.

I varmevekslere (fx indvendigt i varmtvandsbeholdere), hvor rør eller beholdere med drikkevand kan komme i berøring med sundhedsskadelige medier, fx spildevand og vand, der er tilsat sundhedsskadelige stoffer (fx frostsikringsmidler, korrosionshæmmende midler o.l.), udføres foranstaltninger, der kan melde, hvis der som følge af korrosion opstår risiko for at få sundhedsskadelige stoffer ind i drikkevandet. Frostsikringsmidler skal være tilsat et miljøgodkendt røbestof.

Hvis der ved udførelsen og bearbejdningen af materialer til vandinstallationer anvendes hjælpemidler, fx køle-/smøremidler og flusmidler, som efterfølgende kan forringe vandkvaliteten, skal hjælpemidlerne være vandudskyllelige og lette at fjerne. Fjernelsen skal ske ved gennemskylning med drikkevand af installationen inden ibrugtagningen. Det kan være nødvendigt at dokumentere, at vandkvaliteten er i orden inden ibrugtagningen af installationen, fx ved udtag af en vandprøve.

3.4.5 Tømning af installationer

Dele af en vandinstallation, der ikke længere benyttes, skal afmonteres den del af installationen, der er i brug. Afmonteringen skal ske umiddelbart ved afgang fra den del af installationen, der er i brug.

Vand, der henstår i vandinstallationer i kortere eller længere tid, vil ændre kvalitet. Der kan fx være tale om bakterievækst, migration af metaller eller misfarvning.

Dele af en vandinstallation, der i mere end et år må forventes at være ubenyttet, skal kunne afspærres fra den øvrige installation og tømmes. Tømningen af en midlertidigt ubenyttet installation skal foregå på en sådan måde, at der ikke er risiko for at der sker en forurening af installationen. Tømningen bør kunne foregå på en sådan måde, at det kan konstateres, at installationen er tømt fuldstændigt. Det kan være nødvendigt at tømme installationen med fx trykluft eller ved hjælp af en cykelpumpe.

Reglerne vedrørende tømning gælder ikke for brandslukningsinstallationer, men disse skal sikres mod, at der kan strømme forurenede vand tilbage til drikkevandsinstallationen med en kontrollerbar kontraventil i henhold til DS/EN 1717. Sædet på den kontrollerbare kontraventil skal være indrettet, så det kan tåle de eventuelle høje tryk, der skal opstå ved opvarmning af vandet i ledningen.

Ledningsanlæg, der er ubenyttede kortere tid end ca. 1/2-1 år, som fx i sommerhuse, behøver ikke at tømmes af hensyn til forureningsfaren.

3.5 Krav i BR18 vedr. normalt forekomne påvirkninger

Vandinstallationer skal projekteres og udføres så:

- 5) *de kan modstå normalt forekommende statiske, dynamiske, kemiske og termiske påvirkninger*

3.5.1 Materialer og komponenter

Vandinstallationer udføres af materialer og komponenter, der kan modstå det højeste tryk, der kan forekomme i installationen, og bør være mindst 1.000 kPa.

3.5.2 Beholdere og sikkerhedsventiler

Vandtemperaturen i varmtvandsinstallationer må under normale forhold ikke kunne overstige 95 °C. Det skal her bemærkes, at den maksimale temperatur for skoldningsrisiko er 65 °C.

Anlæg for opvarmning af varmt brugsvand skal være indrettet på en sådan måde, at der ikke kan opstå skadelige overtryk i installationen.

Ved vandvarmere skal der monteres en sikkerhedsventil. Denne udføres og dimensioneres således, at trykket ikke kan overstige det tryk, beholderen og installationen er beregnet for. Sikkerhedsventilers funktion skal let kunne kontrolleres ved en manuel påvirkning.

Sikkerhedsventilens lysning bør af hensyn til mulig tilkalkning ikke være mindre end 20 mm på installationer med beholder.

Sikkerhedsventilen placeres og installeres således, at risikoen for tilkalkning, tilsmudsning o.l., der hindrer sikkerhedsventilens korrekte funktion, er lille. Sikkerhedsventilen placeres derfor normalt på beholderens koldt vandstilgang og i nærheden af vandvarmeren således, at der ikke forekommer afspærringsarmaturer, reguleringsventiler eller andre indsnævringer mellem vandvarmeren og sikkerhedsventilen. Af hensyn til udskiftning og reparation af sikkerhedsventilen bør denne ved større beholdere (over 300 liter) anbringes over toppen af beholderen.

Udløb fra sikkerhedsventiler udføres og placeres således, at afblæsningsevnen ikke mindskes og således, at bortledning af overskydende vand kan foregå synligt og farefrit. Dette gøres normalt ved, at udløbsledningen fra sikkerhedsventilen ikke må kunne afspærres. Udløbsledningen skal have mindst samme dimension som sikkerhedsventilens lysning. Vær opmærksom på, at visse typer af pressefittings med indbygget støttebøsning vil indsnævre lysningen, så den eventuelt ikke længere er tilstrækkelig.

Sikkerhedsventilen overløb må ikke tilsluttes direkte på en afløbsledning, men skal udmunde frit og synligt over et gulv afløb eller en anden installationsgenstand med en tilhørende vandlås. Udløbet i forbindelse med overløbet fra sikkerhedsventiler udføres og placeres således, at udstrømmende varmt vand fra sikkerhedsventilen ikke kan medføre risiko for skoldning.

3.5.3 Varmevekslere og sikkerhedsanordninger

På tilgangsledningen for brugsvand til varmeveksleren skal monteres en afspærringsventil og en sikkerhedsventil. Sikkerhedsventilen skal monteres i uafspærrelig forbindelse med vandvarmeren.

Hvis varmemediet er fjernvarmevand med temperatur ≥ 100 °C, skal sikkerhedsventilen være efter Arbejdstilsynets bestemmelser.

For enkelte typer af varmevekslere kan det godkendes, at der på tilgangsledningen til denne, i stedet for en sikkerhedsventil, monteres en afspærringsventil samt en godkendt kombineret kontra- og trykudligningsventil på følgende vilkår:

- A. Vandvarmerens vandvolumen er maks. 1,09 liter
- B. Varmemedietemperaturen er $< 100\text{ }^{\circ}\text{C}$
- C. Hvis der forekommer kontraventiler i installationen før varmeveksleren, fx i eller ved vandmåleren, skal der monteres en sikkerhedsventil til udligning af trykstigninger mellem kontraventilen og trykudligningsventilen. Sikkerhedsventilen monteres efter nærmere aftale med myndigheden (forsyningen) et passende sted på den aktuelle ledningsstrækning
- D. Varmeveksleren og trykudligningsventilen skal være godkendt sammen

Som varmemedium må kun anvendes fjernvarmevand eller centralvarmevand.

3.5.4 Kogendevandsbeholdere

Ved vandvarmere, hvor vandtemperaturen kan overstige $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, fx beholdere med kogende vandhaner i køkkener o.l., sker sikringen efter de regler, der er for apparatet.

For denne type af apparater gælder, at der på tilgangsledningen for brugsvand til kogende vandvarmeren og i uafspærrelig forbindelse med denne, monteres et tilhørende sikkerhedsaggregat med afspærringsventil, kontrollerbar kontraventil og sikkerhedsventil.

Kogende vandvarmeren monteres på et sted, hvor den er let tilgængelig for inspektion og reparation.

Overløbsledningen fra sikkerhedsventilen skal udføres, så den placeres under sikkerhedsventilen, og sådan at der er frit løb til afløb.

På overløbsledningen for sikkerhedsventilen på sikkerhedsaggregatet må der ikke anbringes ventiler eller andet, der hindrer eller indsnævrer sikkerhedsventilens åbne forbindelse med atmosfæren.

3.5.5 Beholdere med adgang til atmosfæren

For installationer med varmtvandsbeholdere, der er i uafspærrelig forbindelse med atmosfæren, fastsættes trykket i hvert enkelt tilfælde. Dette gælder fx beholdere, hvor der ikke er afspærringsmulighed efter beholderen.

