

Er der plads nok?

Disponering af parcelhusets VVS-installationer.
En vejledning for arkitekter og VVS-installatører.



TEKNOLOGISK
INSTITUT

arkitekt | hjælpen®

F&P Forsikring & Pension

Til arkitekten og VVS-installatøren

Denne vejledning er udarbejdet af Teknologisk Institut, Energi i samarbejde med Arkitekthjælpen og Forsikring & Pension. Formålet er at sikre kvaliteten af husets VVS-installationer, herunder funktion, æstetik og vandskadesikkerhed samt en fornuftig anlægsudgift.

Før 1990 var der i et normalt parcelhus ca. 240 skjulte rørsamlinger, hvor risikoen for vandskader var høj. Siden er der kommet en ny generation af normer inden for VVS-området. Normerne er et særdeles godt grundlag for VVS-installationer, hvis intentionerne overholdes. Erfaringerne viser desværre, at i mange tilfælde overholdes normernes intentioner ikke. Dette betyder, at der ofte er for lidt plads til installationerne og at disse efterfølgende ikke kan vedligeholdes.

Vi vil gerne opfordre dig som arkitekt til, at du også medtager husets VVS-installationer i den overordnede disponering af bygningen, og opfordre dig som VVS-installatør til, at du udnytter arkitektens planlægning af installationernes placering optimalt.

Det efterfølgende afsnit, som er mærket med rødt, er vigtigt for dig som arkitekt.

Afsnittet, som er mærket med blå, er specielt målrettet mod dig som VVS-installatør.

Leon S. Buhl
Teknologisk Institut, Energi
1999

Vejledningen er udarbejdet af Leon S. Buhl - Teknologisk Institut i samarbejde med en arbejdsgruppen bestående af: Sune Sandø - ArkitektHjælpen, Bent Jensen - Tryg-Baltica, Birgitte Nord - Alka Forsikring, Jens Winther - Topdanmark og Ole Harpøth - F&P.

ISBN: 87-7756-562-2

Forsidens plantegning er udført af Westergaard Arkitekter M.A.A., Vedelsgade 18C, 7100 Vejle.

Layout og produktion PAJOR Reklamebureau.

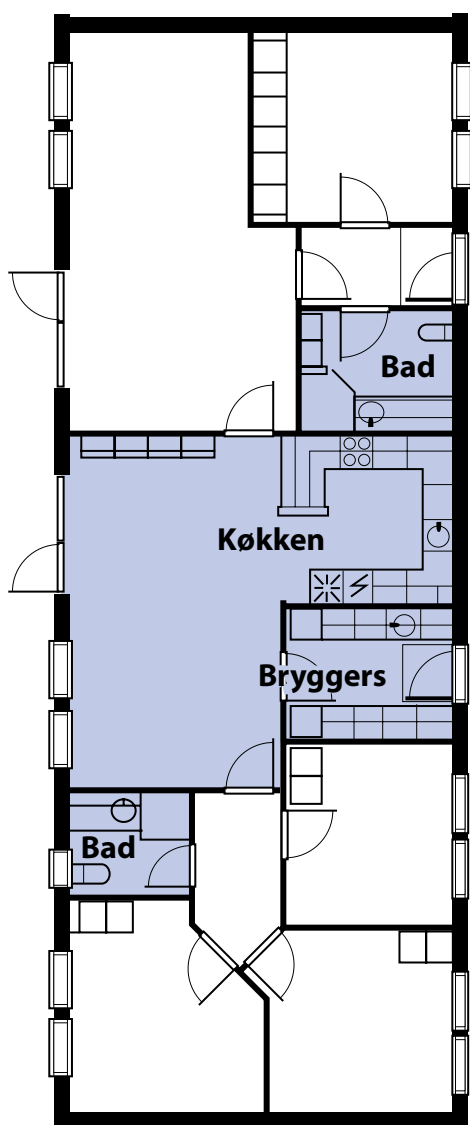
Indholdsfortegnelse

■ Til arkitekten	6
■ Husets rørinstallationer	7
■ VVS-installationer i bryggers	8
■ Pladsforhold i husets toilet og bad	12
■ Sanitetsudstyr	13
■ Vådtrum og krav til vådzone	14
■ Køkken	15
■ Aftræksforhold for gasfyrede anlæg	16
■ Huskelisten for arkitekten	17
■ Til VVS-installatøren	18
■ Udskiftelighed og brugsvandinstallationer	19
■ Pladsforhold for installationer i bryggers/fyrrum	20
■ Vådtrum og krav til vådzone	21
■ Føringsveje for rørledninger	22
■ Plads til isolering	23
■ Føring af tomrør for varme og brugsvand	24
■ Principper for synlige rørinstallationer	25
■ Principper for rør ført i rørkasser og skakte	26
■ Principper for fordelerrørinstallationer	27
■ Principper for varmeinstallationer	28
■ Gulvvarme	29
■ Principper afløsinstallationer	30
■ Kedelanlæg	31
■ Varmtvandsforsyning	32
■ Varmeveksler og varmtvandscirkulation	33
■ Fjernvarmeanlæg	34
■ Sanitetsudstyr	35
■ Maskiner til vask og opvask	36
■ Fordelerrør til brugsvand	37
■ Udtag til tapsteder	38
■ Fordelerrør for varme	39
■ Gulvafløb	40
■ Vandmålerinstallation	41
■ Varmemålere for fjernvarme	42
■ Huskeliste for VVS-installatøren	43
■ Lovgivning for VVS-området	46
■ Eksempler til eftertanke	48

Til arkitekten

Dette afsnit indeholder oplysninger om pladsforhold og de funktionskrav, der skal imødekommes i forbindelse med disponering af rørinstallationer i et parcelhus.

På tegningen er vist de rum, hvor der normalt skal oprettes plads til VVS-komponenter og rørinstallationer.



I den efterfølgende del af dette afsnit er de forhold, der er omtalt ovenfor uddybet nærmere med eksempler.

Rørledninger

I husets gulvkonstruktion skal der være plads til:

- Brugsvandsrør af plast ført i tomrør eller
- Brugsvandsrør af kobber
- Varmrør
- Gulvvarmerør
- Afløbsrør

Husk! Varmeførende rør skal isoleres

Bryggers

I bryggers skal der være plads til følgende:

- Husets opvarmningsanlæg
- Husets varmtvandsforsyning
- Fordelerrør til varme og brugsvand
- Aftræk fra fyringsanlægget
- Husets vand- og eventuelle varmemåler
- Synlige rørledninger

Husets vådrum

I toilet og bad skal der være plads til følgende:

- Eventuelle fordelerrør
- Til installationsgenstandene indbyrdes
- Fald mod gulv afløb

For at opnå den tilsigtede kvalitet i parcelhusets installationer foreslår vi, at denne publikation indgår som en del af projekt materialet, og du som arkitekt drøfter de nævnte detaljer med VVS-installatøren, således at den nødvendige koordinering af arkitekt- og VVS-arbejdet opnås.

Husets rørinstallationer

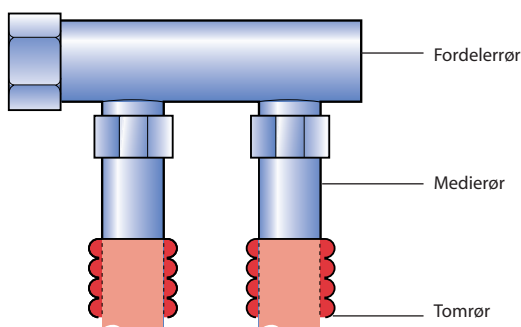
Krav til husets rørinstallationer

- *Brugsvandsrør* skal udføres uden samlinger. Det vil sige, at der ikke må være indstøbte samlinger i gulve og vægge.
- *Varmerør* må gerne udføres med indstøbte samlinger. Det frarådes dog at have ikke udskiftelige samlinger på direkte tilsluttede fjernvarmeinstallationer.
- *Varmerør af plast* skal være af en type med iltspærre, således at der ikke kan trænge ilt gennem rørvæggen og forårsage korrosion på jerndelev.

Hvad er en tomrørsinstallation?

Da der ikke må være indstøbte samlinger på brugsvandsrør udføres installationen ofte som en såkaldt tomrørsinstallation.

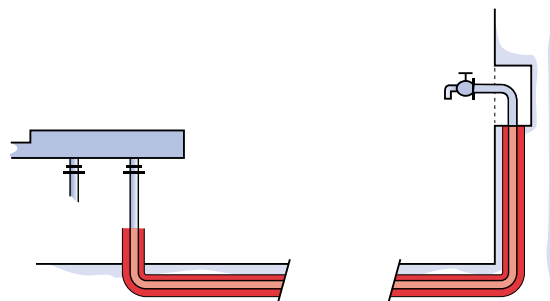
En tomrørsinstallation kaldes også en "rør i rør installation". Den består af et indre medierør af plast samt et ydre tomrør.



Tomrørsinstallation.

Installationen består af et medierør i plast samt et ydre foringsrør. Det ydre rør har to formål:

1. at kunne lede eventuelt udtrængende vand frem, så det kan ses
2. at sikre, at medierøret senere i forbindelse med eventuel beskadigelse kan udskiftes.



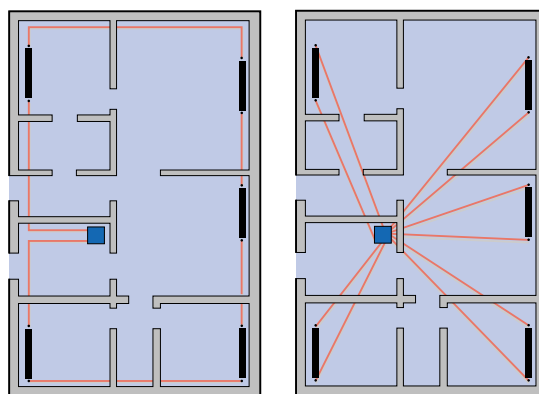
Medierør og tomrør trækkes fra fordelerrøret frem til det enkelte tapsted uden samlinger

I nye centralvarmeinstallationer anvendes der også tomrørsinstallation, idet medierør og tomrør trækkes fra fordelerrør frem til de enkelte radiatortilslutninger uden samlinger.

Hvad er en iltspærre

Plastrør til varmeinstallation er forsynet med en kappe enten uden på røret eller et stykke inde i røret. Kappen er så tæt, at der ikke kan trænge ilt igennem.

Vedrørende iltspærre se side (29)



Centralvarmerør enten som traditionelt placerede i gulvet, eller som en fordelerrørsinstallation.

Husk!
Der skal være plads til, at rørene kan isoleres.

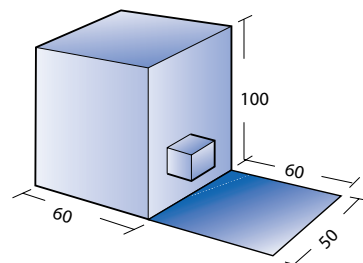
VVS-installationer i bryggers

Bryggersrummet skal være så stort, at der er plads til alle de nødvendige rørinstallationer, der skal forbinde VVS-komponenterne.

Opvarmningsanlægget

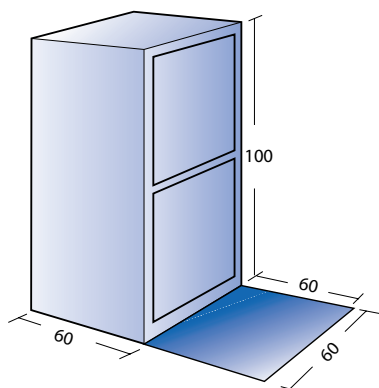
Opvarmningsanlægget kan enten være:

- Olie- eller gasfyret kedel
- Varmeveksler til fjernvarme
- Alternativ opvarmning i form af bio-anlæg eller varmepumpe



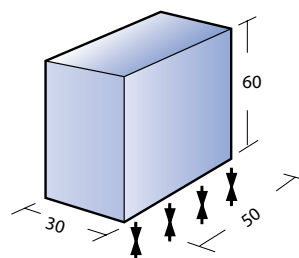
Mål er i cm

Olie eller gasfyret kedel med påmonteret brænder. Der skal være ca. 60 cm foran kedlen således, at brænderen kan serviceres.



Mål er i cm

Olie eller gasfyret kedelunit. Der skal være ca. 60 cm foran uniten for at muliggøre service.



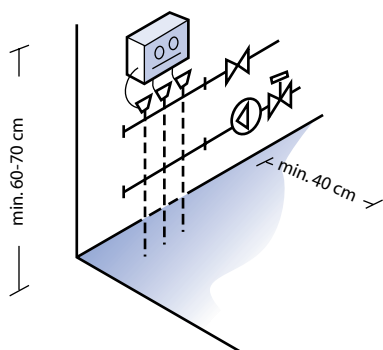
Mål er i cm

Varmeveksler til fjernvarme. Varmeveksleren monteres normalt på væggen i en højde af 1 meter over færdigt gulv.

VVS-installationer i bryggers

Fordelerrør for gulvvarme

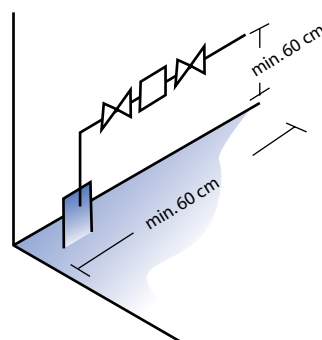
I mange huse vælger man i dag gulvvarme i stedet for traditionelt centralvarme. Til en gulvvarmeinstallation hører en fordelcentral med fordelerrør, pumpe og automatisk styring.



Gulvarmecedentral. Der bør afsættes plads som vist på tegningen. Foran fordelerrangementet skal der være ca. 40 – 60 cm.

Målerinstallation for brugsvand

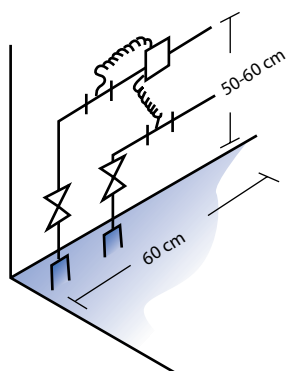
Der er krav om, at der skal være en vandmåler i huset. Det er vandforsyningsvirksomheden, der bestemmer og godkender placeringen af denne. Måleren skal være placeret, så den er let tilgængelig.



Der bør afsættes den på tegningen viste plads til vandmåleren. Måleren må ikke placeres under bordplader, i skabe m.v.

Målerinstallation for fjernvarme

Skal huset opvarmes med fjernvarme, skal der være plads til at placere en varmemåler. Det er varmeværket der bestemmer hvor, og hvordan denne skal placeres.

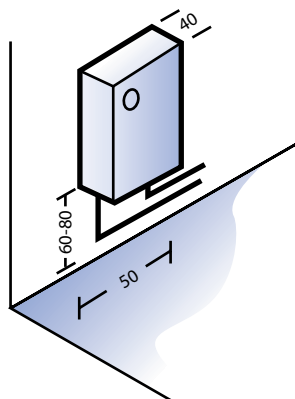


Varmemåler for fjernvarme. Det er et krav, at måleren placeres, så den er let at aflæse.

VVS-installationer i bryggers

Varmt brugsvandsforsyning

Varmtvandsforsyningen kan enten være en traditionel varmtvandsbeholder eller, hvis der er fjernvarme, en varmeveksler.



Mål er i cm

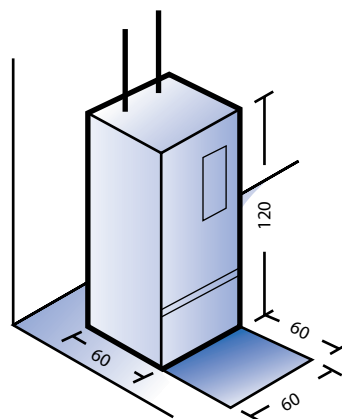
Almindelig varmtvandsbeholder til centralvarme eller fjernvarme. Beholderen monteres normalt ca. 60 – 80 cm over færdigt gulv bl.a. af hensyn til udsiftning af anode.

I en række moderne kedelunits er varmtvandsbeholderen indbygget, og kræver derfor ikke særskilt plads.

Hvis der skal monteres en solvarmeforberedt beholder, kræver denne mere plads end en traditionel beholder. Der kræves endvidere mere plads til rørinstallationerne, idet beholderen både skal tilsluttes solvarme, centralvarme og brugsvand.

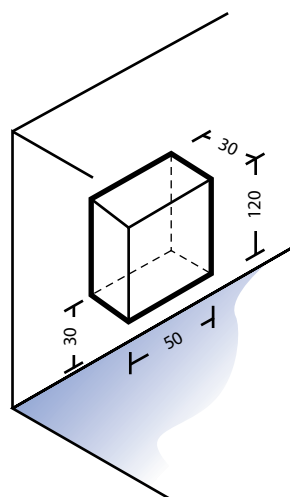
Det må forventes, at der i kommende bygningsreglementer stilles krav om installation af solvarmeforberedte beholdere.