Sikkerhedsventil kan udelades ved beholdere, der står i uafspærrelig forbindelse med atmosfæren gennem en rørforbindelse med fornøden lysning.

Ved ikke-trykfaste gennemstrømningsvandvarmere og beholdere må der ikke anbringes afspærringsventiler, reguleringsventiler eller andre indsnævringer på afgangsledningen.

3.6 Krav i BR18 vedr. skadelige tryk og trykstød

Vandinstallationer skal projekteres og udføres så:

- 6) *der ikke opstår risiko for sprængninger eller skadelige tryk og trykstød*

Vandinstallationer projekteres og udføres på en sådan måde, at trykstød ikke kan forekomme og således, at pludselige og unødvendige variationer i tryk og flow undgås.

Trykstød kan medføre ledningsbrud og skader på komponenter, der kan medføre vandskader på omgivelserne.

Trykstød kan opstå i forbindelse med følgende ventiler og komponenter, hvorfor der skal tages forholdsregler mod trykstød ved anvendelsen af disse:

- Hurtiglukkende ventiler, fx kuglehaner, magnetventiler og lignende
- Trykforøgeranlæg

Kuglehaner i dimensioner større end 2" tillades kun anvendt som afspærringsarmaturer i bygning, hvis de er sikret mod trykstød med monteret udveksling eller gear, der sikrer en langsom lukning af ventilen.

Trykforøgeranlæg indrettes og styres, så der ikke opstår trykstød ved start og stop.

3.7 Krav i BR18 vedr. korrosion

Vandinstallationer skal projekteres og udføres så:

7) der ikke opstår korrosion og aflejringer, der kan forringe kapaciteten

3.7.1 Korrosionsbestandighed m.v.

Vandinstallationer udføres så påvirkninger fra omgivelserne ikke skader vandinstallationen. Vandinstallationer udføres af tilstrækkeligt korrosionsbestandige materialer under hensyntagen til den aktuelle vandkvalitet.

Materialer og samlinger må vælges under hensyntagen til den aktuelle vandkvalitet og indbygningsmåden.

Da urenheder i ledninger m.v. giver forøget risiko for korrosion i materialer og komponenter af metal i drikkevandsinstallationer, bør der inden ibrugtagning ved nyanlæg og reparationer af en installation, foretages en effektiv gennemskylning af installationen, således at alle urenheder fjernes.

Af hensyn til korrosionsrisikoen bør perioden fra første vandpåfyldning (ofte trykprøvningsvand) til ibrugtagning gøres så kort som mulig, såfremt der i installationen indgår materialer og komponenter af metaller, der kan påvirkes af dette.

Vandberørte byggevarer udført af kobber afgiver i visse vandkvaliteter meget kobber til vandet. I de dele af landet, hvor vandet har et højt indhold af hydrogenkarbonat, kan kobberafgivelse være så høj, at vandet i installationer med kobberrør ikke vil kunne overholde kravene til drikkevandskvaliteten, jf. bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg. I vandkvaliteter, hvor indholdet af hydrogenkarbonat er over 240 mg/l, frarådes anvendelse af kobberrør til nye installationer og reovering på grund af kobberafsmittning til vandet.

Vandberørte byggevarer udført af varmforzinket stål (populært galvaniseret stål) anses for utidssvarende til nye installationer og ved reovering. Årsagen er dels risikoen for gennemtæringer og dels afgivelse af zink til vandet. Zinkafgivelse kan i visse vandtyper medføre for høje zinkindhold i drikkevand, jf. bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg. I vandkvaliteter med et indhold af hydrogenkarbonat over 300 mg/l er varmforzinket stål uegnet.

Vandberørte byggevarer udført af elforzinket stål er ikke egnet til brug i installationer for brugsvand.

Rustfrit stål kan generelt anvendes i vandkvaliteter, hvor kloridindholdet er mindre end 150 mg/liter. Såfremt systemets mekaniske fysiske egenskaber er dokumenteret, jf. BR18 §418, kan rustfrit stål normalt anvendes i vandkvaliteter med et kloridindhold op til 250 mg/liter. Oplysninger om kloridindholdet kan fås hos vandforsyningerne.

For PEX, PE-RT og kompositrør (5 lags rør) må brugsvandets temperatur ved normal drift ikke overstige 70 °C. Ved fejlfunktion i kortere perioder må temperaturen ikke overstige 95 °C. Rør af denne type anses for at være korrosionsfri.

PEX, PE-RT og kompositrør (5 lags rør) må ikke anvendes til sprinkleranlæg og til fordelings- og koblingsledninger i sprinkleranlæg.

Hvis PEX, PE-RT og kompositrør (5 lags rør) anvendes som fordelings- og koblingsledninger til slangevinder, skal rørene brandisoleres mindst svarende til kravene, der er angivet i bygningsreglementets vejledning om brandtekniske installationer.

Ved anvendelse af fittings og ventiler udført af afzinkningsbestandigt messing af typen CW602N eller tilsvarende er der stor risiko for spændingskorrosion, når komponenterne er i kontakt med rør af rustfrit stål eller plast. Derfor bør fittings og ventiler i dimensioner op til 1", hvor godstykkelsen er lav, udføres af materialer, der ikke giver anledning til spændingskorrosion, fx rødgods, rustfrit stål eller plast.

Ved blanding og kombinationer med forskellige typer af metaller skal metallernes spændingsrække iagttages og overholdes for at forhindre fx bimetallisk korrosion.

3.8 Krav i BR18 vedr. holdbarhed og udskiftelighed

Vandinstallationer skal projekteres og udføres så:

8) de har en holdbarhed i forhold til deres placering og muligheden for udskiftning

Det tilstræbes, at så stor en del af installationen som muligt udformes udskiftelig med henblik på vedligeholdelse, reparation og ændring i bygningers anvendelse.

Installationsdele, der er anbragt sådan, at de ikke er udskiftelige, skal være af en sådan kvalitet, at de kan holde lige så længe som bygningen eller den del af bygningen, hvor de er anbragt. Den tekniske levetid for materialerne i installationerne bør være mindst 50 år.

Der må ikke anvendes samlinger i ikke-udskiftelige installationer i bygninger med mindre det er dokumenteret, ved en på tidspunktet anerkendt dansk testmetode, at de kan holde i mindst 50 år.

Eksempler på anvendelige rørmaterialer til vandledninger i jord og bygning er vist i figur 3.8.

Materiale	Anvendelse			
	I jord		I bygning	
	Udskifteligt	Ikke-udskifteligt	Udskifteligt	Ikke-udskifteligt
*) Varmforzinket stål	vk		vk	
*) Kobber	vk	vk	vk	vk
Rustfrit stål	vk		vk	
PVC, PE	k	k	k	k
PEX, PE-RT	vk	k	vk	k
Kompositrør 1)	vk	k	vk	k

*) Varmforzinket stål og kobber kan kun anvendes i begrænset omfang i Danmark.

k = koldt vand, VK = varmt og koldt vand.

Kompositrør er 5 lags rør med et inderrør af enten PEX eller PE-RT.

Figur 3.8. Anvendelige rørmaterialer til vandledninger i jord og bygning

Eksempler på anvendelige samlinger på udskiftelige ledninger i jord og bygning er vist i figur 3.9.

Materiale		Samlingsmetode					
Rør	Formstykker	Hårdlodning	Blødlodning	Limning	Mekanisk samling	Pressesamling ⁵⁾	Gevindsamling
Galvaniseret stål ¹⁾	Blødstøbt fittings						jb
Kobber ¹⁾	Kobber eller kobberlegeringer	jb	jb		jb	jb	
Rustfrit stål	Rustfrit stål eller rødgoods				jb	jb	jb
PVC	Plast eller metal			jb	jb		
PE ²⁾	Plast eller metal				jb		
PEX, PE-RT	Plast eller metal				jb	Jb ³⁾	
Kompositrør	Plast eller metal				Jb ⁴⁾	Jb ³⁾	

1) Galvaniseret stål og kobber er ikke anvendeligt alle steder i Danmark

2) PE-ledninger i jord kan svejses

3) Rør og fittings til pressesamlinger skal holdes som et system

4) Kompositrør kan have forskellig indvendig diameter. Mekaniske samlinger til kompositrør (ALU-PEX og PE-RT rør) skal derfor være dokumenteret til rørfabrikatet.