Det er ikke altid tilladt at montere varmeveksler til brugsvandsopvarmning.



Mål er i cm

Solvarmeforberedt beholder. Den største del af rørinstallationen sidder i den nederste del af kabinettet. Der skal være 60 cm fri plads foran beholderen således, at det er muligt at komme til rørinstallationen nederst i kabinettet.



Mål er i cm

Ud over pladsen til selve brugsvandsveksleren skal der også være plads til rørtilslutninger under denne. Såfremt husets brugsvandsinstallation er en fordelerrørsinstallation, skal der ligeledes afsættes plads til denne.

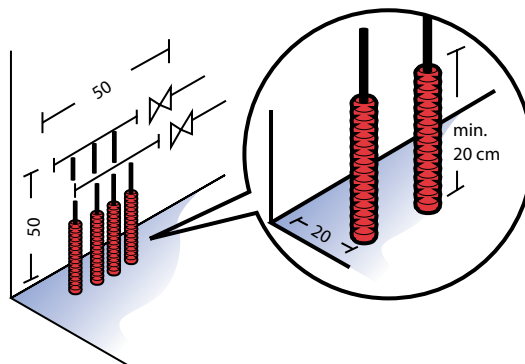
VVS-installationer i bryggers

Fordelerrør for brugsvand

Langt de fleste brugsvandsinstallationer udføres i dag med fordelerrørsinstallationer, når der er tale om indstøbte rør. Årsagen er, at det er forbudt at have ikke udskiftelige samlinger placeret i bygningskonstruktionerne.

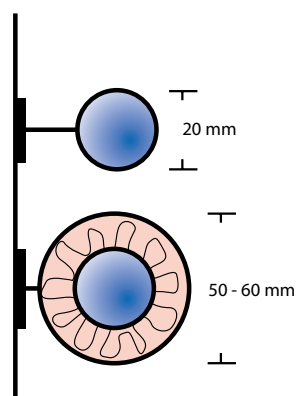
Når der placeres fordelerrør for brugsvandsinstallationen skal følgende krav opfyldes:

- Fordelerrørene skal være placeret således, at eventuelle utætheder f.eks. på samlingerne straks opdages. Der skal være tæt tilstøbning omkring opføringen af rørene.
- Hvis rørinstallationen udføres af plastrør ført i tomrør, skal tomrørene være ført op over færdigt gulv, således at eventuelt udstrømmende vand bliver ledt ud på et vandfast gulv og ikke trænger ud i bygningskonstruktionerne.
- Fordelerrørsinstallationen skal være placeret således, at den er let at inspicere og reparere.
- Der bør være et afløb i nærheden af fordelerrørsinstallationen.



Fordelerrør til koldt og varmt brugsvand. Der skal afsættes ca. 50 x 50 x 20 cm til selve fordelerrørsarrangementet. Hvor der anvendes plastrør ført i tomrør, skal tomrøret føres mindst 20 cm op over færdigt gulv.

Der skal endvidere afsættes plads til koldt- og varmtvandsrørens fremføring til fordelerrørene. Disse rør føres typisk synligt fra vandmåler og varmtvandsforsyning.



Synlige rør ført frem til fordelerrør vil typisk fylde som vist på ovenstående tegning.

Husk! Varmtvandsrør skal isoleres.

Pladsforhold i husets toilet og bad

Såfremt der er lange rørstræk frem til husets bade- og toiletrum, kan det være nødvendigt at placere fordelerrør i selve rummet, eller i umiddelbart tilstødende rum.

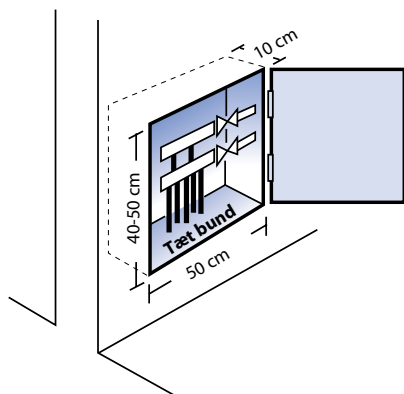
Ved placering af fordelerrør i disse rum skal man være opmærksom på følgende:

- Fordelerrøret skal - på samme måde som i bryggers - være placeret således, at eventuelt udsivende vand straks opdages.
- Eventuelt udsivende vand må ikke kunne skade bygningskonstruktionerne, men skal ledes til afløb.

Fordelerrørsskabe

Hvis det planlægges på forhånd, er det muligt at anvende specielle fordelerrørsskabe.

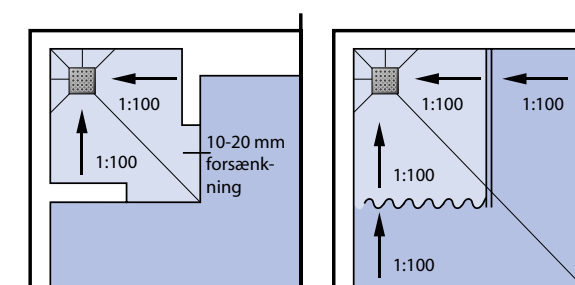
Fordelerrørsskabet skal have vandtæt bund således, at der ikke kan trænge vand ud i bygningskonstruktionerne. Eventuelt udsivende vand må kun kunne løbe ud, hvor der er vandfast gulv.



Fordelerrørsinstallation placeret i skab der er indbygget i vægkonstruktionen. Bunden af skabet skal være tæt.

Gulvafløb

I baderum med bruseplads skal der placeres et gulvafløb. Det er vigtigt, at der kan etableres tilstrækkelig forsænkning frem til gulvafløbsskålen.



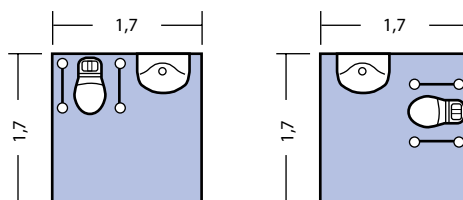
Eksempel på placering af gulvafløb således, at der etableres tilstrækkelig forsænkning til gulvafløbsskålen.

Sanitetsudstyr

Når installationsgenstandene placeres i toilet og baderum skal det sikres, at der er tilstrækkelig plads. På de efterfølgende tegninger er der skitse-mæssigt vist eksempler på pladskrav og afstandsforhold.

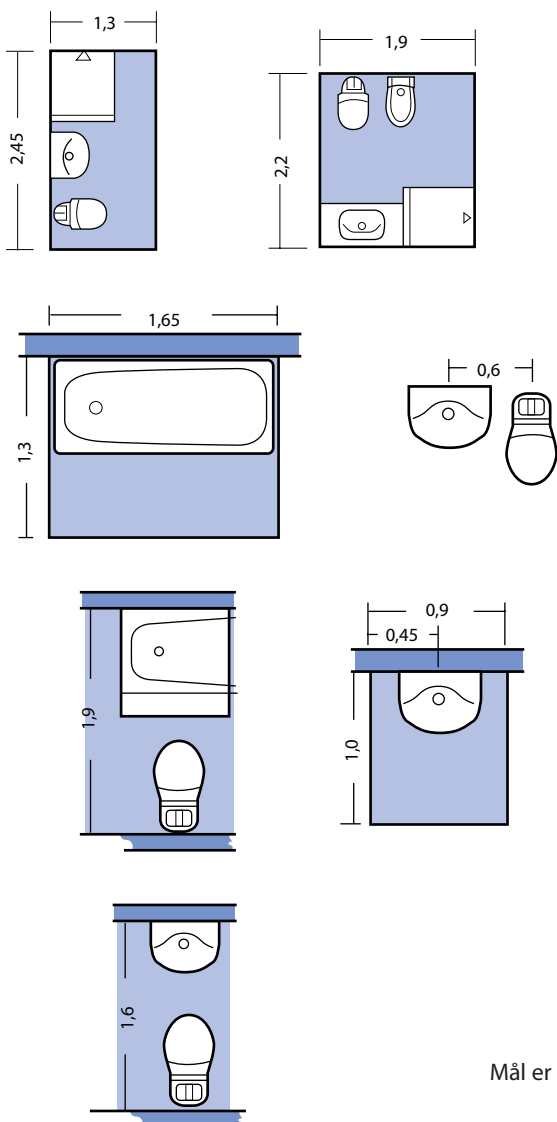
I baderum, der er beregnet for ældre og handicappede, skal der beregnes mere plads. Kørestole skal have et drejeområde med en radius på mindst 1,5 meter – og helst 1,7 meter.

*) Andre mål kan findes i HFB, Håndbog for Byggeindustrien.

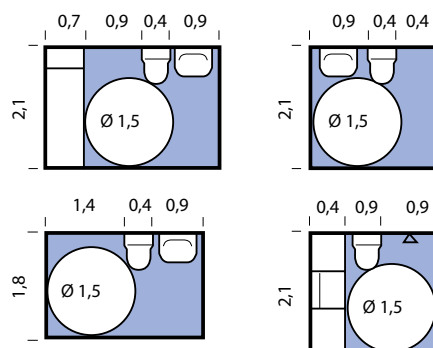


Mål er i m

Pladsbehov for forskellige typer af installationsgenstande.



Mål er i m



Mål er i m

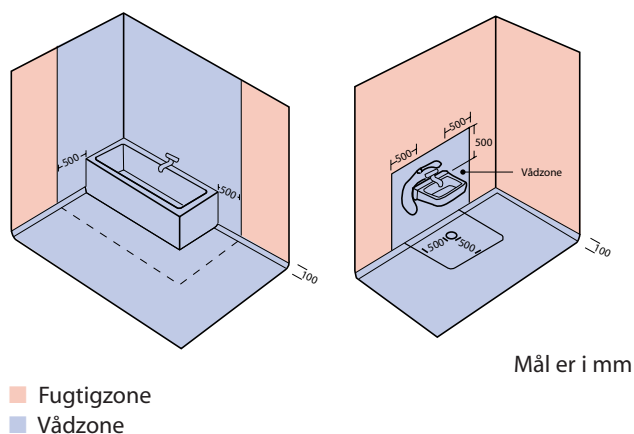
Eksempler på pladsbehov i forbindelse med toiletter for ældre og handicappede.

Vådrum og krav til vådzone

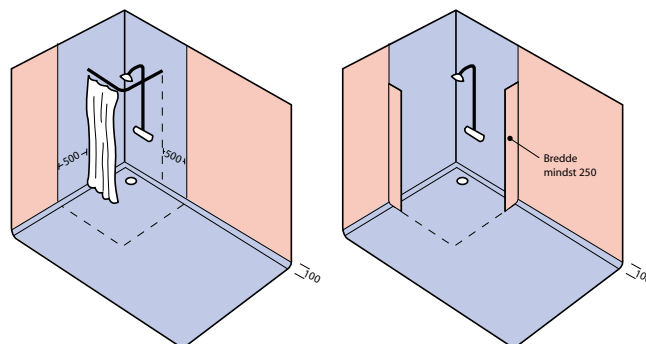
Definitioner og krav i forbindelse med vådrum

Definitionerne på vådrummets vådzone er vist på figurerne.

De områder på gulvet, hvor der dagligt må forventes direkte vandpåvirkning, skal have fald mod afløb og være uden lunger. Disse områder er vist med lilla farve på tegningerne.



Ovenstående figur viser våd- og fugtig zone i forbindelse med badekar og håndvask.



■ Fugtigzone
■ Vådzone

Ovenstående figur viser våd- og fugtig zone i forbindelse med indretningen af brusepladser.

Rørgennemføringer i vådzone

I de områder på gulvet, hvor der dagligt kan forventes direkte vandpåvirkning, må der ikke forekomme lodrette rørgennemføringer. Hvor membranerne gennembrydes af vandrette rørgennemføringer skal disse gennembrud gøres tætte.

Disse bestemmelser stammer fra bygningsreglementerne BR 95 og BR-S 98. Disse gælder kun for nybyggeri, og ikke for reparationer i eksisterende baderum.

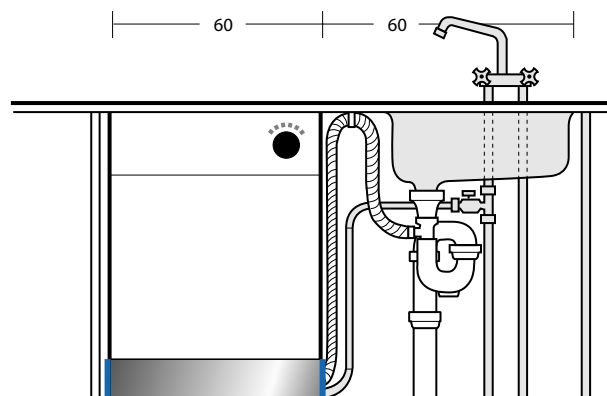
Yderligere oplysninger kan hentes i SBI-anvisning 189, Småhuse.

Køkken

I køkkenet skal der være plads til at placere en køkkenvask med tilhørende vandinstallation og afløb. Derudover skal der være plads til at placere en opvaskemaskine.

Til opvaskemaskinen skal der være både vandtilslutning og afløb.

Såfremt opvaskemaskinen ikke har en indbygget sikring mod vandudslip skal den placeres på et vandtæt underlag, som sikrer, at udsivende vand straks opdages.



Opvaskemaskinens afløb tilsluttes over vandlåsen på vasken.

■ Vandtæt underlag

Mål er i cm

Afløbet fra opvaskemaskinen tilsluttes til køkken-afløbet. Vandtilslutningen foretages med en godkendt slange. Hvis maskinen ikke har indbygget sikring mod vandudslip placeres den på et vandtæt underlag.

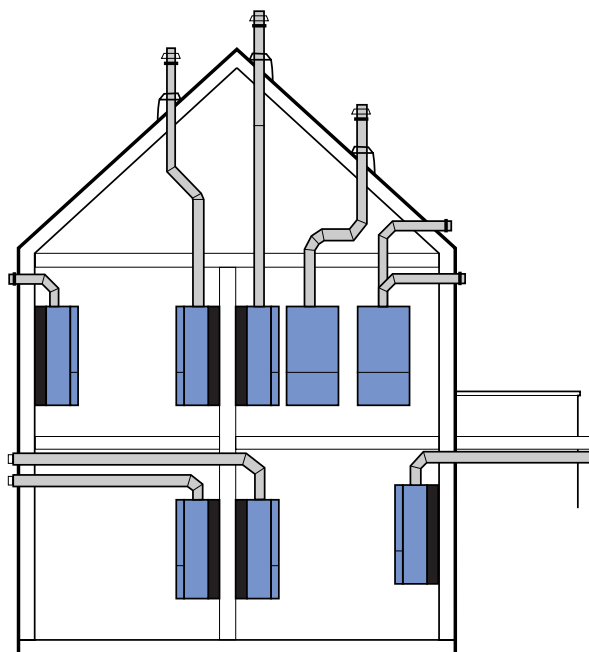
Aftræksforhold for gasfyrede anlæg

I forbindelse med et gasfyret anlæg er det vigtigt, at der tages hensyn til mulighederne for aftræk/skorstensforhold.

Ofte vil det være gasfyrets aftræk, der i den sidste ende vil kunne blokere eller sætte begrænsninger i forbindelse med indretningen af bryggers/fyrrum.

På efterfølgende tegning er vist eksempler på mulige aftræksforhold fra gasfyrede anlæg.

Det er Gasreglementet, der fastsætter hvordan aftrækkene fra et gasfyret anlæg skal placeres og udformes. Det vil være den lokale gasleverandør, der endeligt godkender aftrækket.



Eksempler på muligheder for aftræksforhold for gasfyrede anlæg afhængig af deres placering i bygningen.

Huskeliste for arkitekten

Husk

Beskrivelse

Er der afsat plads til bryggers/fyrrum, og har dette en størrelse der gives plads til de komponenter, som skal monteres i rummet?

Bryggers/fyrrum bør kunne indeholde følgende installationer:

- Kedel eller varmeveksler
- Varmtvandsbeholder eller varmeveksler
- Fordelerrør med shuntarrangement, reguleringsventiler og pumper til gulvvarme eller radiatoranlæg
- Fordelerrør til koldt og varmt brugsvand, samt eventuel cirkulationspumpe til det varme vand
- Indføring af jordledning til brugsvandet med tilhørende vandmålerarrangement

Er bryggers/fyrrum og andre installationstunge rum placeret således i forhold til hinanden, at der bliver kortest mulige rørtræk?

Lange rørtræk betyder at:

- Der sandsynligvis skal cirkulation på det varme vand
- Eventuel udskiftning af medierør i tomrør bliver vanskeligere

Er bryggers/fyrrum placeret således i bygningen, at der kan etableres skorsten eller aftræksforhold samt friskluftstilførelse til fyringsanlægget?