5) Samling af rør og koblinger udføres med et dertil egnet specielt presseværktøj, og i øvrigt i overensstemmelse med fabrikantens monteringsvejledning

6) Jb = jordbygning

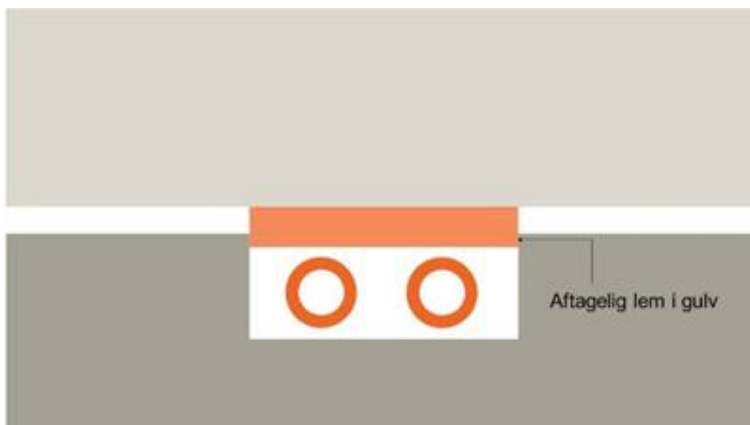
Figur 3.9. Eksempler på anvendelige samlinger på udskiftelige ledninger i jord og bygning

For rør i bygning skal samlingerne, såfremt andet ikke kan dokumenteres ved en anerkendt dansk testmetode, være udskiftelige, og anbragt, så de er fritliggende eller monteret i udsparinger eller foringsrør på en måde, så eventuelle utætheder umiddelbart kan konstateres.

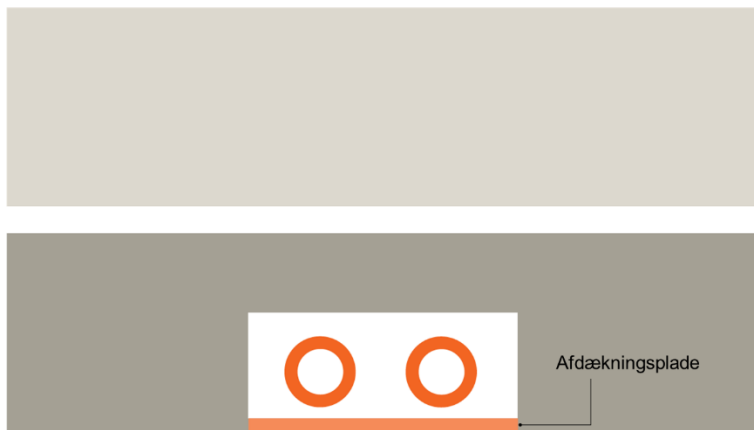
Udskiftelighed for ledninger i jord og bygning kan defineres på følgende måde:

Udskiftelige ledninger:

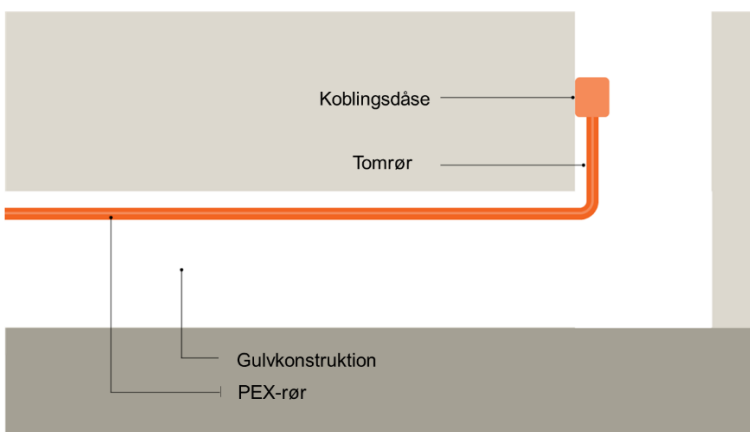
- i jord er det ledninger, der er tilgængelige for reparation ved opgravning
- i bygninger er det ledninger, der er tilgængelige for reparation ved demontering af dækplader o.l., der primært har til formål at skjule installationen



Figur 3.10. Eksempel på udskiftelige ledninger i gulvkanal med aftagelig afdækning



Figur 3.11. Eksempel på udskiftelige ledninger i lodret rørskakt med aftagelig afdækning



Figur 3.12. Eksempel på udskiftelige ledninger i installation i tomrør med koblingsdåse



Figur 3.13. Eksempel på udskiftelige ledninger i rørpaneler ved gulv og loft

Ikke-udskiftelige ledninger:

- i jord er det ledninger, der er svært tilgængelige for reparation, fx under bygningskonstruktioner
- i bygninger er det ledninger, der er svært tilgængelige for reparation i fx beton-, træ- eller murværkskonstruktioner

3.8.1 Rustfri stålrør

Samling af rustfri rør udføres med de til systemet tilhørende samlinger, eller andre press-fittings, ved hjælp af et til systemet egnet presseværktøj. Samlingen skal være dokumenteret egnet til systemet. Samling og installation skal udføres i overensstemmelse med fabrikantens monteringsanvisning for systemet.

3.8.1.1 Anvendelse af rustfri rør i bygning

Rørene kan indstøbes eller anbringes utilgængelige. Samlingerne skal være udskiftelige og anbragt, så de er fritliggende eller monteret i udsparinger eller foringsrør på en måde, så eventuelle utætheder umiddelbart kan konstateres. Rørene skal understøttes og fastgøres i overensstemmelse med fabrikantens anvisninger.

3.8.1.2 Anvendelse af rustfri rør i jord

Rørene skal være korrosionsbeskyttet udvendigt. Rør og samlinger skal være udskiftelige, det vil sige tilgængelige ved opgravning med almindelige graveredskaber, eller lagt i foringsrør eller kanaler.

3.8.2 Ledninger af PEX, PE-RT og kompositrør

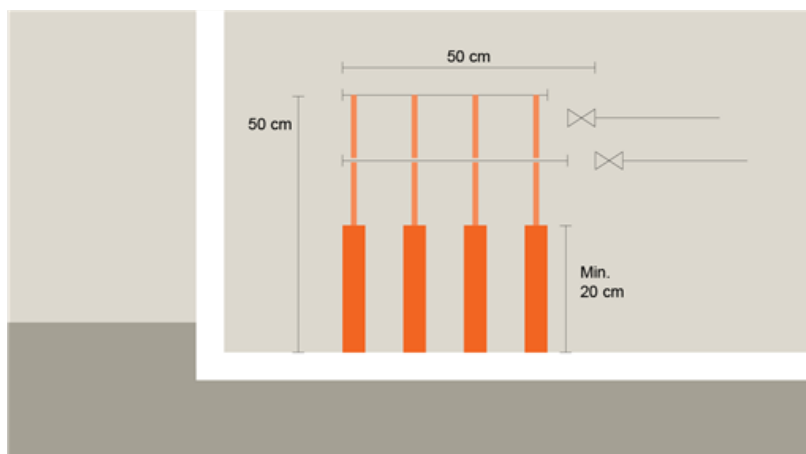
Ledninger udført af PEX, PE-RT og kompositrør (5 lags rør) til koldt vand kan indstøbes eller anbringes ikke-udskiftelige. Eventuelle samlinger skal være udskiftelige og skal anbringes, så samlingerne er fritliggende eller monteret i udsparinger eller foringsrør på en måde, så eventuelle utætheder let kan konstateres, eller at der sker en melding ved eventuelle utætheder.

Ledninger af PEX, PE-RT og kompositrør (5 lags rør) til varmt vand skal anbringes, så rør og koblinger er udskiftelige. Eventuelle samlinger skal være udskiftelige og skal anbringes, så samlingerne er fritliggende eller monteret i udsparinger eller foringsrør på en måde, så eventuelle utætheder let kan konstateres, eller at der sker en melding ved eventuelle utætheder.