For gasfyrede anlæg skal følgende kunne opfyldes:

- Der skal kunne etableres aftræk enten lodret eller vandret fra rummet
- Der skal kunne etableres en frisklufttilførelse svarende til 100 cm²

Vil der kunne etableres fordelerrørsinstallationer andre steder i bygningen uden for bryggers/fyrrum, og vil der kunne etableres meldesystem for disse?

Følgende skal kunne opfyldes:

- Hvis der placeres et fordelerskab i vægkonstruktionen, skal dette have en tæt bund
- Fordelerrørene må ikke blive skjult i skabsokler eller udsparringer i gulvkonstruktionen efter installationen

Er der taget hensyn til installationernes føringsveje, og er disse tilstrækkelige til de installationer, der skal fremføres?

Der skal være plads til rørinstallationen inkl. den nødvendige isolering, husk derfor:

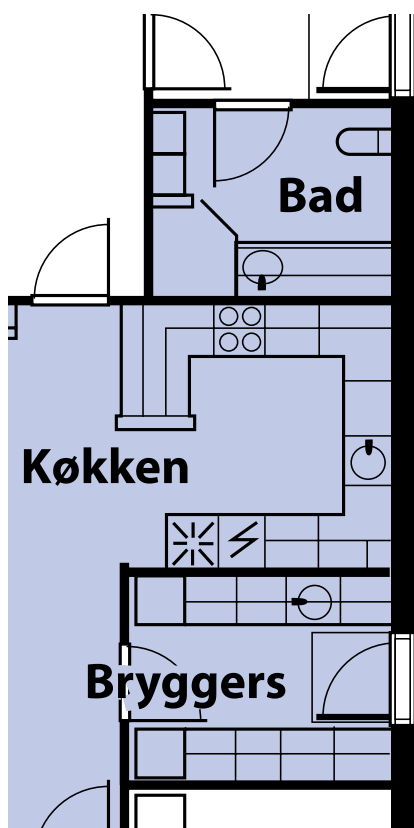
- Isoleringen af rørene øger diameteren med 30 – 40 mm
- Der skal være mindst 50 mm mellem færdigisolerede synlige rør
- Rør der er placeret i bygningskonstruktionerne må ikke kunne opvarme/afkøle hinanden

Til VVS-installatøren

Dette afsnit indeholder oplysninger om de installationstekniske forhold, der skal imødekommes i forbindelse med planlægningen og udførelsen af parcelhusets rørinstallationer.

Allerede ved disponeringen af planløsningen har arkitekten foretaget en række dispositioner, som du skal arbejde videre ud fra. Det er din opgave at sikre, at de færdige installationer overholder de krav, der er givet i gældende reglemter og normer samt, at det fungerer efter hensigten.

Af tegningen fremgår det, hvor du især skal være opmærksom, når du skal planlægge og udføre rørinstallationerne.



Rørledninger

I husets væg- og gulvkonstruktion kan følgende rør indbygges:

- Brugsvandsrør af plast ført i tomrør eller
- Brugsvandsrør af kobber
- Udtag for tapsteder
- Varmerør
- Gulvvarmerør
- Afløbsrør

Husk! Varmeførende rør skal isoleres

Bryggers

I bryggerset bør følgende rør og komponenter placeres:

- Husets opvarmningsanlæg
- Husets varmtvandsforsyning
- Fordelerrør for varme og brugsvand
- Husets vand- og eventuelle varmemåler
- Synlige rørledninger
- Aftræk/skorsten for fyringsanlægget

Toilet & bad

I toilet og bad skal der tages hensyn til følgende:

- Rør og rørgennemføringer i vådzone
- Gulvafløb i brusenicher
- Installationsgenstandenes indbyrdes placering
- Placering af eventuelle fordelerrør

Udskiftelighed og brugsvandinstallationer

Udskiftelighedsprincippet

I normen for vandinstallationer skelner man mellem udskiftelige og ikke udskiftelige installationer. Vandinstallationer skal udføres uden samlinger på den ikke udskiftelige del af installationen. Det er dog tilladt at udføre dele af installationen som ikke udskiftelig, når der anvendes kobberør eller rustfri stålør. PEX-rør må indstøbes uden tomrør, såfremt disse kun anvendes til koldt vand.

Udskiftelighedsbegrebet defineres i vandnormen på følgende måde:

Udskiftelige installationer er installationer, der er tilgængelige for reparation uden, at der skal gøres indgreb i bygningskonstruktionerne.

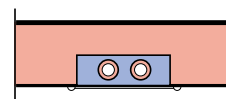
Ikke udskiftelige rørinstallationer er installationer, der alene kan repareres efter indgreb i bygningskonstruktionerne.

Hvordan vurderer man om en ledning er udskiftelig?

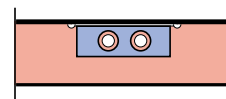
Det væsentlige, når man skal afgøre, om en ledning er udskiftelig, er ikke så meget de rent installationstekniske synspunkter, som hensynet til selve bygningen. Hvis udskiftning af en ledning kræver nedbrydning af vægge eller ophugning af gulve, er ledningen ikke udskiftelig. Ledningen er udskiftelig, hvis - den er fritliggende, eller hvis den er tilgængelig for udskiftning blot ved, at man skruer en afdækning af.

Normens definitioner på udskiftelighed indeholder ikke krav om, at det installationsteknisk skal være let at udskifte ledningen, det skal blot være muligt.

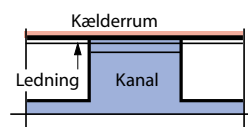
Såfremt en ledning skal isoleres, gælder kravet om udskiftelighed for den samlede ledningskonstruktion, dvs. for rør og isolering.



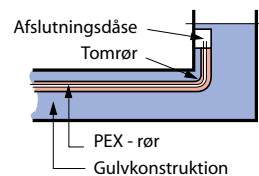
Niche med demonterbar afdækning



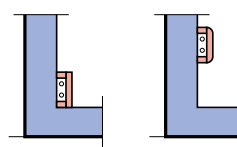
Gulvkanal med demonterbar afdækning



Kanal med mulighed for udskiftning af ledning fra enderne



Tomrørssystem



Installationspaneler

Eksempler på udskiftelige rørinstallationer.

Pladsforhold for installationer i bryggers/fyrrum

Bryggers/fyrrum er det rum, hvor bygningens tekniske installationer anbringes. Rummet skal være indrettet således, at der er tilstrækkelig plads til alle nødvendige komponenter samt efterfølgende kontrol og service.

Der skal endvidere altid være et gulv afløb eller andet afløb således, at vand fra sikkerhedsventiler, samt vand fra aftapning af installationerne i forbindelse med service kan ledes til afløbsinstallationen.

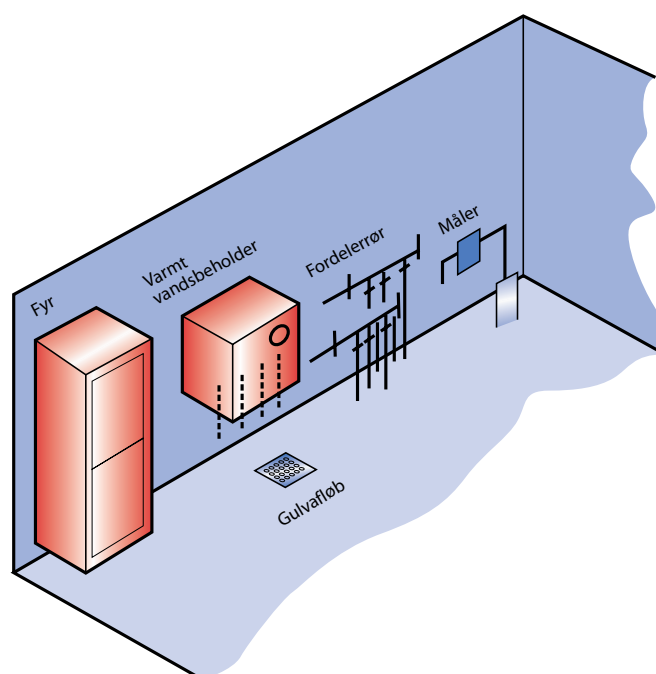
Der skal være udstøbt vandtæt gulv under kedler og beholdere, der står direkte på gulvet, således at udstrømmende vand ikke løber ned i gulvkonstruktionen på dette sted.

Solvarme

Vær opmærksom på, at en solvarme forberedt varmtvandsbeholder normalt fylder mere end en almindelig varmtvandsbeholder. En solvarme forberedt beholder kræver desuden flere rørtilslutninger i form af solvarmerør, ekstra cirkulationspumpe og trykexpansionsbeholder.

Se endvidere siderne 10, 31 og 32.

Fyrrum med de vigtigste VVS-komponenter. Der skal ud over selve komponenterne også afsættes plads til nødvendige rørtræk samt mindre bi-komponenter - så som pumper o.l.



Bryggers/fyrrum bør kunne indeholde følgende komponenter og tilhørende rørinstallationer:

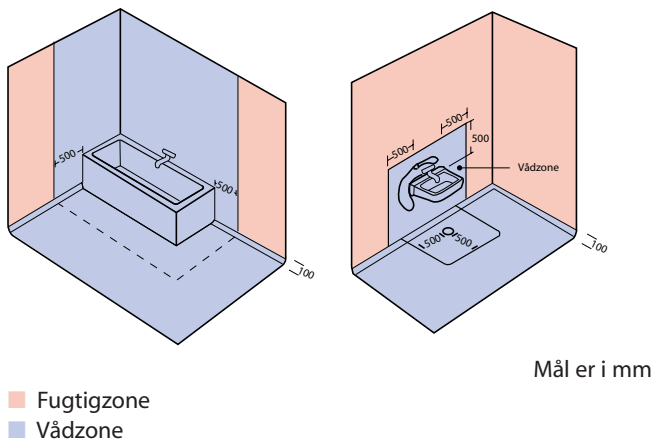
- Kedel eller varmeveksler til bygningens opvarmning.
- Varmtvandsbeholder eller varmeveksler til varmt brugsvand.
- Fordelerrør med shuntarrangement, reguleringsventiler og pumper til gulvarme eller radiatoranlæg.
- Fordelerrør til koldt og varmt brugsvand, samt eventuel cirkulationspumpe til det varme vand.
- Indføring af jordledning til brugsvandet med tilhørende vandmålerarrangement.
- Vaskemaskine og tørretumbler.

Vådrum og krav til vådzone

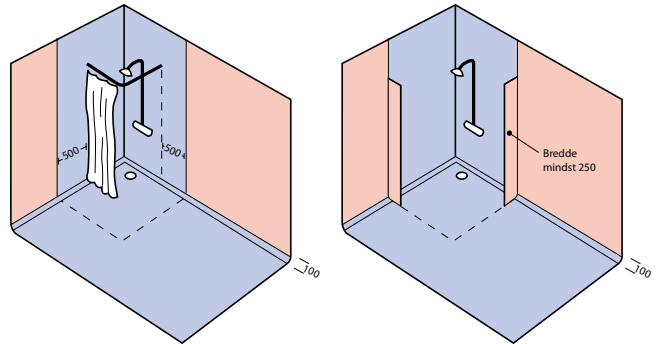
Definitioner og krav i forbindelse med vådrum

Definitionerne på vådrummets vådzone er vist på figurene.

De områder på gulvet, hvor der dagligt må forventes direkte vandpåvirkning, skal have fald mod afløb og være uden lunker. Disse områder er vist med lilla farve på tegningerne.



Mål er i mm



Mål er i mm

- Fugtigzone
- Vådzone

Ovenstående figur angiver våd- og fugtig zoner i forbindelse med indretningen af brusepladser.

Det markerede område viser, hvor gulvet skal have fald mod gulvafløbet. Der må ikke være lodrette rørgennemføringer i vådzone.

Ovenstående figur viser våd- og fugtig zoner i forbindelse med badekar og håndvask

Hvis der er en bruser i forbindelse med håndvasken skal der være et gulvafløb placeret indenfor det markerede område, og der skal være fald mod dette. Der må ikke være lodrette rørgennemføringer i vådzone.

Rørgennemføringer i vådzone

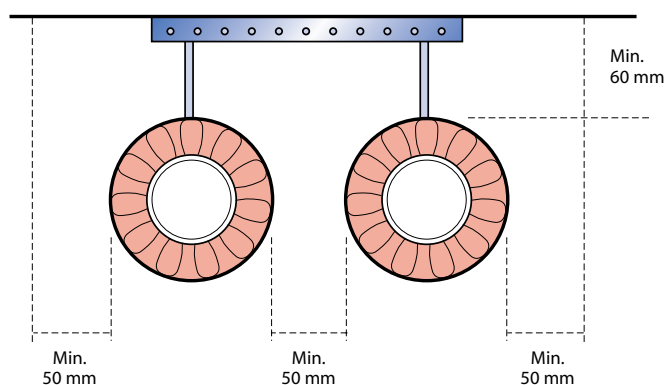
I den del af rummet hvor der må forventes direkte vandpåvirkning, må der ikke forekomme lodrette rørgennemføringer. Hvor membranerne gennembrydes af vandrette rørgennemføringer, skal disse gennembrydninger gøres vandtætte.

Disse bestemmelser stammer fra bygningsreglementerne BR 95 og BR-S 98.

De gælder kun for nybyggeri og ikke for reparationer i eksisterende baderum.

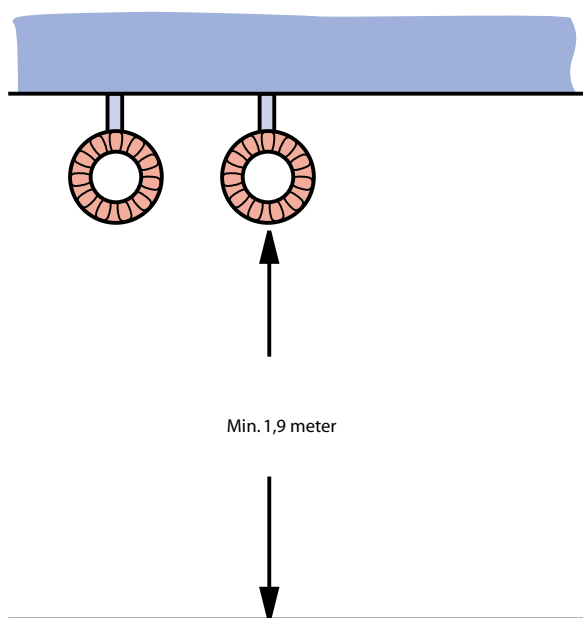
Føringsveje for rørledninger

I forbindelse med fremføring af rørledninger er det vigtigt at sikre, at der er tilstrækkelig plads til de enkelte rør og den lovpligtige isolering.



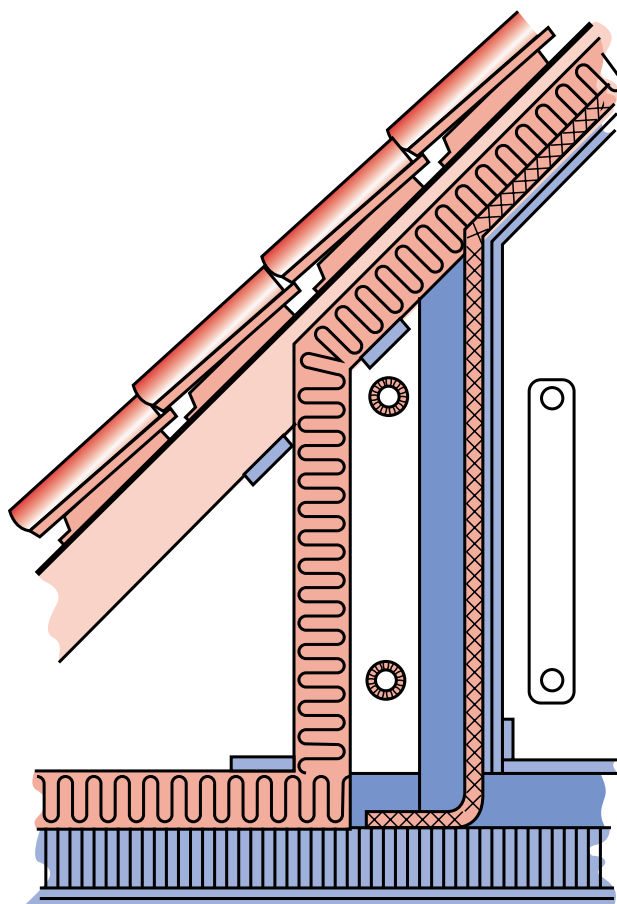
Nødvendige pladsforhold for rør inkl. isolering.

I rum, hvor der placeres synlige rør under loftet, skal der være en frihøjde under disse på mindst 1,9 meter.



Bygningsreglementets krav til frihøjde under rør.

Rør skal altid fremføres indenfor bygningens klimaskærm således, at et eventuelt varmetab kommer bygningen til gode, og således at rørene ikke udsættes for frost. Dette betyder, at rørene altid skal placeres indenfor bygningens isolering.