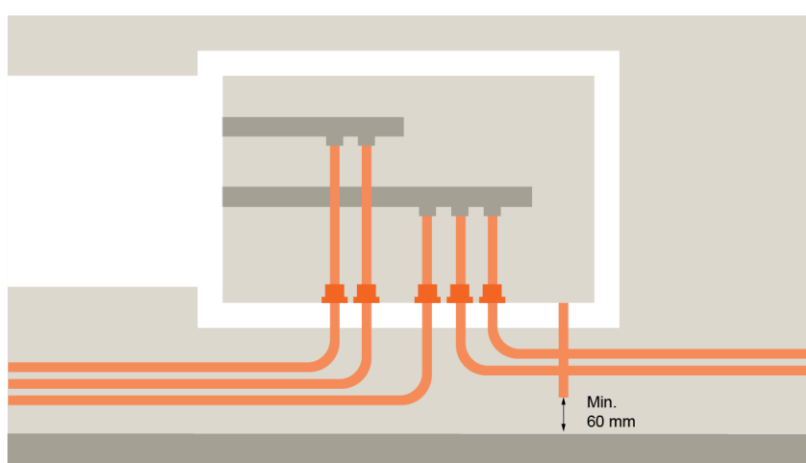
3.8.3 Fordelerrør

Fordelerrør anvendes ved installationer udført af PEX- PE-RT- og kompositrør til at afgrene vandinstallationen til de enkelte tapsteder. Installation af fordelerrør for brugsvand skal opfylde følgende:

- Fordelerrørene skal være placeret så eventuelle utætheder, fx ved samlinger med rør, straks opdages. Hvis installationen udføres af plastrør ført i indstøbte tomrør, skal tomrørene være ført op over færdigt gulv, så eventuelt udstrømmende vand bliver ledt ud på et gulv med afløbsmulighed, eller anden form for lækagemelding, og så vandet ikke kan trænge ud inde i bygningskonstruktionerne
- Installationen af fordelerrørs skal være udskiftelig, og skal anbringes, så samlingerne er fritliggende eller monteret i udsparinger eller foringsrør på en måde, så eventuelle utætheder let kan konstateres, eller at der sker en melding ved eventuelle utætheder



Figur 3.14. Fordelerrør placeret over gulv i rum med gulvafløb



Figur 3.15. Fordelerrør placeret i fordelerskab med melderør så eventuelle utætheder kan konstateres

Placering af fordelerrør kan fx ske i fordelerskab placeret i væg eller skunk. Skabet skal have vandtæt bund, så der ikke kan trænge vand ud i bygningskonstruktionerne. Eventuelt udsivende vand bør om muligt kun kunne løbe ud af skabet til et rum, hvor der er vandtæt gulv med gulvafløb. Alternativt skal der etableres en egnet type af lækagemeldesystem i forbindelse med fordelerskabet, så udsivning af vand straks registreres.

3.8.4 Tilslutningsslanger

Tilslutningsslanger må kun anvendes som tilslutning mellem vandinstallation og en wc-cisterne, en enkelt maskine eller et enkelt apparat beregnet for drikkevand eller

teknisk brug. Tilslutningsslanger må kun anvendes i samme rum, som det apparat eller den maskine, de tilslutter.

Tilslutningen mellem den faste vandinstallation og en cisterne, en maskine eller et apparat må kun bestå af ét slangesæt.

Tilslutningsslanger må kun tilsluttes ved hjælp af de i begge ender fast monterede koblinger, og må højst have en længde på 2 m.

Tilslutningsslanger monteres, så både denne og den tilsluttede installationsgenstand er let tilgængelig for udskiftning og reparation, og så eventuelle utætheder straks kan konstateres.

Ved anvendelse af tilslutningsslanger monteres en afspærringsventil foran disse.

3.9 Krav i BR18 vedr. støj, fugt og lugt

Vandinstallationer skal projekteres og udføres så:

9) *der ved rørgennemføringer ikke spredes generende støj, fugt og lugt*

3.9.1 Gennemføringer

Ledningsgennemføringer i bygningsdele udføres således, at bygningsdelene ikke udsættes for mekaniske påvirkninger fra disse og således, at deres egenskaber ikke forringes utilladeligt.

Bygningens tekniske installationer må ikke medføre støjgener for beboerne. Forkert udførte eller manglende rørbøsninger og rørgennemføringer kan være en medvirkende årsag til at generende støj overføres til bygningskonstruktionerne fra bygningens tekniske installationer. Rørgennemføringer skal udføres, så det sikres, at der ikke overføres generende støj fra vandinstallationerne.

Når vandinstallationer indbygges i eller gennembyder bygningsdele, til hvilke der stilles brandtekniske krav, skal den samlede konstruktion udføres således, at den krævede brandtekniske adskillelse i henhold til bygningsreglementets vejledninger om brand er opretholdt.

Rørgennemføringer gennem vægge og etageadskillelser udføres med pakkede bøsninger, der er udført, så de sikrer at lugt, røg og skadedyr ikke kan komme igennem.

Hvor dette ikke giver anledning til ulemper, fx mellem kælderrum o.l., kan gennemføringer udføres, så de ikke er lugttætte. Kravet om sikring mod støjoverførelse til bygningskonstruktionerne skal stadig være opfyldt.

3.10 Krav i BR18 vedr. betjening og vedligeholdelse

Vandinstallationer skal projekteres og udføres så:

10) *de kan renses, betjenes og vedligeholdes i fornødent omfang. Komponenter, der kræver betjening, eftersyn eller vedligehold, skal være let tilgængelige, så dette kan ske på en hensigtsmæssig og forsvarlig måde*

3.10.1 Rensning af installation

Før en vandinstallation eller en del af installationen tages i brug, også efter reparation, foretages en gennemskylning med drikkevand.

Hvis installationen kan have været udsat for inficerende eller på anden måde sundhedsskadelige stoffer, fx i forbindelse med svigtende tilbagestrømningssikringer i den interne installation, skal der gennemføres foranstaltninger, hvor der skabes sikkerhed for, at installationen er sundhedsmæssigt forsvarlig, inden den igen tages i brug. Disse foranstaltninger skal aftales med de relevante myndigheder.

Er der risiko for, at der er sket forurening af installationen, kan det være nødvendigt at foretage en desinficering af det interne ledningsnet. Desinficering af ledningsnettet må kun foretages efter samråd med den lokale myndighed/forsyning. Der foretages efterfølgende en grundig gennemskylning af installationen med rent drikkevand, og det fastslås – eventuel ved udtagning af en vandprøve til laboratorieundersøgelse – at forholdene er i orden, inden installationen tages i brug igen.

Det kan være nødvendigt med mellemrum at foretage en behandling, fx udsyring af dele af varmtvandsinstallationen som fx varmevekslere m.v. for at fjerne kalkaflejringer. Installationen må først tages i brug, efter der er foretaget en tilstrækkelig gennemskylning med rent drikkevand, og der eventuel efterfølgende er foretaget en laboratoriekontrol af vandkvaliteten.

3.11 Krav i BR18 vedr. utætheder

I §406 Utætheder angiver BR18

Vandinstallationer skal projekteres og udføres, så der er sikkerhed mod udsivning og udstrømning af vand, og så utætheder let kan konstateres. Det gælder også for vandtilslutningen til apparater med automatisk vandpåfyldning, som tilsluttes vandforsyningen.

For rør i bygning skal samlingerne, såfremt andet ikke kan dokumenteres ved en anerkendt dansk testmetode, være udskiftelige og anbragt, så de er fritliggende eller monteret i udsparinger eller foringsrør på en måde, så eventuelle utætheder umiddelbart kan konstateres, se afsnit 3.8.

Tapsteder må kun udføres, hvor der er udført en afløbsinstallation med tilstrækkelig kapacitet, eller hvor vandet på anden vis kan bortledes eller opsamles på hensigtsmæssig måde.

3.11.1 Brusearmaturer til indbygning

Bestemmelsen indebærer fx, at et brusearmatur beregnet til indbygning kan indmures i en betolvæg, når der samtidig indbygges et tomrør, som sikrer, at udstrømmende vand fra en utæthed kan udledes uden at skade bygningen, og så utætheden kan konstateres, inden der sker skade på bygningen.