Rør skal placeres indenfor bygningens varmeisolering.

Plads til isolering

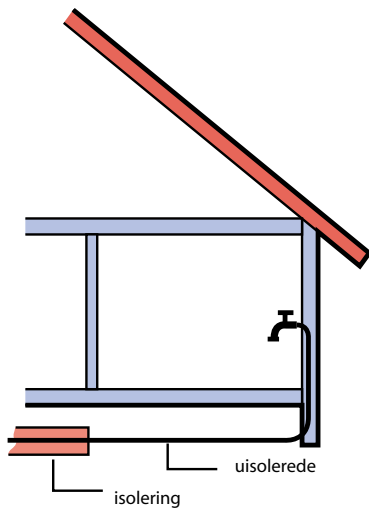
Hvor varmførende rør placeres i bygningsdelene skal der ud over de enkelte rør også være plads til isolering. Isoleringen vil normalt i et en-familiehus forøge rørdiameteren med 30 – 40 mm.

Nødvendig isolering af varme- og brugsvandsrør

Varmerør af kobber 10 – 15 mm
Varmerør af stål 15 mm

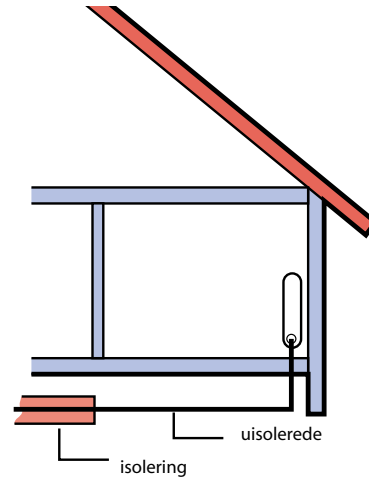
Brugsvandsrør af kobber 15 – 20 mm
Brugsvandsrør af stål 20 mm

De varmtvandsrør der kun forsyner et tapsted skal ikke isoleres i det rum, hvor tapstedet befinder sig. Udenfor rummet skal røret isoleres. Varmtvandsrør der fører vand til flere tapsteder skal altid isoleres.



Brugsvandsrør i samme rum som tapstedet skal ikke være isolerede.

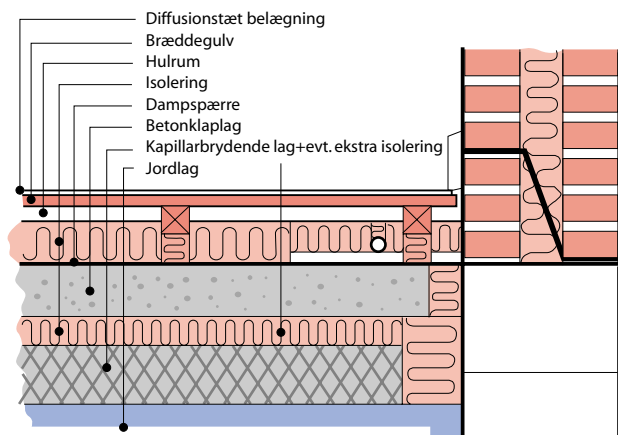
Stik til radiatorer skal ikke isoleres i samme rum som radiatoren, såfremt der er en termostatisk ventil på radiatoren. Fordelingsledninger til flere radiatorer skal altid isoleres.



Radiatorstik i samme rum som radiatoren skal ikke være isolerede, såfremt radiatoren reguleres termostatisk.

Varme- og varmtvandsrør, der placeres mellem to lag isolering i en gulvkonstruktion og ikke er placeret for tæt på hinanden, anses for at være forskriftsmæssigt isolerede.

Føres der koldt vandsrør sammen med varme- og varmtvandsrør bør afstanden mellem disse være således, at der ikke kan ske en opvarmning af det kolde vand.



Varmerør kan placeres i isoleringen i gulvet i terændæk i forbindelse med nybyggeri som vist på tegningen.

Føring af tomrør for varme og brugsvand

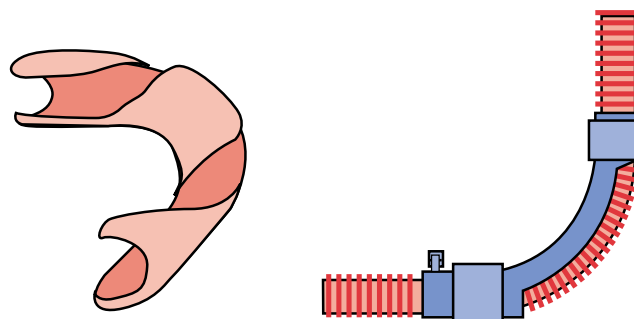
I forbindelse med udlægningen og føringen af tomrør til varme og brugsvand skal det sikres, at disse udlægges og fastholdes således, at medierøret senere vil kunne udskiftes. Dette betyder i praksis, at:

- rørene skal fastholdes
- der ikke må være knæk på ledningerne
- alle bøjninger og retningsændringer skal foregå i bløde buer

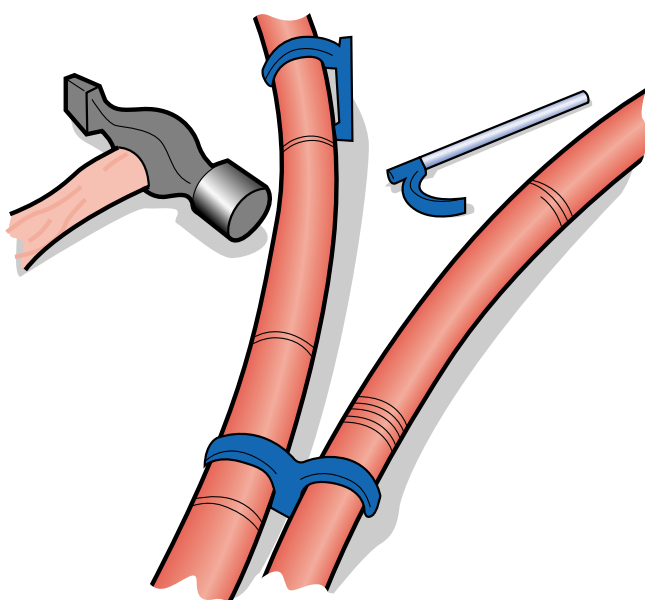
Fastholdelsen kan eventuelt foregå med specielle rørholdere, der ikke klemmer tomrøret fladt.

Ved opføringen i væg, eller over gulv er det særlig vigtigt, at bukeradius ikke bliver for lille. Det kan derfor være hensigtsmæssigt at anvende specielle bukkefix på disse steder.

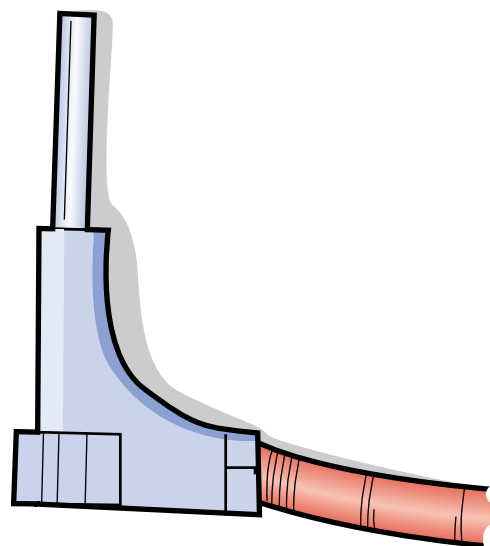
Husk! Alle varmførende rør skal isoleres.



Tegningen viser bukkefix, der anvendes uden på tomrøret og sikrer, at der bliver den korrekte bukeradius.



Tomrør kan fastholdes til gulvkonstruktionen med f.eks. specielle rørhager. Ved monteringen må den fastholdelse, der anvendes ikke klemme tomrøret således, at medierøret efterfølgende ikke kan trækkes ud.



Ved opføringen i væg kan der enten anvendes bukkefix, der giver medierør og tomrør den korrekte bukeradius, eller der kan anvendes opføringskomponenter, som vist på ovenstående figur. For begge typer er det vigtigt, at medierøret efterfølgende kan trækkes ud af tomrøret.

Principper for synlige rørinstallationer

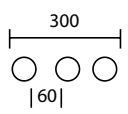
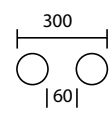


Synlige rørinstallationer anvendes typisk i forbindelse med bryggers og fyrrum. Det vil normalt være nødvendigt at forbinde de forskellige komponenter så som fyr, varmtvandsforsyning og fordelerrør ved hjælp af synlige rør.

Krav til isolering af synlige rør

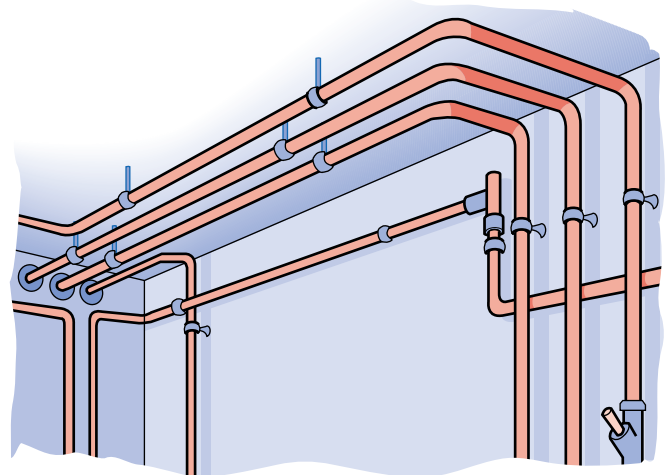
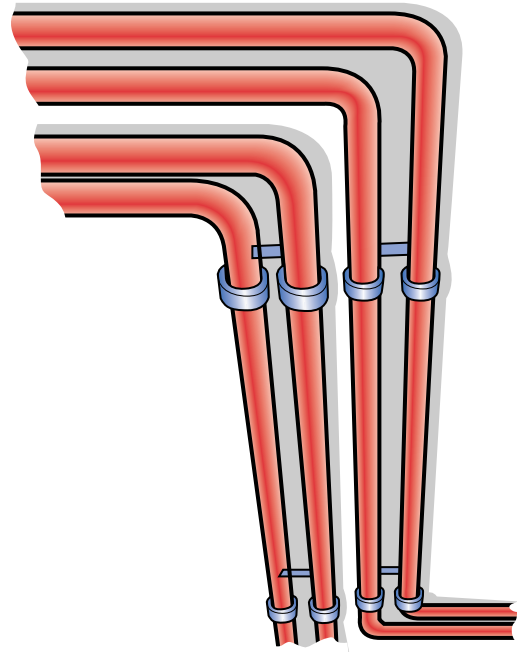
Installationer, der fører varme eller varmt brugsvand, skal i henhold til Bygningsreglementets bestemmelser altid isoleres.

Hvis rørene placeres på steder, hvor det skal være muligt at gå under dem, er der krav i Bygningsreglementet om en mindste frihøjde på 1,9 meter under rørene (inkl. isolering).

Det er vigtigt allerede ved planlægningen af rørføringen at tage hensyn til, at rør, der skal isoleres, fylder mere end uisolerede rør. *Se tabellen nedenfor.*

Vand	Varme	Afløb	Ventilation
 300 60	 300 60	 150	 150

Mål er i mm

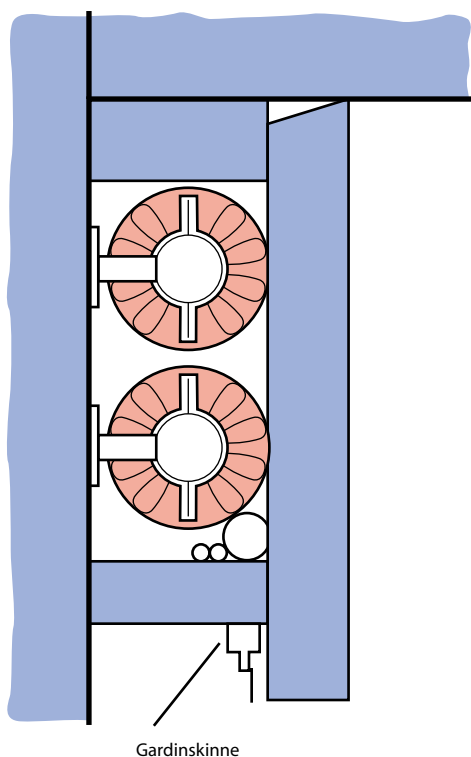


Rør der placeres synlige skal ophænges således, at det efterfølgende er muligt at komme til at isolere dem.

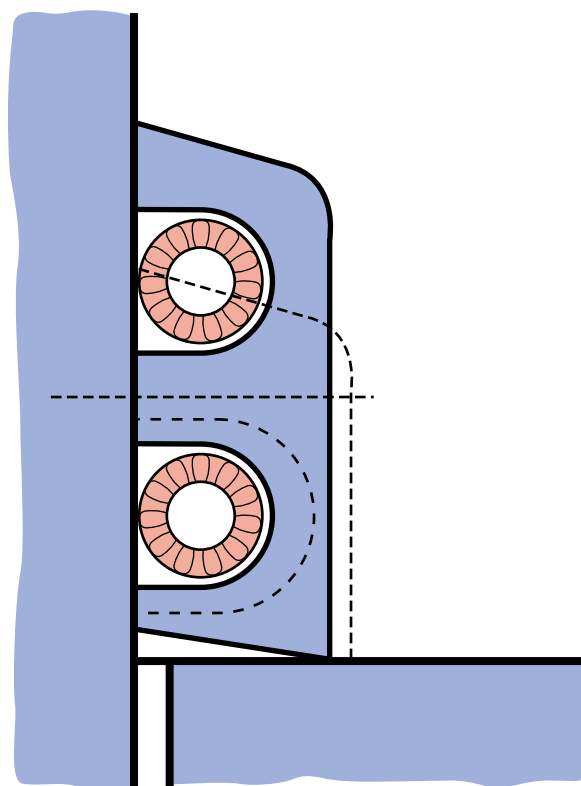
Principper for rør ført i rørkasser og skakte

Rørkasser og rørpaneler

Såfremt det er nødvendigt at placere rør i rummet, men det ikke ønskes at føre rørene synlige er det muligt at skjule dem bag rørpaneler eller føre dem i skakte. Rørene vil, når denne føringsmulighed vælges, stadig være udskiftelige, men ikke synlige. Der findes forskellige typer af færdige rørkasser der er udformet således, at det er muligt at anvende dem som en delvis integreret del af bygningskonstruktionerne.



Rørinstallationer, der er ført langs loftet i et rørpanel og langs gulvet i et fodpanel.



Rørinstallationer, der er ført langs loftet i et rørpanel og langs gulvet i et fodpanel.

Rørskakte

Det er ikke særlig almindeligt at der anvendes direkte rørskakte i parcelhuse. I bygninger der er 11/2 plan vil det i visse tilfælde være nødvendigt at finde en lodret føringsvej for dele af rørinstallationen placeret i en rørskakt. Men ofte vil det være muligt at trække de rør der er tale om på anden måde.

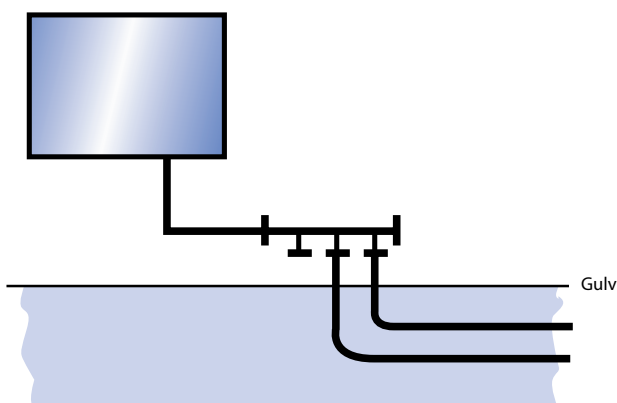
Principper for fordelerrørsinstallationer

Fordelerrørsinstallationer vælges, hvor brugsvandsinstallationerne ønskes skjult frem til tapstederne. Fordelerrørsinstallationerne kan enten være udført som udskiftelig eller ikke udskiftelig, afhængig af det rørmateriale der vælges.

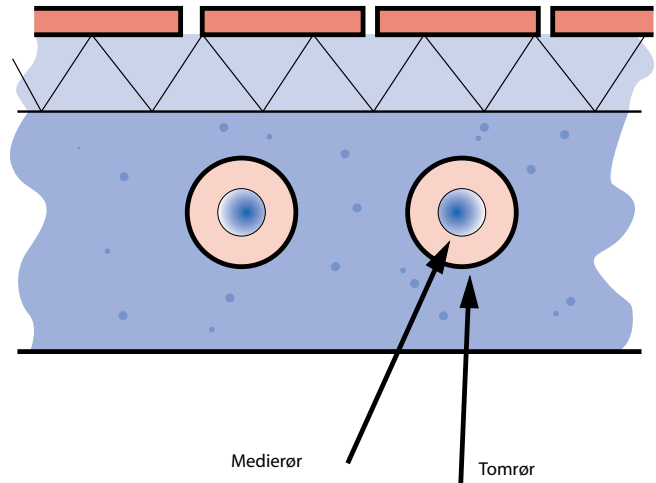
Fordelerrørsinstallationen består af tre hovedelementer:

1. Selve fordelerrørene, der tilsluttes koldt og varmt vand.
Fordelerrørene skal placeres centralt, og på en sådan måde, at eventuelle utætheder staks opda-
ges.
2. Rørledninger uden samlinger i bygningskonstruktionerne.
Rørledningerne kan enten være kobberør eller PEX-rør.
3. Udtag i væg til tapsteder.
I forbindelse med udtagene til tapstederne skal de samlinger, der anvendes være udskiftelige. Udtag i vådzone i et vådrum skal være tætte, så der ikke kan trænge vand ind i bygningskonstruktionerne.

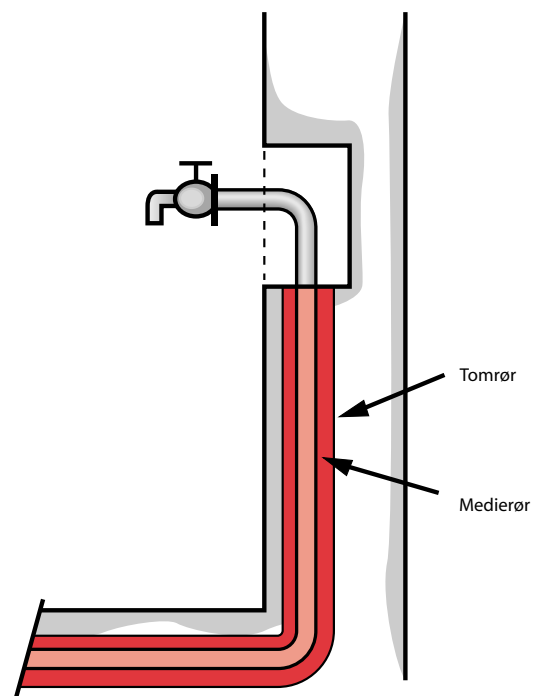
Se endvidere siderne 11, 12, 17, 37 og 50.



Fordelerrør i forbindelse med varmtvandsforsyning. De tilsluttede rør kan enten være kobberør eller PEX-rør.



Rørledningerne ført i gulvkonstruktionerne. Hvis der anvendes kobberør må disse gerne være ikke udskiftelige. Hvis der anvendes PEX-rør, skal disse føres i tomrør.



Udtag i vægkonstruktion. De anvendte samlingsprincipper skal være udskiftelige både for kobberør og PEX-rør.

Principper for varmeinstallationer

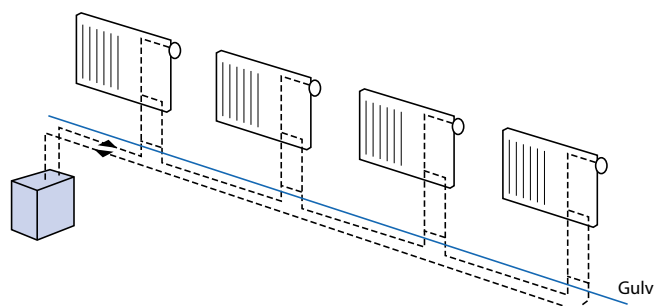
Rørinstallationerne til bygningens varmeinstallation vil normalt være delvis synlige i bryggers/fyrrum, men vil derefter være udført som skjulte og oftest ikke udskiftelige. Det mest almindelige er at anbringe rørinstallationerne i gulvkonstruktion, og derfra føre stik op til de enkelte radiatorer.

Bygningsreglement og norm for varmeinstallationer indeholder ingen krav om, at ikke udskiftelige rørinstallationer ikke må have samlinger. Det er dog nævnt, at det er uheldigt at have samlinger på installationer, hvor der er direkte tilsluttet fjernvarme.

En række varmeinstallationer udføres i dag således, at rørene føres i ubrudte længder som ikke udskiftelige i gulvkonstruktionen, mens alle samlinger udføres som udskiftelige i forbindelse med tilslutningerne til f.eks. varmegiverne eller fordelerrør.

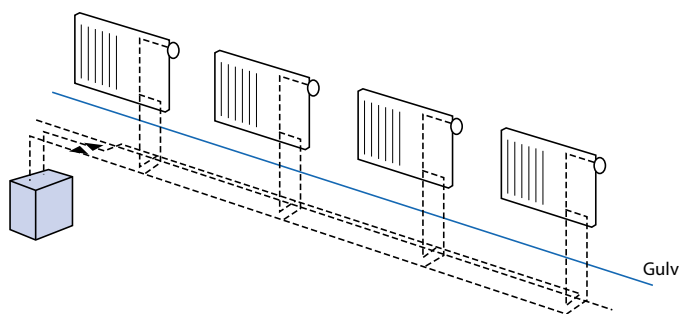
Vedrørende ilt diffusion se side 34.

Rør ført fra radiator til radiator uden samlinger i gulv



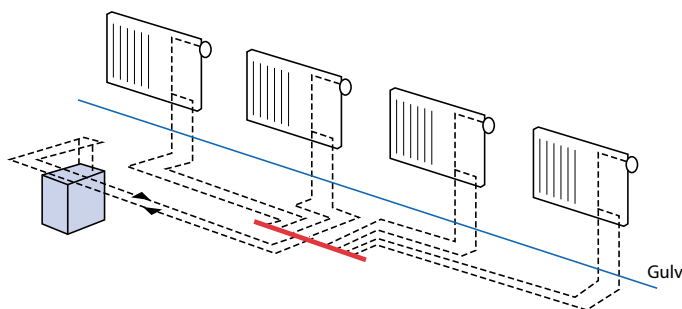
Rørene føres her ubrudte fra radiator til radiator uden samlinger i gulvkonstruktionen. Installationen kan enten udføres af kobberør eller plastrør med ilt diffusionsspærre.

Rør ført under gulv med samlinger



Installationen kan enten være udført af stålør eller kobberør. Samlingerne er her placerede under gulvet, hvilket er lovligt. Ved direkte tilsluttede fjernvarmeanlæg må denne løsning dog frarådes, da utætheder i samlingerne vil kunne give store vandskader.

Rør ført fra fordelerrør frem til hver radiator uden samlinger i gulv



Rørene føres her ubrudte fra et centralt placeret fordelerrør frem til hver enkelt radiator uden samlinger. Installationen kan enten udføres af kobberør eller plastrør med ilt diffusionsspærre. Fordelerrør skal placeres over gulv.

Gulvvarme

Opbygningen af gulvkonstruktionen hvori der anbringes gulvvarmerør skal opfylde Bygningsreglementernes bestemmelser om U-værdier. Det er dog samtidig tilrådeligt, at der ekstraisoleres for at mindske varmetabet nedefter. Dette kan normalt klares med ca. 25% ekstra isolering.

Gulvvarmeslanger i betongulve skal være placeret ca. 6 – 10 cm nede i den færdige gulvkonstruktion.

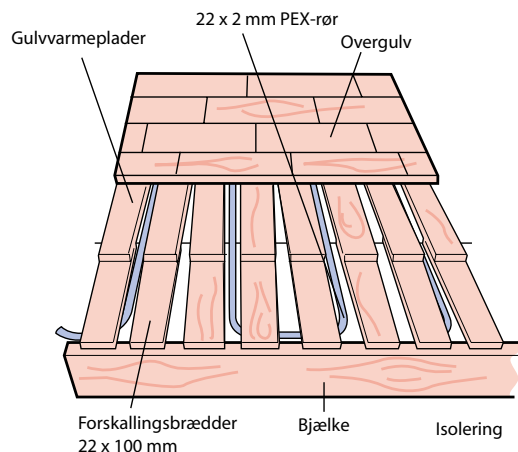
Ved gulvvarmeanlæg i en trækonstruktion er rørene placeret direkte under gulvbelægningen. Rørene er ofte udlagt på varmefordelingsplader af aluminium. Leve-randøren af trægulvet bør tages med på råd med hen-syn til risiko for efterfølgende skader på trægulvet.

Gulvvarmeinstallationen kan enten opbygges af plast-rør (PEX, PP eller PB) eller kobberør. Andre materialer kan normalt ikke anbefales.

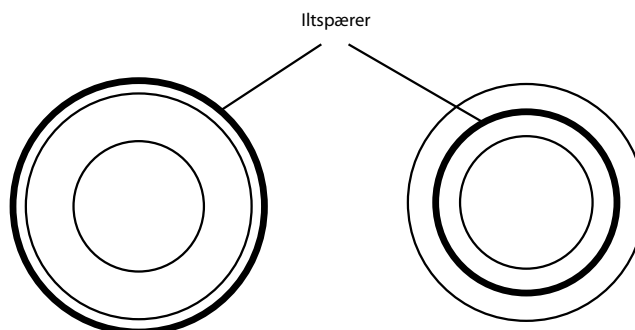
Gulvvarmeinstallationen vil normalt kunne opvarme boligen ved en fremløbstemperatur på 35 – 40° C.

Hvis gulvvarmeinstallationen opbygges med plastrør skal disse være af en type med en ilt-diffusionsspærre, som hindrer ilt-optagelse gennem rørvæggen. Ilt-diffu-sionsspærren kan enten være en nylonbelægning place-ret uden på røret, eller en aluminiumskappe placeret midt i rørvæggen.

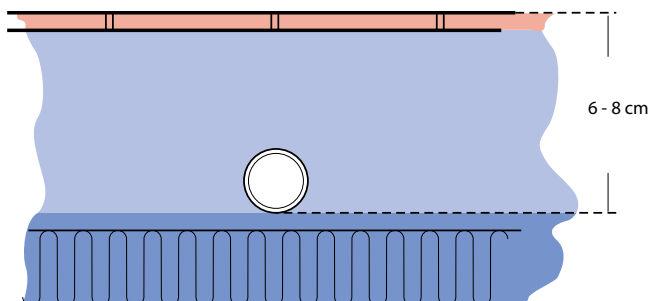
Mærkningen på røret vil normalt indikere, at det har ilt-diffusionsspærre. Mærkningen kan være følgende: DIN 4726/9 SAUERSTOFFDICKT.



Opbygning af en gulvvarmekonstruktion, hvor rørene er placeret i trægulv.



Opbygningen af rør med ilt-diffusionsspærre.



Placering af gulvvarmerørene i en støbt gulvkonstruktion.

Principper for afløbsinstallationer

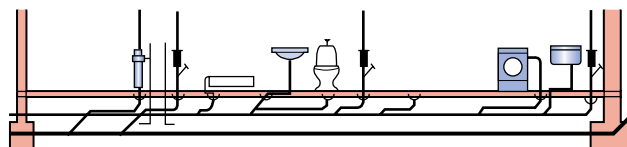
Bygningens afløbsinstallationer placeres normalt således, at de generer mindst muligt. I huse med een etage placeres afløbsledningerne normalt i terrændæk under bygningen, og føres herfra op til de enkelte installationsgenstande.

I bygninger med flere etager vil det være nødvendigt at føre rørene gennem et eller flere rum. Rørene vil ofte kunne føres i en skakt eller rørniche.

Såfremt rørene føres gennem opholdsrum eller køkken skal der enten vælges et rørmateriale der dæmper støjen, eller også skal rørene placeres i en støjisoleret skakt. Kravene til maximal støj i beboelsesrum er angivet i Bygningsreglementet for småhuse.

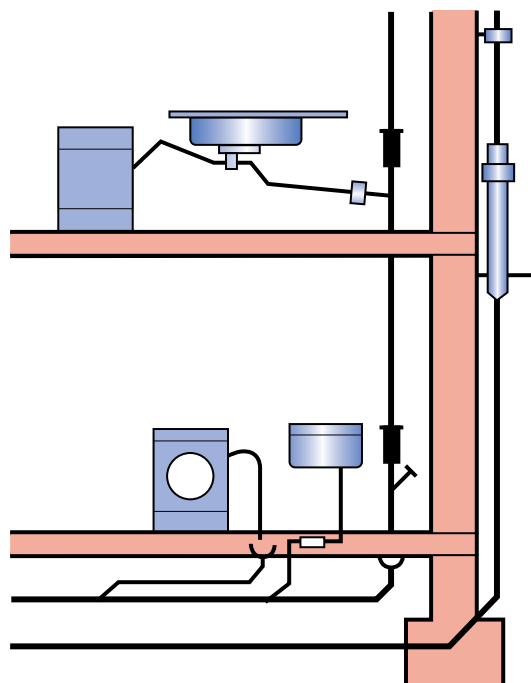
I parcelhuse vil der ofte være krav fra kommunen om, at afløbsinstallationen er udluftet over tag, og at det ikke er tilstrækkeligt med en vacuumventil. Dette krav er stillet for at kunne udlufte de kommunale hovedledninger.

Afløbsinstallationer i et-plans parcelhus



Bygningens afløbsinstallationer placeret i jord under bygningen.

Afløbsinstallationer i bygninger med 1½ plan



For bygninger i 1½ plan er det nødvendigt at finde en føringsvej til eventuelle installationer på 1. sal.

Kedelanlæg

Kedelanlæg for oliefyring bør altid anbringes i et bryggers/fyrrum. Der skal være skorsten eller aftræk fra kedelanlægget samt fornøden ventilation i rummet til at dække anlæggets friskluftbehov.

Rør og skorstene der føres gennem brændbart materiale må ikke kunne give en højere temperatur end 80° C på dette.

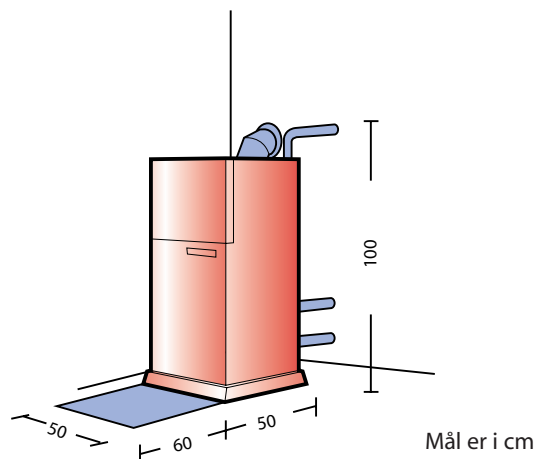
Gasfyrede anlæg anbringes ligeledes i bryggers/fyrrum. Ved gasfyrede anlæg er det vigtigt, at fyret anbringes således, at det er muligt at etablere aftræk enten i form af en skorsten eller et aftræk gennem ydervæggen.

Reglerne for aftræksforhold er beskrevet i Gasreglementet.

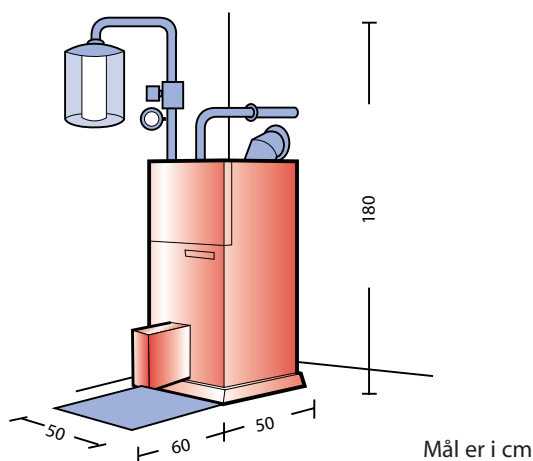
Der skal desuden være en mulighed for frisklufttilførsel, der ikke må kunne afspærres. Dette er beskrevet i Gasreglementet.

NB!!

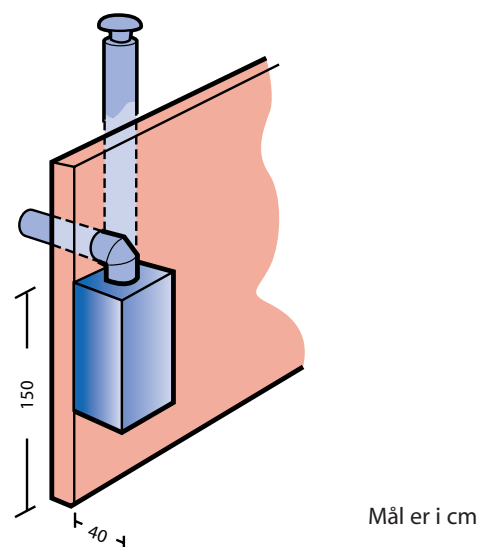
Såfremt kedlen er anbragt på gulvet skal der være udstøbt et vandtæt gulv under den inden montering, således at udstrømmende vand ikke kan trænge ned i gulvkonstruktionen.