3.11.2 Apparater med automatisk vandpåfyldning

I rum, hvor der opstilles apparater med automatisk vandpåfyldning, dvs. apparater som tilsluttes vandforsyningen, som fx vaskemaskiner, opvaskemaskiner, nogle former for kaffemaskiner og vandkølere, kan der opnås sikkerhed mod udsivning og udstrømning af vand ved etablering af et gulvafløb eller ved at apparatet eller hele installationen, som apparatet er tilsluttet, udføres med mekanisk eller automatisk vandstop eller tilsvarende foranstaltning.

3.11.3 Fordelerrør

Fordelerrørene placeres så eventuelle utætheder, fx ved samlinger straks opdages. Fordelerrør placeret i vægkonstruktionen udføres i fordelerskab med tæt bund. Når rør og samlinger placeres i skakte udføres skakten med tæt bund eller indrettes på tilsvarende vis, så eventuel udstrømning af vand fra installationen straks opdages. Dette kan enten gøres ved, at der er tæt bund i skakten og monteret et melderør, der er ført til et sted, hvor det udstrømmende vand straks konstateres og ikke gør skade på bygningen, eller ved at der installeres et elektronisk meldesystem i skakten.

Såfremt fordelerrøret er placeret højere end tapstedet, fx over et nedhængt loft i et badeværelse, skal koblingsdåsen være indrettet så vand fra en eventuel utæthed i samlingen i denne kan opdages ved, at vandet løber ud af koblingsdåsen.

3.12 Sikring af vandkvalitet

§ 407 – 409 i BR18 handler om sikring af vandkvalitet

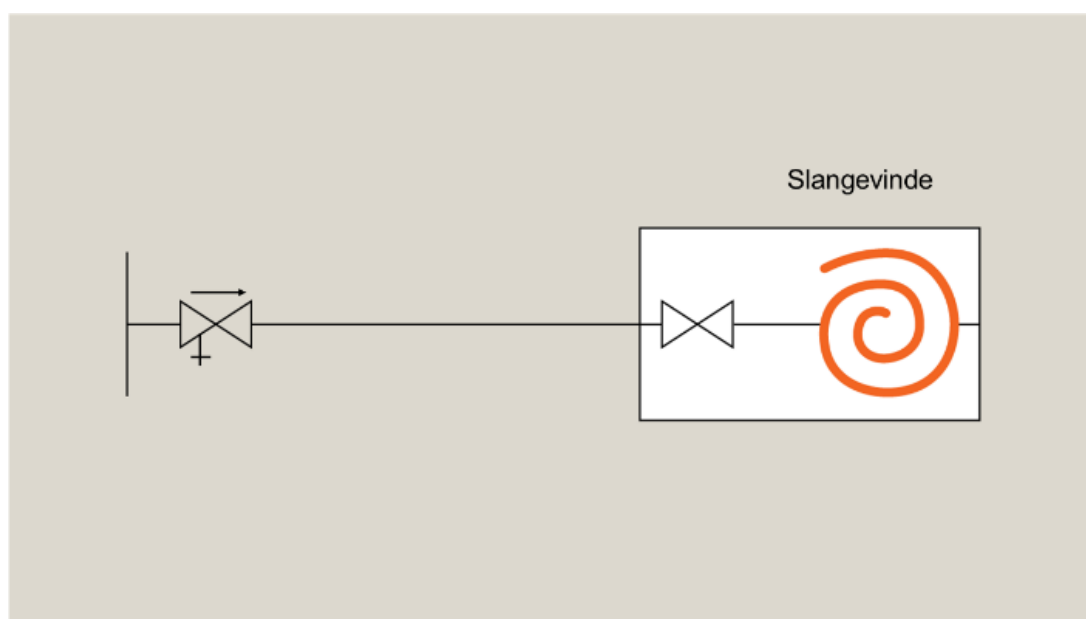
3.12.1 Sikring af vandinstallationer

Sikring af den interne installation og den offentlige forsyning skal foregå i henhold til DS/EN 1717 og Rørcenteranvisning 015, Tilbagestrømningssikring af vandforsyningssystemer, 2009, eller på en måde, der på tilsvarende vis sikrer disse.

3.12.2 Sikring af den interne installation

Tilbagestrømningssikringer og lignende sikringer skal normalt være indbygget i husholdningsudstyr og andre drikkevandtilsluttede apparater. Hvis de af særlige tekniske grunde ikke er det, skal der installeres korrekte tilbagestrømningssikringer, jf. DS/EN 1717 ved vandtilslutningen til det enkelte udstyr eller apparatet, så beskyttelsen af drikkevandsinstallationen er sikret.

Da vandet i brandslukningsanlæg, som fx slangevindere, kun undtagelsesvis fornyes, anbringes der en kontrollerbar kontraventil umiddelbart, hvor brandslukningsanlægget grener af fra det normalt benyttede ledningsnet. Da trykket i ledningen mellem kontraventilen og slangevinden kan blive meget højt, på grund af lokal opvarmning af vandet i ledningen, skal kontraventilens lukkeanordninger udføres af metal eller andet materiale, der er bestandigt over for ekstremt høje tryk på lukkeanordningen.



Figur 3.16. Installation med kontrollerbar kontraventil på afgang fra hovedledning til slangeskab

3.12.3 Sikring ved tilslutningen til det offentlige drikkevandssystem

En tilbagestrømningssikring skal installeres ved begyndelsen af drikkevandsinstallationen på et passende sted, og inden afgang til anden side på installationen. Dette vil normalt være i forbindelse med vandmålerinstallationen ved indgangen til bygningen.

Tilbagestrømningsskringens type og kategori skal afpasses efter den risiko, der er for forurening i den tilsluttede installation. Følgende vurdering vil normalt kunne anvendes:

- For installationer, hvor en undersøgelse af bygningens vandinstallations sammensætning og opbygning er mulig, og hvor sikkerheden i installationen i øvrigt må anses for at være tilstrækkelig, skal tilbagestrømningssikringen være en kontrollerbar kontraventil eller en kontraventil indbygget i vandmåleren. Denne type af installationer er typisk placeret i boliger, kontorer og erhvervs-ejendomme, hvor der ikke er produktion. Det er normalt den lokale forsyning, der vælger den type af kontraventil, der skal installeres
- For installationer, hvor en undersøgelse af bygningens vandinstallations sammensætning og opbygning ikke er mulig, og for vandinstallationer, hvor sikkerhederne må vurderes at være utilstrækkelige, skal tilbagestrømningssikringen vælges efter den maksimale risiko, som kan opstå ved brug af vandet. Denne type af installationer er typisk placeret i industribygninger med produktion, erhvervs- og laboratoriebygninger med maskiner og apparater tilsluttet vandforsyningen, samt i landbrugets avls- og driftsbygninger.

3.12.4 Mærkning af installationer for behandlet vand

Installationer for vand til teknisk brug eller installationer, der af andre grunde medfører, at kravene til drikkevandskvaliteten ikke er eller behøver at være opfyldt, mærkes på en sådan måde, at fejlagtig brug undgås.

Ledninger for behandlet vand mærkes fx med særlig farve eller i følge Dansk Standard DS 134:1960, "Farver og kendingsbogstaver på rørledninger til anvendelse på tegninger og røranlæg". Aftapningsarmaturer og apparater mærkes "Ikke drikkevand".



Figur 3.17. Eksempel på mærkning af en ledning, der fører regnvand frem til wc i et regnvandsanlæg.

Anlæg alene til opvarmning af vand, anoder af aluminium og magnesium, elektrolytiske anlæg samt visse grovmaskede mekaniske filtre anses kun at påvirke vandkvaliteten i mindre grad ved korrekt drift og vedligehold.

Vand til vaskemaskiner og opvaskemaskiner – også til almindelige husholdninger – betragtes som vand til teknisk brug, når det behandlede vand udelukkende benyttes til disse apparater.

3.13 Koldt vand

§ 410 i BR18 handler om koldt vand

Vandinstallationer skal udformes, placeres og isoleres, så unødige temperaturstigninger af det kolde vand undgås.