Olie- eller gasfyret unit med indbyggede komponenter i et kabinet. Højden for en kedelunit kan variere afhængig af fabrikat og type. Der skal afsættes ca. 50 x 60 cm foran uniten for at give plads til servicering i fremtiden.



Olie- eller gasfyret kedel med påmonteret brænder. Af hensyn til senere service på brænderen skal der være ca. 50 x 60 cm fri plads foran kedlen.



Væghængt gasfyret kedel. Kedlen anbringes typisk 60 – 100 cm over gulvet afhængigt af rummets øvrige indretning. Væghængte kedler er ofte udstyret med et balanceret aftræk. Der skal være plads til rørtilslutninger under kedlen.

Varmtvandsforsyning

Beholder

Varmtvandsbeholderen skal anbringes i rum med afløbsmulighed for overløbet fra anlæggets sikkerhedsventil. Beholderen bør desuden være anbragt således, at den kan tømmes uden at skade bygningskonstruktionerne.

Varmtvandsbeholderens størrelse og udformning er afhængig af opvarmningsformen. Anbefalede beholderstørrelser er vist i efterfølgende skema.

Anlægstype

Gasfyrede anlæg
Oliefyrede anlæg
Fjernvarmeanlæg
Solvarme-/bioanlæg

Antal liter

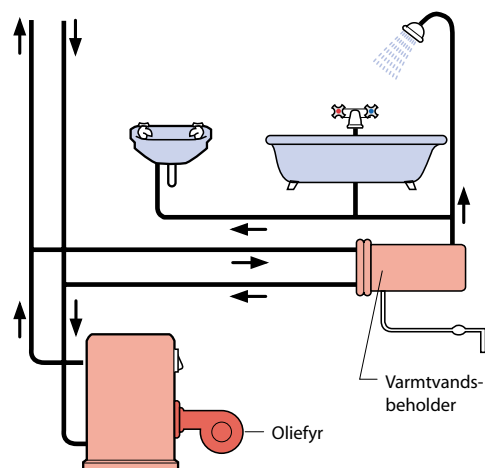
50 - 80 liter
60 - 110 liter
80 - 160 liter
160 - 280 liter

Af garantihensyn er der fra beholderfabrikanten krav om, at beholdere med anode skal have efterset og eventuelt udskiftet anoden ca. en gang hvert andet år.

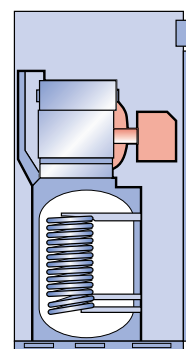
Solvarmeforberedte beholdere

Solvarmeforberedte beholdere er mere pladskrævende end andre varmtvandsbeholdere. Dels skal beholderen være større og dels hører der flere rørtilslutninger og andre komponenter til selve beholderen.

Det må forventes, at Bygningsreglementet i fremtiden vil stille krav om installation af solvarmeforberedte beholdere.



Traditionel varmtvandsbeholder tilsluttet centralvarmeinstallation. Beholderen placeres på væggen ved siden af centralvarmekedlen enten vandret eller lodret. Beholderen har typisk en volume på 60 – 150 liter. Hvis beholderen er en solvarmebeholder vil rumindholdet typisk være fra 180 – 300 liter. I forbindelse med beholderen skal der være plads til udskiftning af anoden. For solvarmebeholdere skal der ligeledes være plads til at servicere de dele af installationen, der hører til solvarmekredsen. Disse komponenter er typisk placeret i den nederste del af beholderkabinettet.



Varmtvandsbeholder placeret i bunden af en kedelunit med enten olie- eller gasfyr. Denne placering er normal for moderne kedelunits, fordi det gør det nemmere at servicere fyret. Der skal være plads foran uniten, således at man f.eks. kan udskifte anoden i varmtvandsbeholderen. Beholderen i denne type units er typisk på ca. 60 liter.

Varmeveksler og varmtvandscirkulation

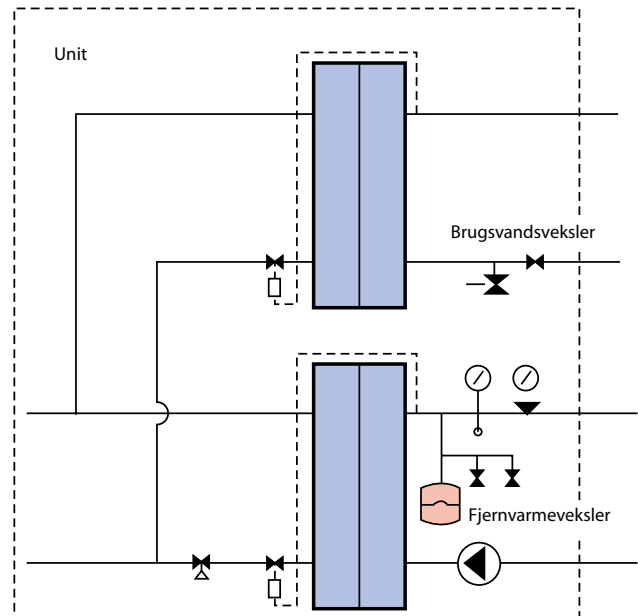
Brugsvandsvarmevekslere til fjernvarme kan være anbragt i en unit, der både indeholder varmeveksler til centralvarmeanlægget samt til varmt vand. I forbindelse med varmeveksleren skal der afsættes plads under den til rørinstallationerne, ligesom der skal være plads til senere at servicere selve veksleren inde i kabinettet.

Brugsvandsvarmevekslere skal anbringes i rum med afløbsmulighed for overløbet fra anlæggets sikkerhedsventil. Afløbsmuligheden kan eventuelt være en tragt, der over en vandlås er forbundet til afløbsinstallationen.

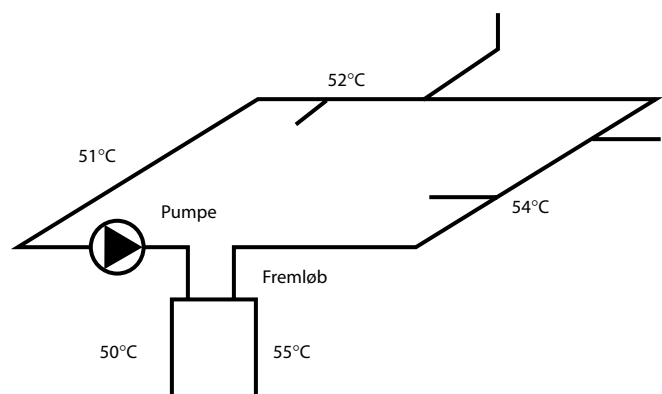
Såfremt varmtvandsbeholderen er tilsluttet enten solvarme eller fjernvarme skal tilslutningen foregå til en særlig studs for at sikre at lagdelingen i beholderen ikke ødelægges. Af hensyn til energiøkonomien bør der altid monteres et tænd/sluk ur i forbindelse med pumpen.

Hvis de enkelte tapsteder er placeret langt fra hinanden, kan det være nødvendigt at etablere cirkulation på det varme brugsvand. Dette vil være tilfældet, hvis det tager mere end 10 sekunder for det varme brugsvand at nå frem til det fjerneste tapsted. Pumpen til cirkulationskredsen placeres normalt i forbindelse med varmtvandsforsyningen.

Hvis anlægget er udført af kobberør, må der ikke monteres en pumpe, der er for stor. Dette vil medføre for høj vandhastighed og deraf følgende risiko for korrosion.



Brugsvandsvarmeveksleren til fjernvarme vil ofte være sammenbygget med den almindelige fjernvarmeveksler således, at alle komponenterne er indbygget i samme kabinet. Hvis anlægget er udført som et splitanlæg, vil varmeveksleren for brugsvand være placeret og styret for sig selv.



Såfremt der disponeres efter en fordelerrørinstallation, vil det normalt ikke være nødvendigt at udføre cirkulation på anlægget, idet 10 sekundersreglen næsten altid vil kunne overholdes.

Fjernvarmeanlæg

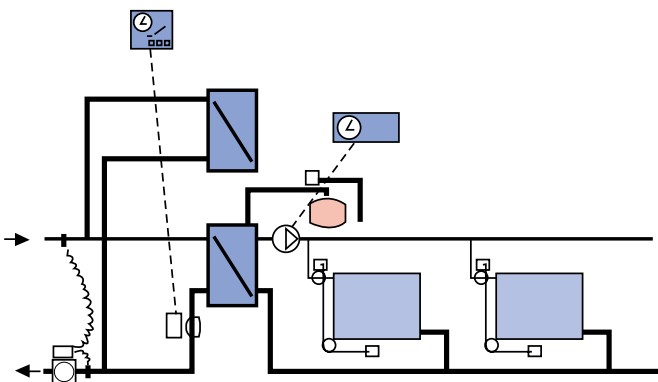
Varmevekslere til rumopvarmning kan i princippet anbringes andre steder end i bryggers/fyrrum, men der skal dog i henhold til Bygningsreglementet, Afløbsnorm og Vandnormen være afløb for overløbet fra installationens sikkerhedsventil.

Afløbet kan enten være et gulvafløb, eller en anden egnet installationsgenstand.

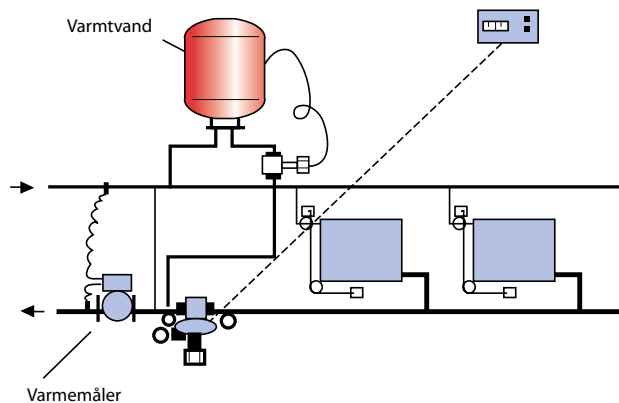
Fjernvarmeinstallationen kan enten være opbygget som et splitanlæg, hvor de enkelte komponenter bygges sammen til en færdig installation på stedet, eller som en færdig unit der indeholder alle komponenter.

Man skal være opmærksom på, at de forskellige fjernvarmeleverendører stiller forskellige krav til de komponenter og typer der opstilles i netop deres fjernvarmeområde. Dette kan typisk være krav om brug af varmeveksler eller brug af trykdifferensregulator. Der vil ligeledes ofte være forskellige krav i forbindelse med placering og installation af fjernvarmemåleren.

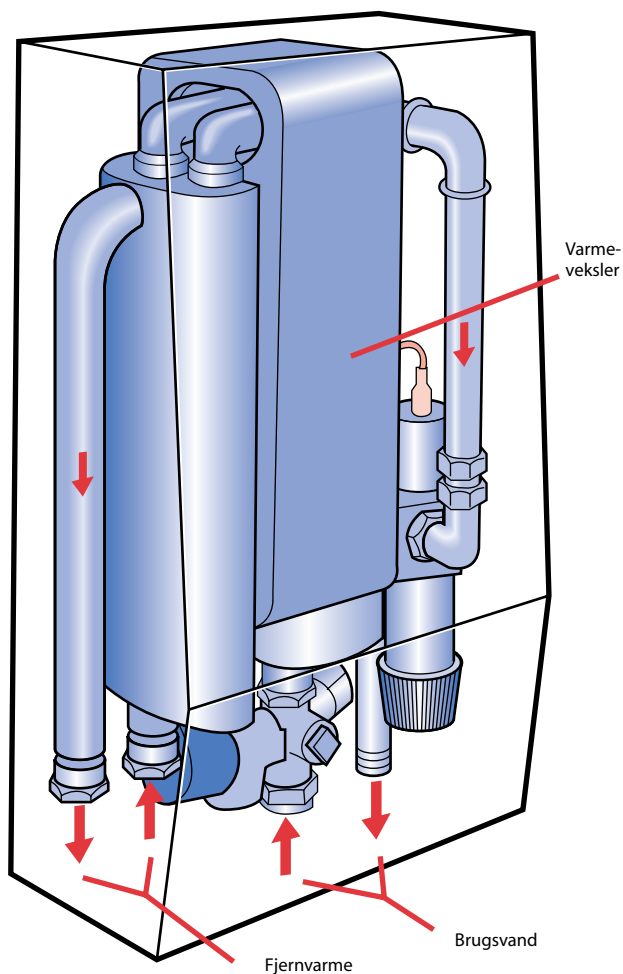
Splitanlæg er mere pladskrævende end units, men det vil ofte være muligt at disponere pladsen i rummet således, at rørinstallationer til forbindelse af andre komponenter bliver enklere.



Splitanlæg der er opbygget med to varmevekslere – én for varme og én for varmt brugsvand – samt alle nødvendige komponenter. I stedet for en varmeveksler til brugsvandsopvarmningen kan der anvendes en beholder.



Splitanlæg for direkte tilsluttet fjernvarme.



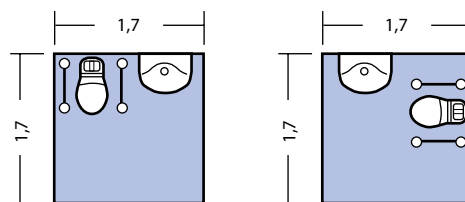
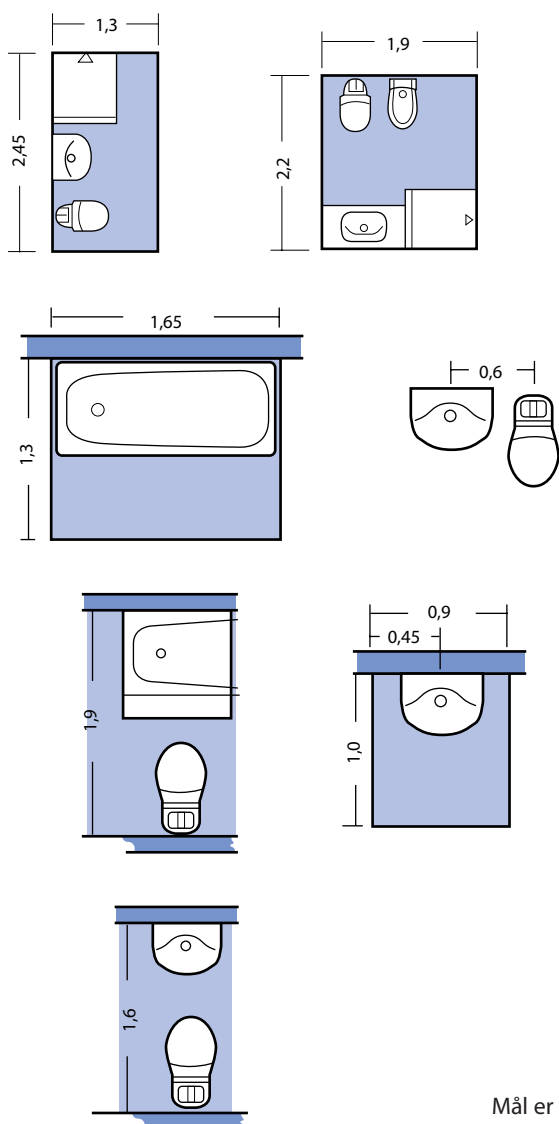
Eksempel på en unit, der indeholder alle nødvendige komponenter.

Sanitetsudstyr

Alle installationsgenstande kræver tilførelse af koldt og eller varmt vand. Installationerne kræver ligeledes tilslutning til afløbsinstallationen. Installationsgenstandene skal være VA-godkendte. Installationen skal i henhold til Bygningsreglementet udføres i henhold til DS 432, (Afløbsnormen), og DS 439, (Vandnormen).

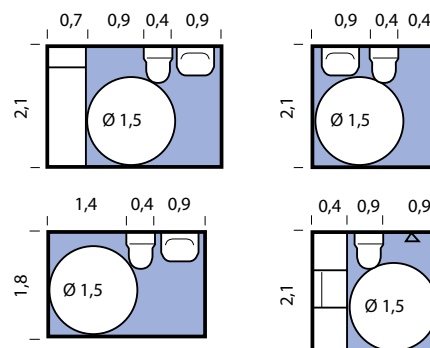
Når installationsgenstandene placeres i toilet og baderum skal det sikres, at der er tilstrækkelig plads. På de efterfølgende tegninger er der skitsemæssigt vist eksempler på pladskrav og afstandsforhold.

I baderum, der er beregnet for ældre og handicappede, skal der beregnes mere plads. Kørestole skal have et drejeområde med en radius på mindst 1,5 meter – og helst 1,7 meter.



Mål er i m

Pladsbehov for forskellige typer af installationsgenstande.



Mål er i m

Eksempler på pladsbehov i forbindelse med toiletter for ældre og handicappede. Der vil af arkitekten normalt være taget højde for dette i forbindelse med planløsningen.

Maskiner til vask og opvask

Boligens vaskemaskine placeres enten i bryggers eller baderum. Maskinen kræver tilslutning af vand og forbindelse til afløbsinstallation. Vaskemaskinen kan enten have sin egen afløbsinstallation med vandlås eller tilsluttes en anden installationsgenstands afløb, f.eks. gulvafløb eller lignende.

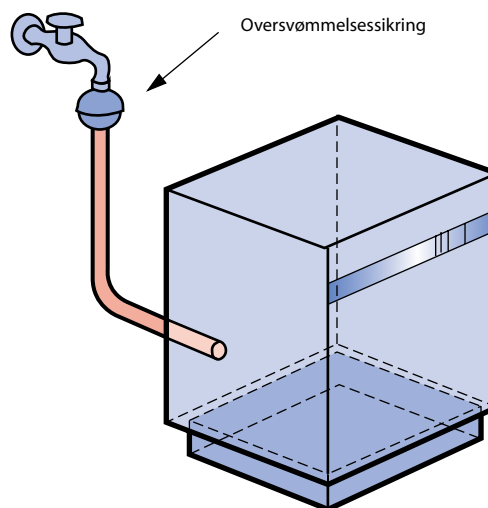
Opvaskemaskinen placeres i boligens køkken eller bryggers. Maskinen kræver tilslutning til vand og en forbindelse til afløbsinstallationen. Afløbet kan enten være tilsluttet køkken- eller bryggersvaskens afløb, eller være ført til et selvstændigt afløb over en vandlås.

Der er krav om, at vaske- og opvaskemaskiner skal placeres på et vandtæt underlag såfremt de ikke er udstyret med en særlig sikring mod udstrømmende vand. Underlaget kan eventuelt være en bakke der leder eventuelt udstrømmende vand frem foran maskinen.

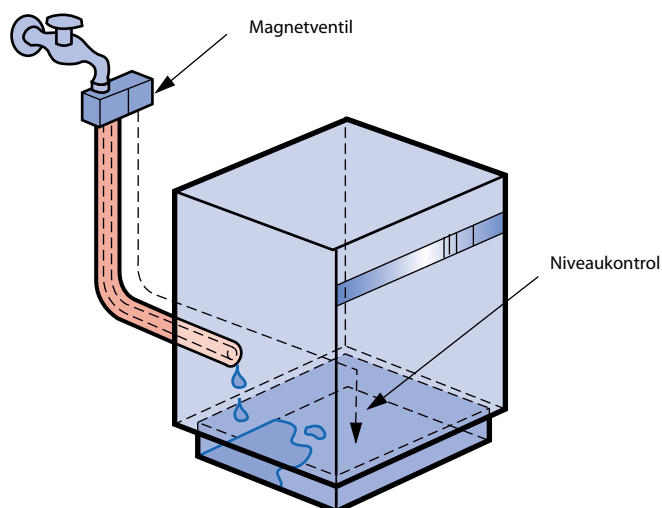
Maskiner med særlig sikring kan placeres hvor som helst.

Vaske- og opvaskemaskiner der sælges i Danmark skal være godkendt i henhold til EN 50 084.

Slangeforbindelser til vaske- og opvaskemaskiner skal være VA-godkendte, og må ikke have en længde på over 2 meter. Slangen skal være med fabriksmonterede koblinger.



Oversvømmelsessikring som afbryder vandtilførslen ved unormale vandstrømme f.eks. ved slangebrud.



Oversvømmelsessikring baseret på niveauekontrol i spildbakke under vaske- og opvaskemaskiner samt afspærring ved hjælp af magnetventil.

Fordelerrør til brugsvand

Til fordelerrørsinstallationer anvendes enten kobberør eller plastrør ført i tomrør.

Fordelerrør til brugsvand skal være VA-godkendte. Fordelerrørene skal være anbragt således, at eventuelle utætheder på ledninger eller samlinger straks opdages f.eks. ved, at der strømmer vand op fra tomrøret.

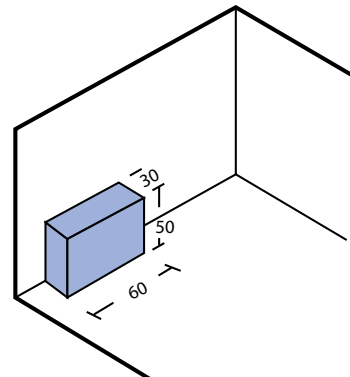
For at sikre, at der er korrekt melding i forbindelse med en eventuel utæthed, bør tomrørene på plastrørsinstallationer være ført mindst 20 cm op over færdigt gulv. Gulvet omkring rørene skal være tæt.

Fordelerrørene skal være anbragt således, at det er muligt uhindret at inspicere dem. Dette betyder, at de f.eks. ikke må anbringes i soklen på et skab eller i en udsparring i gulvkonstruktionen.

I forbindelse med placeringen af fordelerrørene skal det sikres, at der er den fornødne plads omkring rørene således, at installationen senere kan kontrolleres og eventuelt serviceres.

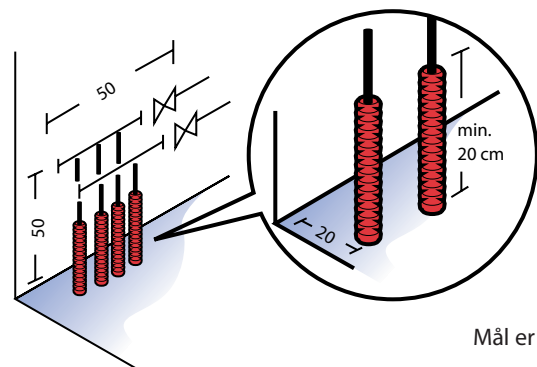
Hvis fordelerrørene placeres i et fordelerskab i væggen skal skabet have en fast og tæt bund således, at eventuelt udstømmende vand ikke kan trænge ud i væggen.

Indstøbte brugsvandsrør skal udføres uden samlinger.



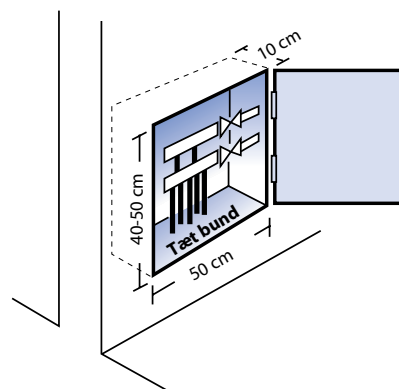
Mål er i cm

Nødvendige pladsforhold for installation af fordelerrørsinstallationer til brugsvand.



Mål er i cm

Hvor installationen udføres med PEX-rør i tomrør, skal det sikres, at tomrøret kommer mindst 20 cm op over det færdige gulv, og der skal støbes tæt omkring rørene.



Hvor fordelerrørene placeres i et fordelerskab skal dette have vandtæt bund.

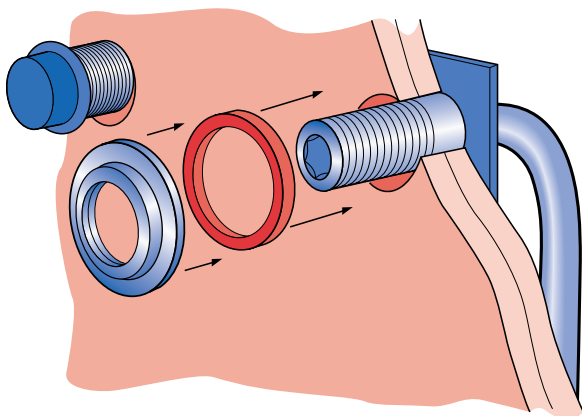
Udtag til tapsteder

Afhængigt af hvilket materiale der anvendes til rørinstallationen er der forskellige løsningsmodeller i forbindelse med rørudtag i vægkonstruktionen. Følgende fra Bygningsreglementet skal huskes:

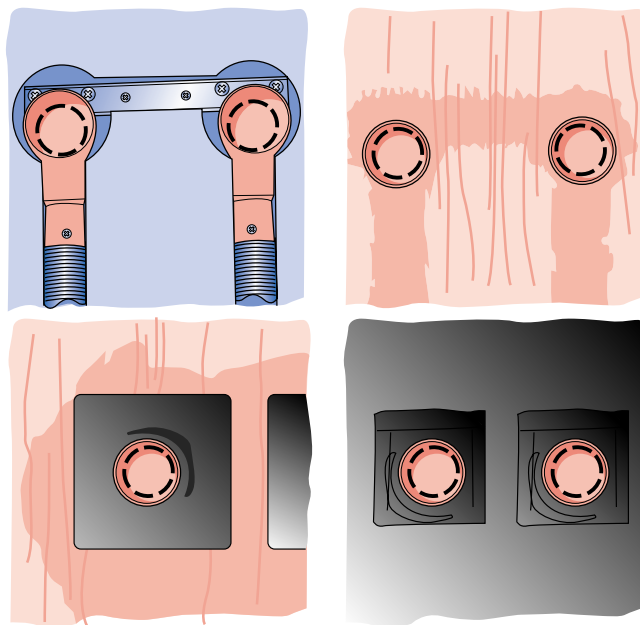
- I den vandbelastede del af et vådrum må der ikke udføres rørgennemføringer i gulvet.
- Vægge og vægbeklædninger samt samlinger, tilslutninger, rørgennemføringer og lignende skal være vandtætte i den vandbelastede del af rummet.

Disse regler stiller særlige krav til de rørgennemføringer, der nødvendigvis må udføres f.eks. i forbindelse med en bruseniché, et badekar o.l.

Ved gennembrydningen af væggens membraner skal der genetableres en tæthed, som er lige så god som den oprindelige. Der findes løsninger, der opfylder dette.



Hvor rørinstallationen er udført som fordelerrørsinstallation med kobberør, vil en løsning som den her viste kunne anvendes - også i forbindelse med en gipsvægskonstruktion. I løsningen indgår, ud over gummitætningsringe, også en membran, der sikrer, at der ikke kan trænge vand ind i væggen. Samlingen mellem kobberør og kobling foregår uden for vægkonstruktionen. Ved en eventuel utæthed vil det udtrængende vand blive ledt uden for vægkonstruktionen.



Udføres installationen som tomrørsinstallation med PEX-rør vil en løsning som den her viste kunne anvendes, også hvis det er en letvægskonstruktion. I den viste løsning indgår en membran, som sikrer, at der ikke kan trænge vand ind i væggen. Samlingen mellem PEX-rør og kobling foregår inde i koblingsdåsen, og ved en eventuel utæthed vil det udtrængende vand blive ledt gennem tomrøret frem til fordelerrøret. Det er muligt at adskille koblingsdåsen således, at man senere kan komme ind til koblingen og eventuelt udskifte denne.

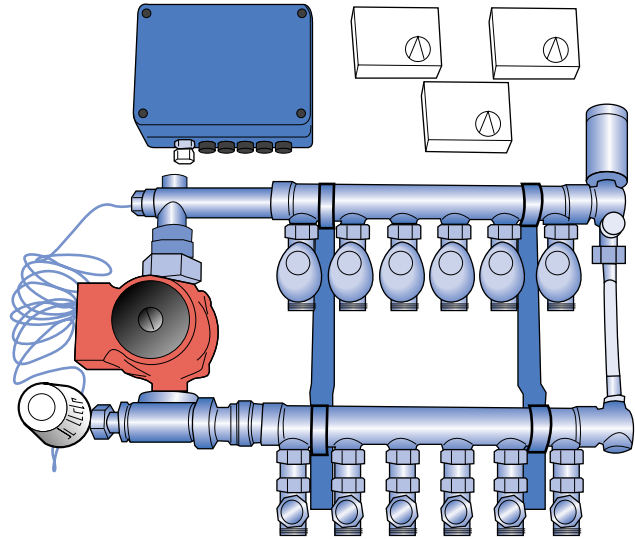
Fordelerrør for varme

I forbindelse med fordelerrør for varme er der ikke lovgivningsmæssige krav om placering og melding ved utæthed. Fordelerrørene bør dog placeres på samme måde som fordelerrør til brugsvand.

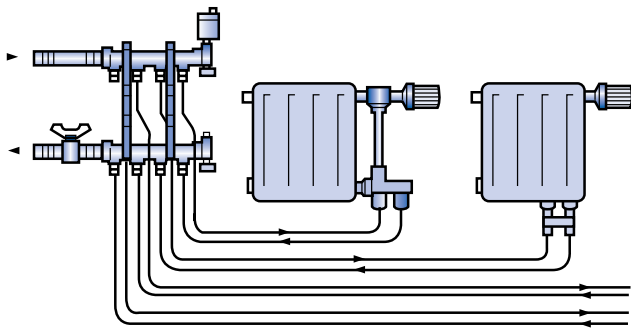
Fordelerrøret består af et hovedrør med tilslutningsmuligheder for de rør, der skal føres frem til de enkelte komponenter eller installationsgenstande.

Pumper og automatik

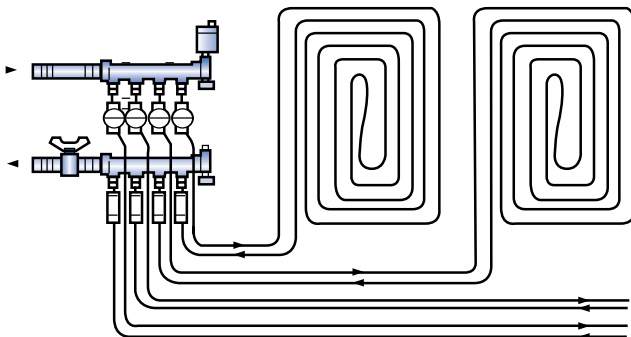
I forbindelse med placeringen af fordelerrør for varme- og gulvarmeanlæg bør der - ud over de krav, der er til pladsforholdene for selve fordelerrørene og rørtilslutninger - også være plads til pumpe, ventiler og automatik.



Fordelcentral beregnet til gulvarmeanlæg i et helt hus. Der er både en pumpe samt temperaturstyringer til de enkelte gulvarmekredse.



Fordelerrør beregnet for centralvarme med radiatorer. Rørene trækkes fra fordelerrøret frem til de enkelte radiatorer. Der kan anvendes enten bløde stålrør, kobberør eller PEX-rør med diffusions-spærre.



Fordelerrør beregnet til en mindre gulvarmeanstallation.

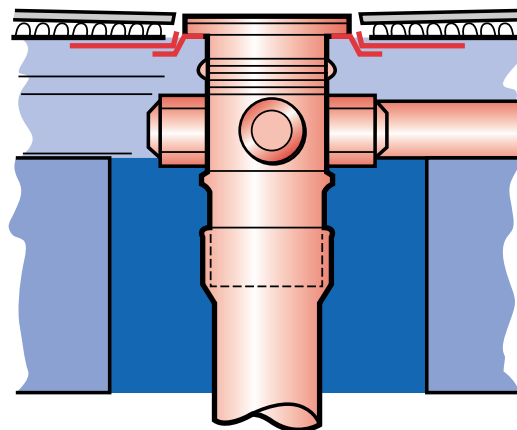
Gulv afløb

Det er vigtigt, at der er tilstrækkeligt fald mod gulv afløbet. Der skal være gulv afløb i baderum og i rum med tapsteder der ikke er placeret over en installationsgenstand eller et afløb. Gulv afløbet bør være placeret således, at det efterfølgende er let at rense det. Det skal sikres, at den valgte gulv afløbstype passer til den aktuelle gulvkonstruktion.

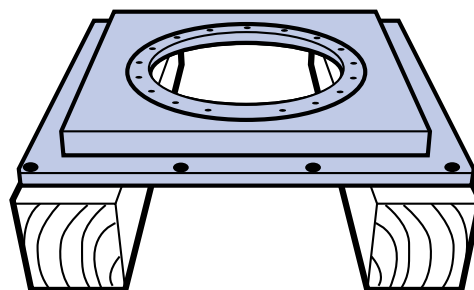
Gulv afløbsskålen skal monteres efter fabrikantens anvisninger. Højdeplaceringen skal være i orden og membraner o.l. korrekt monteret.

Tilslutninger til sideindløbene på gulv afløbsskålen skal foretages med VA-godkendte tilslutningsnipler. Ubenyttede sideindløb skal være afproppet.

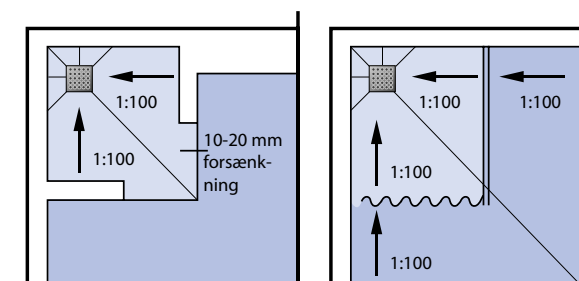
Gulv afløb, der placeres i en let gulvkonstruktion skal fastholdes således, at de kan tåle de lodrette belastninger, der opstår, bl.a. når man træder på gulvet.