3.13.1 Sikring af passende koldtvandstemperatur

Vandinstallationer udføres således, at en passende koldtvandstemperatur er til stede uden besværende ventetid.

I bekendtgørelsen om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg er det angivet, at det bør tilstræbes, at det kolde vand er højst 12 °C ved taphanen. Dette er i praksis ikke muligt, da vandet efter en vis henstand i rørsystemet vil stige til omgivelsetemperaturen.

Vandinstallationer udføres således, at generende overstrømning fra varmtvands- til koldtvandsinstallationen ikke kan forekomme.

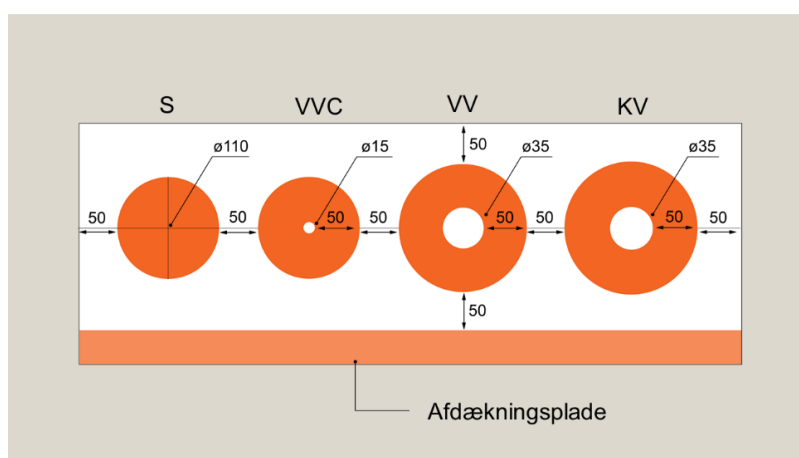
Vandinstallationer udføres således, at utilsigtet opvarmning af det kolde vand så vidt muligt undgås.

Lunkent vand i koldtvandsledninger kan føre til øget risiko for vækst af legionellabakterier, der kan forårsage sygdom. Koldt vand kan opvarmes af varme og varmtvandsrør placeret i samme skakt som rør til koldt vand. I skakte skal koldtvandsrørene være isolerede på en måde, som forhindrer varmeoverførsel mellem koldtvandsrøret og de varmførende rør i skakten. Isolering udføres i henhold til DS 452:2013, Norm for termisk isolering af tekniske installationer.

Anbefalingen kan være, at vandledninger i skakte og tilsvarende, hvor temperaturer kan være generelt højere end stuetemperatur, udformes på en sådan måde, at den beregnede temperatur på stillestående koldt vand ikke overstiger 24 °C i løbet af 8 timer. Figur 3.18 giver eksempler på rørstørrelser og isoleringstykkelser, der opfylder dette, såfremt omgivelsestemperaturen i rummene udenfor skakten ikke overstiger 23 °C. Af tabellen kan det eksempelvis ses, at et 22 mm koldt og varmtvandsrør skal være isoleret med 50 mm isolering for at opfylde kravet.

Isoleringstykkelse mm ($\lambda = 0,037\text{W/m,K}$)	Koldtvandstemperatur efter 8 timer [°C]				
	10	20	40	50	60
22 mm KV/VV				23,7	23,2
22 mm Samisolerede VV og VVC			23,3	23	22,5
28 mm KV/VV				22,7	22
35 mm KV/VV			22,2	21,0	20,2
42 mm KV/VV		23,7	21,8	18,6	17,8

Figur 3.18. Eksempler på rørstørrelser og isoleringstykkelser, der gør at temperaturen på det kolde vand ikke overstiger 23 °C



Figur 3.19. Eksempel på 50 mm isolering af et 35 mm koldtvandsledning i en skakt så temperaturen på det kolde vand ikke overstiger 23 °C
S = afløbsrør, VVC = varmt vand cirkulation, VV = varmt vand og KV = koldt vand

3.14 Varmt vand

§ 411 - §413 i BR18 handler om varmt vand

§ 412

Vandinstallationer skal projekteres og udføres, så der ved tapning af vand ikke opstår risiko for skoldning, og så der ikke forekommer overfladetemperaturer, der kan medføre skader på personer.

§ 413

Væsker, som er forskellige fra vand, og som benyttes i varmevekslere til brugsvand, skal kunne spores i det varme brugsvand.

Behovet for varmt vand ved alle tapsteder bør overvejes. For tapsteder med et lille vandforbrug og lange forsyningsledninger bør lokal opvarmning overvejes.

3.14.1 Skoldning

Kravene til sikring mod skoldning kan anses for opfyldt i boliger o.l., hvis en af følgende betingelser er opfyldt:

- Anlæg for produktion af varmt vand er udført, styret og reguleret således, at varmtvandstemperaturen ikke overstiger 65 °C
- Centralt iblandes koldt vand, således at temperaturen på det fremførte vand ikke overstiger 65 °C. Blandingen styres automatisk. Dette gælder bl.a. i forbindelse med varmtvandsinstallationer, der er opvarmet med termisk solvarme
- Ved de enkelte tapsteder for personlig hygiejne er monteret blandearmaturer, der er indrettet således, at temperaturen på det tappede vand ikke kan overstige 65 °C

Ved brusepladser o.l. i børnehaver og visse plejeafdelinger bør det ved blanding på tapstedet sikres, at temperaturen på det aftappede vand ikke kan overstige 38 °C.

Overfladetemperaturer, der kan medføre skader på personer, anses ikke for at kunne forekomme, hvis ledninger og beholdere m.v. er isoleret i overensstemmelse med DS 452:2013, Norm for termisk isolering af tekniske installationer.

Overfladetemperaturen på betjeningsgreb på taparmaturer bør ikke kunne overstige 40 °C.

3.14.2 Væsker i varmevekslere

I varmevekslere (fx indvendigt i varmtvandsbeholdere), hvor rør eller beholdere med drikkevand kan komme i berøring med sundhedsskadelige medier, fx spildevand og vand, der er tilsat sundhedsskadelige stoffer (fx frostsikringsmidler, korrosionshæmmende midler o.l.) udføres foranstaltninger, der kan melde, hvis der som følge af korrosion opstår risiko for at få sundhedsskadelige stoffer ind i drikkevandet. Frostsikringsmidler skal være tilsat et miljøgodkendt røbestof.

3.15 Energi- og vandforbrug

§ 414 – 415 i BR18 handler om energi og vandforbrug

Vandinstallationer skal projekteres og udføres, så:

11) unødvendigt vandforbrug og vandspild undgås

Medmindre afløbsinstallationen er udført specielt med henblik på små wc-skyllvandmængder, bør skyllevandmængden ikke vælges lavere end 6/3 liter. Urinaler o.l. bør ikke tilføres større skyllevandsmængde end nødvendigt for at sikre en effektiv skyllning.

Vandinstallationer, hvorfra tapning sker automatisk, udføres således, at tapningen styres af skyllebehovet.

Automatisk skylning af urinaler kan udføres på betingelse af, at vandmængden pr. standplads begrænses (normalt maks. 20 l pr. time), og at anlægget automatisk afbrydes uden for benyttelsestiden. Skylningen kan fx styres af fotoceller eller kontakter. En række urinaler er i dag "vandfri", og kræver derfor ikke skyllevand.

3.15.1 Nedsættelse af vandstrømmen med flowregulator i taparmaturer

Anvendelsen af en flowregulator i armaturet sikrer, at armaturet under svingende trykforhold altid leverer den samme vandstrøm. Anvendes der fx en flowregulator til 8 l/min vil denne normalt sikre, at der uanset hvilket vandtryk, der er foran armaturet, maksimalt kommer 8 l/min ud af dette. Valg af flowregulator afhænger af tapstedets funktion.

3.15.2 Iblanding af luft med enten en luftblander eller i bruserhoved

For at sikre maksimal komfort for brugeren ved et lille vandforbrug, anvendes der ofte perlatorer, hvor der iblandes luft til vandstrålen, således at brugeren ikke opfatter, at der kommer en mindre mængde vand ud af armaturet. I en række armaturer (især køkken og håndvaskearmaturer) anvendes der ofte en kombination af flowregulatorer og luftindblandere sammenbygget i perlatoren.

I forbindelse med brusearmaturer og håndbrusere er denne del af funktionen normalt indbygget i håndbruseren ved, at en flowregulator med valgfri vandstrøm monteres bagerst i bruserhovedet, og funktionen med luftindblanding er fast indbygget i selve bruserhovedet i forbindelse med udløbet.

3.15.3 Berøringsfri armaturer med IR-teknologi

En lang række armaturer, primært til håndvaske, er i dag indrettet med IR-teknologi (infrarød) der gør, at der kun tappes vand, når man placerer hænderne foran armaturet.

3.16 Byggematerialer og produkter til vandinstallationer

§ 416 – 418 i BR18 handler om byggematerialer og produkter til vandinstallationer

§ 416

Vandinstallationer skal udformes af materialer, der ikke afgiver sundhedsfarlige stoffer til vandet eller giver generende lugt, smag, misfarvning eller generende vækst af mikroorganismer. Kravet vedrører alle materialer, der indgår i installationen, fx rør, armaturer og pakninger.

§ 417

Fabriksfremstillede produkter, der indgår i eller tilsluttes de faste drikkevandinstallationer til og med tapstedet, skal for så vidt angår egenskaber, der har indflydelse på byggematerialer og produkter til vandinstallationer drikkevandets kvalitet, jf. bekendtgørelsen om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg, være godkendt af Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, medmindre det pågældende produkt er undtaget ifølge bekendtgørelsen om markedsføring og salg af byggevarer i kontakt med drikkevand.

3.16.1 Byggevarer omfattet af bekendtgørelsen

I bekendtgørelsen om markedsføring og salg af byggevarer i kontakt med drikkevand (BEK nr. 1007 af 29/06/2016) er det fastsat, at byggevarer kan markedsføres og sælges, hvis det kan dokumenteres, at byggevareren som helhed eller de vandberørte delkomponenter, som byggevareren består af, er:

1. godkendt i den danske GDV-ordning eller
2. certificeret i Tyskland med et DVGW-certifikat eller
3. godkendt i Holland med en ATA-godkendelse/The KIWA Water Mark eller
4. typegodkendt i Sverige af enten RISE eller KIWA Sverige

GDV-ordningen er dermed frivillig i det omfang, at virksomheder, der sælger og markedsfører (producenter, importører og forhandlere) har dokumentation, jf. ovenstående punkt 2-4.

Fabriksfremstillede byggevarer, der er placeret fra indgang til ejendom og frem til tapstedet og er en fast del af drikkevandsinstallationen, er omfattet af reglerne. Det gælder fx rør, vandhaner, armaturer og andre byggevarer, som er i kontakt med det kolde drikkevand.

Det fremgår af bekendtgørelsen, hvilke byggevarer der er undtaget kravet om godkendelse.

§ 418

Fabriksfremstillede produkter, der indgår i eller tilsluttes vandinstallationer, skal for så vidt angår de mekaniske/fysiske karakteristika:

- 1) *være forsynet med CE-mærke, der viser, at produkterne stemmer overens med en harmoniseret standard eller er omfattet af en europæisk teknisk vurdering med de deklarerede egenskaber, der er relevante for Danmark, eller*
- 2) *have gennemgået en afprøvning for de egenskaber, der er relevante for Danmark, og være underlagt en produktionskontrol hos fabrikanten, der sikrer, at den deklarerede ydeevne opretholdes, som beskrevet i kapitel 24*

3.16.2 CE-mærkning efter § 418 stk.1

Der er endnu ikke udarbejdet mange harmoniserede standarder for almindelige byggevarer til vandinstallationer. Derfor er mulighederne for at CE-mærke et produkt efter en harmoniseret standard meget begrænsede. Alternativet er at CE mærke produktet efter en såkaldt ETA.

ETA står for europæisk teknisk vurdering (European Technical Assessment). Mærkningsordningen er frivillig og kan søges for alle produkter, som ikke er omfattet af harmoniserede standarder.

Hvis man som producent ønsker at markedsføre sit produkt i et EU-land, er det en mulighed at ansøge om en ETA. Dette giver mulighed for at udarbejde en ydeevne-deklaration og at CE-mærke produktet. Det er særligt relevant at søge om en ETA, hvis produktet er innovativt, eller der er tale om et komplekst byggeprodukt eller byggesystem.

Anvendelsen af en ETA er en frivillig ordning og gælder for alle områder, produkter og konstruktioner, hvor der ikke findes en harmoniseret standard nu eller i den nærmeste fremtid. En ETA udstedes typisk til nye materialer og områder, hvor udviklingen går for hurtigt til, at standarder vil være hensigtsmæssige. Eller til komplekse byggesystemer eller områder, hvor der sker en utraditionel anvendelse af eksisterende materialer/konstruktioner.

For produkter, hvor der ikke findes mulighed for at CE-mærke, skal de for Danmark relevante krav opfyldes efter retningslinjerne i BR18, kapitel 24".

3.16.3 Kontrolsystem for vandinstallationer

Kapitel 24, §459 i BR18 handler om et kontrolsystem for vand- og afløbsinstallationer

For fabriksfremstillede produkter, som indgår i vand- og afløbsinstallationer, og som endnu ikke er blevet omfattet af en harmoniseret standard under byggevareforordningen eller en europæisk teknisk vurdering, kræves i forhold til de mekaniske/fysiske egenskaber følgende:

- 1) En førstegangsaftprøvning, der baserer sig på de egenskaber, der som følge af kravene i bygningsreglementet er relevante at deklarerer i Danmark
- 2) Et produktionskontrolsystem, der sikrer, at produkternes deklarerede ydeevne opretholdes. Der er ikke krav om, at produktionskontrollen skal certificeres

Figur 3.20 viser de krav, der stilles for at kunne markedsføre og sælge et produkt til vandinstallationer i Danmark.



Figur 3.20. Oversigt over de krav, der stilles for at kunne markedsføre og sælge et produkt til vandinstallationer i Danmark

3.17 Drift og vedligehold

§ 419 i BR18 handler om drift og vedligehold

3.17.1 Generelt

Drift og vedligehold af vandinstallationer skal ske, så de til enhver tid overholder bestemmelserne i §§ 404-418.

Alle komponenter, der kræver pasning og vedligeholdelse, skal være let tilgængelige og skal monteres sådan, at arbejdet kan foretages på en hensigtsmæssig og sikkerhedsmæssigt forsvarlig måde.

Installationsdele (armaturer, apparaturer, beholdere m.v.) mærkes således, at betjeningsmåde og begrænsninger i anvendelsen er umiddelbart forståelige.

Ved anlæg til varmtvandsproduktion, vandbehandlingsanlæg, trykforøgeranlæg og armaturer, der kræver tilsyn og vedligeholdelse, bør friafstanden på betjeningssiden være mindst 0,6 m.

Rummet, hvori vandinstallationen findes, bør være indrettet, så det er muligt at foretage udskiftning eller reparation af komponenter og armaturer. Rummet bør være let tilgængeligt, og adgangsvejene bør være planlagt således, at der kan foretages de nødvendige udskiftninger af komponenter m.v.

3.17.2 Vedligehold af tilbagestrømningssikringer

Stk. 2. Vedligehold af tilbagestrømningssikringer skal ske i overensstemmelse med DS/EN 806-5 Specifikationer for drikkevandsinstallationer i bygninger – Del 5: Drift og vedligehold eller på en anden måde, som på tilsvarende vis sikrer, at funktionen af tilbagestrømningssikringerne er opretholdt.

I byggelovgivningen er det angivet, at de sikkerheds- og sundhedsmæssige krav til byggeriet skal være opfyldt i hele bygningens levetid. Der stilles således krav om vedligeholdelse.

Alle tilbagestrømningssikringer kræver vedligeholdelse.

I Danmark findes der mange steder meget kalk i vandet, og dette har en stor indvirkning på tilbagestrømningssikringernes funktion. Desuden vil mange tilbagestrømningssikringer "sætte sig", hvis de i lang tid er udsat for et ensartet tryk uden at komme i funktion.

Ved af følge anvisningerne i DS/EN 806-5 Specifikationer for drikkevandsinstallationer i bygninger – Del 5: Drift og vedligehold, eller på tilsvarende måde servicere og vedligeholde tilbagestrømningssikringer sikres, at funktionen af tilbagestrømningssikringerne er opretholdt.

3.17.3 Drifts- og vedligeholdelsesinstruktion

Stk. 3. Der skal foreligge en drifts- og vedligeholdelsesmanual ved ibrugtagning. Manualen skal indeholde tegninger med oplysning om placering af installationer, der skal vedligeholdes, samt hvordan og hvor ofte vedligeholdelsen skal ske.

Der skal foreligge en fyldestgørende drifts- og vedligeholdelsesinstruktion samt et sæt hovedtegninger med alle måle- og kontrolpunkter anført.

Driftsinstruktionen må udformes og detaljeres under hensyntagen til vandinstallationens udformning og størrelse, fx i henhold til DS 3090, Commissioningprocessen for bygninger - Installationer i nybyggeri og større ombygninger.

Den bør endvidere være opbygget, så den er let forståelig og nem at udnytte i det daglige arbejde. Der bør i stor udstrækning anvendes tabeller, skemaer og illustrationer, som kan give et overskueligt billede af funktioner, komponentplaceringer m.v.

Driftsinstruktionen bør indeholde en indholdsfortegnelse, adresse- og telefonlister, generelle oplysninger om anlæggene samt en oversigt over aftaler, der har betydning for drifts- og vedligeholdelsesarbejdet.

Driftsinstruktionen bør desuden give en orientering om anlæggenes opbygning og virkemåde samt oplysning om placering af komponenterne.

3.17.4 Driftskontrol

Installationsdele (fx tilbagestrømningssikringer, vandbehandlingsanlæg, sikkerhedsventiler, vandvarmere) forsynes med måleudtag, komponenter eller instrumenter, der muliggør en kontrol af, at de ønskede ydelser eller funktioner er til stede.

Det bør tilstræbes, at let adgang bevares til de anordninger, der skal anvendes til kontrol af anlæggets funktion og korrekte drift.

3.17.5 Gennemskylning

Stk. 4. Før at en vandinstallation eller dele af en installation må tages i brug, også efter reparation, skal der foretages en gennemskylning med drikkevand.

Er der risiko for, at der er sket forurening af installationen, kan det være nødvendigt at foretage en desinficering af det interne ledningsnet. Desinficering af ledningsnettet må kun foretages efter samråd den lokale myndighed/forsyning. Der foretages efterfølgende en grundig gennemskylning af installationen med rent drikkevand, og det fastslås – eventuel ved udtag af en vandprøve til laboratorieundersøgelse – at forholdene er i orden inden installationen tages i brug igen.

Det kan være nødvendigt med mellemrum at foretage en behandling, fx udsyring af dele af varmtvandsinstallationen som fx varmevekslere m.v., for at fjerne kalkaflejringer. Installationen må først tages i brug efter der er foretaget en tilstrækkelig gennemskylning med rent drikkevand, og der eventuel efterfølgende er foretaget en laboratoriekontrol af vandkvaliteten.

3.17.6 Ubenyttede installationer

Stk. 5. Ubenyttede installationer skal afmonteres den del af installationen, som er i brug for at forhindre bakterievækst m.v. Afmonteringen skal ske umiddelbart ved afgrening fra den del af installationen, som er i brug.

Dele af en vandinstallation, der ikke længere benyttes, skal afmonteres den del af installationen, der er i brug. Afmonteringen skal ske umiddelbart ved afgreningen fra den del af installationen, der er i brug.

Vand, der henstår i vandinstallationer i kortere eller længere tid, vil ændre kvalitet. Der kan fx være tale om bakterievækst, migration af metaller eller misfarvning.

Dele af en vandinstallation, der i mere end et år må forventes at være ubenyttet, skal kunne afspærres fra den øvrige installation og tømmes. Tømningen af en midlertidigt ubenyttet installation skal foregå på en sådan måde, at der ikke er risiko for at der sker en forurening af installationen. Tømningen bør kunne foregå på en sådan måde, at det kan konstateres, at installationen er tømt fuldstændigt. Det kan være nødvendigt at tømme installationen med fx trykluft eller ved hjælp af en cykelpumpe.

Reglerne vedrørende tømning gælder ikke for brandslukningsinstallationer, men disse skal sikres mod at der kan strømme forurenede vand tilbage i drikkevandsinstallationen med en kontrollerbar kontraventil i henhold til DS/EN 1717.

Ledningsanlæg, der er ubenyttede kortere tid end ca. 1/2-1 år, som fx i sommerhuse, behøver ikke at tømmes af hensyn til forureningsfaren.

Øvrige anvisninger fra Rørcentret:

- Rørcenter-anvisning 001
Ressourcebesparende afløbsinstallationer i boliger, juni 1999
- Rørcenter-anvisning 002
Ressourcebesparende vandinstallationer i boliger, juni 1999
- Rørcenter-anvisning 003
Brug af regnvand til wc-skyl og vaskemaskiner i boliger, september 2012
- Rørcenter-anvisning 004
Renovering af afløbsledninger. Paradigme for udbud og beskrivelse inkl. vejledning
2 udgave, januar 2005, inkl. Indlagt cd-rom
- Rørcenter-anvisning 005
Fedtudskillere. Projektering, dimensionering, udførelse og drift, marts 2000
- Rørcenter-anvisning 006
Olieudskilleranlæg. Vejledning i projektering, dimensionering, udførelse og drift, marts 2004
- Rørcenter-anvisning 007
Dæksler og Riste. Dæksler og riste af støbejern til kørebane og gangarealer, maj 2005
- Rørcenter-anvisning 008
Acceptkriterier. Retningslinjer for vurdering af nye og fornyede afløbsledninger ved hjælp af TV-inspektion, maj 2005
- Rørcenter-anvisning 009
Nedsivning af regnvand i faskiner. Vejledning i projektering, dimensionering, udførelse og drift af faskiner, maj 2005
- Rørcenter-anvisning 010
Tømning af bundfældningstanke (septitanke). Paradigme for udbudsmateriale, marts 2006
- Rørcenter-anvisning 011
Vacuumsystemer i bygninger. Vejledning i projektering, udførelse og drift, marts 2006
- Rørcenter-anvisning 012
Nye afløbssystemer samt omlægninger. Paradigme for udbud og beskrivelse, maj 2007
- Rørcenter-anvisning 013
Erfaringer med nedsivningsanlæg, februar 2007
- Rørcenter-anvisning 014
Afløbssystemer. Oversigt over undersøgelses-, måle- og fornyelsesmetoder, april 2007
- Rørcenter-anvisning 015
Tilbagestrømningssikring af vandforsyningssystemer, oktober 2009
- Rørcenter-anvisning 016
Anvisning for håndtering af regnvand på egen grund, maj 2012
- Rørcenter-anvisning 017
Legionella. Installationsprincipper og bekæmpelsesmetoder, april 2012
- Rørcenter-anvisning 018
Store nedsivningsanlæg. Dimensionering og udførelse, august 2012
- Rørcenter-anvisning 019
Vandbremsere. Regulering af vandstrømme i afløbssystemer, maj 2013
- Rørcenter-anvisning 020
Skybrudssikring af bygninger, september 2013
- Rørcenter-anvisning 021
Kælderoversvømmelser. Sikring mod opstigende kloakvand, september 2013
- Rørcenter-anvisning 022
Renovering af faldstammesystemer, maj 2017
- Rørcenter-anvisning 023
Regnvandsventilen, marts 2018
- Rørcenter-anvisning 024
Beredskab. Indsatsplaner for oversvømmelser, maj 2017
- Rørcenter-anvisning 025
Rekreative regnvandsbassiner, marts 2018
- Rørcenter-anvisning 026
LAR-Anlæg. Vejledning i projektering, dimensionering, udførelse og drift af LAR-Anlæg, juni 2018
- Rørcenter-anvisning 027
Vandinstallationer. Eksempelsamling til bygningsreglementets afsnit 21 og 24, december 2018