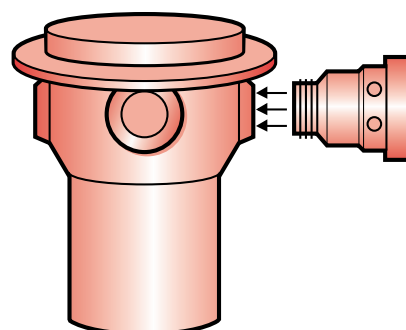
Gulv afløb placeret i betongulv skal være ført helt op til overkanten af gulvet.



Gulv afløb i lette konstruktioner skal fastholdes, så de kan tåle at man træder på dem.



Der skal være tilstrækkeligt fald mod gulv afløbet, og der må ikke være lunger.



Ved tilslutning af sideindløb skal der anvendes VA-godkendt tilslutningskobling. Ubenyttede sideindløb skal afproppes.

Vandmålerinstallation

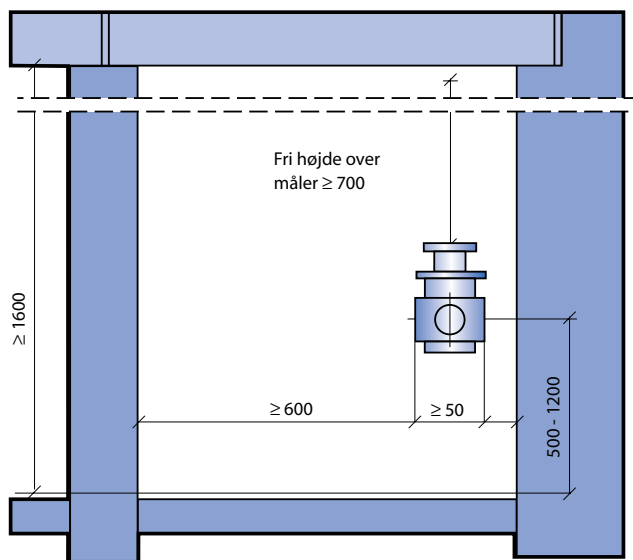
Alle brugsvandsinstallationer skal i dag være forsynet med en afregningsmåler for vandforbruget. Det er den lokale vandforsyningsvirksomhed, der skal godkende placeringen af måleren. Den installerede måler er vandforsyningsvirksomhedens ejendom.

Vandmåleren skal installeres således, at det er enkelt at komme til at aflæse og udskifte den. Det vil sige, at den ikke må placeres i skabe, under borde og lignende. Regelmæssig aflæsning af vandmåleren kan sikre brugeren mod utætheder og vandspild.

På de efterfølgende skitser er angivet de pladskrav, der stilles til placeringen af en vandmåler.

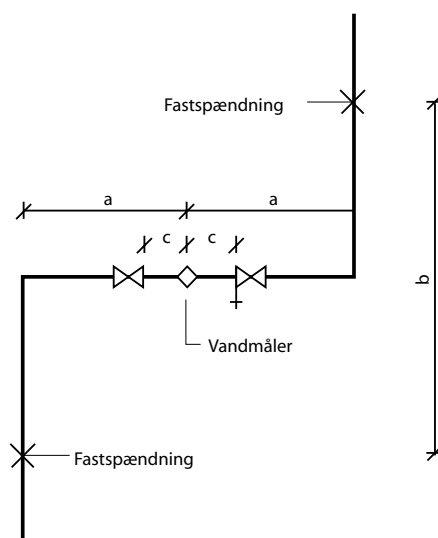
I enkelte tilfælde accepterer vandforsyningsvirksomheden, at vandmåleren placeres i en målerbrønd uden for bygningen, men generelt er kravet, at den skal placeres inde i bygningen.

Måleren skal placeres således, at den ikke efterfølgende vil kunne blive udsat for overlast.



Alle mål i mm

Placering af vandmåler i rum. Det er vigtigt, at måleren kan aflæses og udskiftes.



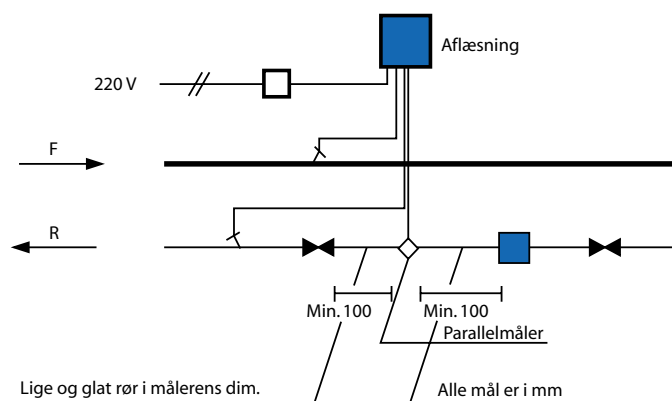
- a max. 0,4 m
- b min. 1,0 m for rørdimensioner op til 32 mm
- b min. 1,8 m for rørdimensioner større end 32 mm
- c min. 2 x måledimension

Ovenstående tegning angiver de afstande, der er nødvendige for at kunne skifte måleren og for at sikre, at denne ikke kommer til at sidde i spænd.

Varmemålere for fjernvarme

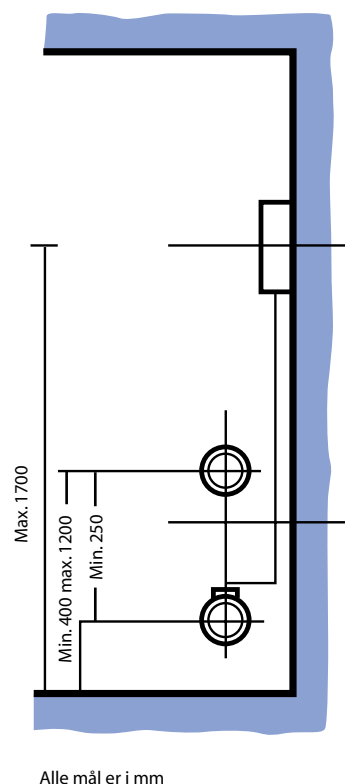
I bygninger der opvarmes med fjernvarme, skal der installeres en afregningsmåler for fjernvarmeforbruget. Det er fjernvarmeleverandøren, der bestemmer placeringen og typen af måler. En række fjernvarmeunits er forberedt til montering af måler, der tilfredsstiller fjernvarmeleverandørens krav. Såfremt der udføres et splitanlæg skal måleren indbygges med følere efter en tegning, der leveres af fjernvarmeleverandøren. De fleste målere der anvendes til afregning af fjernvarmeforbruget er elektroniske og i visse områder anvendes målere, der kan aflæses i et skab uden på huset på samme måde som el-forbruget.

Varmemåleren inklusiv de nødvendige rør vil normalt kræve plads som vist på tegningerne.



Fri plads foran måleren min. 1 m

Pladskrav for rørinstallation omkring måler og følere.



Pladskrav i forbindelse med måleren og dennes rørinstallationer, når den er placeret på væggen.

Huskeliste for VVS-installatøren

Ved planlægning af installationen

Husk	Beskrivelse
Er hovedkomponenterne placeret således, at de efterfølgende kan serviceres?	<ul style="list-style-type: none"> • Der skal afsættes mindst 60 cm foran olie og gasfyrede anlæg for at disse kan serviceres. • Der skal være plads til, at varmtvandsbeholderens anode kan skiftes. • Pumper og automatik skal kunne serviceres og betjenes.
Er fordelerrør for brugsvand placeret således, at der sker melding ved eventuel utæthed?	<ul style="list-style-type: none"> • Fordelerrørene skal være placeret således, at de kan besigtiges uden besvær. • Tomrørene skal afsluttes mindst 20 cm over færdigt gulv således, at eventuelt udstømmende vand straks opda- ges.
Er de valgte systemer til brugsvandsinstallationen egnede til vådrumskonstruktionerne i vandbelastede zoner? (SBI 180 og tillæg til BRS-98)	<ul style="list-style-type: none"> • Lodrette rørgennemføringer må ikke forekomme i den vandbelastede zone. • Udtag til tapsteder skal være beregnet for den valgte vægkonstruktion.
Er der valgt gulvafløbsskåle, der er egnede til gulvkonstruktionen - især i den vandbelastede zone?	<ul style="list-style-type: none"> • I gulvkonstruktioner med membraner skal gulvafløbsskålen være beregnet til indbygning i disse. Kontroller evt. med fabrikantens monteringsanvisning for gulvaf- løbsskålen.
Er der valgt materialekombinationer i brugsvandsinstalla- tionerne, der senere vil kunne udvikle korrosionsskader?	<ul style="list-style-type: none"> • Kobberrør skal altid komme efter varmtforzinkede stålrør. • Overgang mellem kobber og stål på hovedrør skal forsy- nes med en ionfælde. • Rustfrit stål bør kun anvendes, hvis cloridindholdet i vandet er < 150 mg/l.
Er hovedrørføringen valgt så eventuelt varmetab fra røre- ne kommer bygningen til gode?	<ul style="list-style-type: none"> • Hovedrørene skal være placeret indenfor bygningens klimaskærm, dvs. indenfor isoleringen. Hovedrør bør ikke placeres på lofter og i krybekældre. Hvis dette alli- gevel er tilfældet skal de isoleres indenfor klimaskær- men.

Er føringsvejene planlagt og projekteret således, at de tilgodeser de installationer, der skal fremføres?

- Varmtvandsrør og varmerør skal isoleres mod varmetab. Isoleringen forøger rørdiameteren med ca. 60 mm. Koldtvarsdrør skal sikres mod opvarmning enten ved isolering, eller ved at være placeret væk fra varme- og varmtvandsrør. Isolering forøger diameteren med ca. 60 mm

Ved udførelsen af installationen

Husk

Beskrivelse

Er hovedkomponenter som kedel og varmtvandsbeholder placeret på den færdige gulvbelægning?

- Gulvbelægningen skal være ført helt ind under kedel og beholder således, at eventuelt udstrømmende vand fra sikkerhedsventiler o.l. ikke kan trænge ned i gulvkonstruktionen.

Er fordelerrør til brugsvand placeret og monteret så eventuelle lækager straks konstateres?

- Fordelerrørene må ikke være skjult i fodspark for skabe o.l.
- Fordelerrørene skal være placeret, hvor der er en færdig gulvbelægning, således at eventuelt vand fra tomrør straks opdages.
- Tomrørene skal være ført ca. 20 cm op over færdigt gulv og tæt omstøbt, således at udstrømmende vand straks opdages.

Er der udført materialekombinationer i brugsvandsinstallationerne, der senere kan give korrosionsskader?

- Er kobberrør installeret efter varmforzinkede stålrør?
- Er overgange mellem kobber/stål på hovedledninger udført med ionfælde?
- Når der anvendes rustfri stålrør, skal cloridindholdet i vandet undersøges.

Er gulvafløbskonstruktionen korrekt udført i henhold til fabrikantens anvisning?

- Der skal være fald mod gulvafløbet.
- PVC belægninger må ikke bule omkring afløbsskålen.
- Tilslutninger til sideindløb skal være udført med godkendt tilslutningskobling.
- Der må ikke være afstand mellem afløbsskål og rist.

Er tomrørsinstallationen for PEX-rør til brugsvand udlagt og fastholdt, så det er muligt at udskifte medierøret senere?

- Tomrøret skal være ført mindst 20 cm op over færdigt gulv ved fordelerrør og skal være tæt omstøbt.
- Installationen skal fastholdes på lige rørstrækninger.
- Tomrøret må ikke have "knæk" eller være klemt fladt.
- Der skal være tilstrækkelig bøjningsradius hvor installationen bøjes.

Er gulvvarmeslanger udlagt og fastholdt således, at der ikke kan ske skader på dem i forbindelse med udstøbningen af gulvet?

- Gulvvarmeslangerne bør normalt udlægges på et armeringsnet. De fastholdes enten med speciel bindetråd, eller med færdige clips. I visse færdige systemer trykkes slangerne ned i spor i isoleringsplader.

Er der anvendt korrekte koblingsdåser/væggennemføringer for brugsvandsrørene i vandbelastede zoner?

- Såfremt der er krævet en membran i vægkonstruktionen, hvor koblingsdåsen/væggennemføringen gennem-bryder denne, skal der være anvendt en koblingsdåse eller en gennemføring med indbygget membran.

Er det sikret, at der ikke i forbindelse med monteringen af andre komponenter er sket gennembrydninger af vådrumsmembranerne?

- Rørbæringer til synlige rør bør/må ikke skrues gennem vådrumsmembranerne.

Er rørinstallationerne placeret således, at udskiftelige ledninger senere vil kunne udskiftes?

- Udskiftelige rør skal være placeret i en fremføringsvej således, at det er muligt at fjerne dækplader eller lignende uden at gøre indgreb i bygningskonstruktionerne.
- Tomrør skal være udlagt og fastholdt således, at de ikke har knæk eller lignende, der gør, at medierøret senere ikke kan trækkes ud.

Er rørinstallationerne placeret således i deres fremføringsveje, at der sker melding ved eventuelle utætheder?

- Hvis rør er placeret i rørkasser, skakte eller lignende, skal de være udført så udstrømmende vand straks opdages.

Er størrelsen på den valgte føringsvej tilstrækkelig for den valgte rørinstallation?

- Udformningen af føringsvejen skal være således, at der er plads til lovpligtig isolering af rørinstallationen. Dette vil for mindre rørs vedkommende betyde, at den udvendige rørdiameter bliver 2 – 3 gange større.

Er de udlagte varme- og varmtvandsrør forskriftsmæssigt isolerede?

- Varme- og varmtvandsrør, der anvendes som fordelingsledninger, skal altid være isolerede.

Lovgivning for VVS-området

Ved planlægningen af nye installationer er det vigtigt, at gældende normer og anvisninger overholdes. I dette afsnit gøres der rede for de regulativer, normer og anvisninger, der skal følges i forbindelse med projektering og udførelse af VVS-installationer.

Byggeloven

Byggeloven er den administrative lov, der regulerer alt byggeri i Danmark. Byggeloven giver ikke direkte regler for hvordan byggeriets enkeltdele skal planlægges og udføres, med i lovens kap. 5 henvises der til, at Boligministeriet kan udarbejde et Bygningsreglement, og at dette skal være baseret bl.a. på gældende standarder og målnormer inden for byggeriet.

Bygningsreglementerne BR 95 & BRS 98

Der er for tiden to gældende bygningsreglementer, det almindelige bygningsreglement, BR 95, samt småhusreglementet BRS 98. I begge reglementer er der specielle afsnit, der angiver forhold i relation til bygningens VVS-installationer.

I BR 95 er det reglementets kapitel 12, der henviser til normer og anvisninger for VVS-installationer.

I BRS 98 er det kapitel 7, der henviser til normer og anvisninger for VVS-installationer.

I begge reglementer er der, ud over henvisninger til forskellige normer, enkelte direkte regler, der har relation til VVS-området. En af de væsentligste i denne sammenhæng er forholdene for gennemføringer af installationer i den vandbelastede del af et vådrum.

BR 95 7.4 .1d og BRS 98 4.6.1d siger: I den vandbelastede del af rummet må der ikke udføres rørgennemføringer i gulvet.

I det efterfølgende er angivet de normer fra Ingeniørforeningen Danmark og Dansk Standard, der er henvist til i reglementerne, og som for tiden er de normer, der er gældende for byggeriets VVS-installationer.

DS 432, Norm for afløbsinstallationer

Denne norm angiver reglerne for projektering og installation af afløbsinstallationer i bygninger og i jord på privat grund.

DS 439, Norm for vandinstallationer

Denne norm angiver reglerne for projektering og udførelse af vandinstallationer i bygninger og i jord på privat grund. Et væsentligt forhold der er angivet i denne norm er, at det ikke er tilladt at have samlinger på den ikke udskiftelige del af en vandledning.

DS 452, Norm for termisk isolering af tekniske installationer

Denne norm angiver reglerne for isoleringen af de VVS-installationer, der placeres i bygningen. Denne norm kan bl.a. have praktisk betydning i relation til pladsforholdene for de enkelte installationsdele.

DS 469 Norm for varmeanlæg med vand som varmebærende medie

Denne norm opstiller de krav, der er til bygningens termiske indeklime samt regler for projektering og udførelse af varmeanlæg i bygninger.

Arbejdstilsynets publikationer nr. 42 og 58

I disse publikationer er angivet de krav, der er i forhold til sikkerhedsudrustning og sikkerhedsledninger på fyringsanlæg. Disse forhold kan have betydning for fyr- og teknikrums indretning og udformning.

Gasreglementet

Gasreglementet angiver reglerne for gasfyrede anlæg, deres opstilling og placering samt skorstens- og aftræksforhold. Bestemmelserne har især betydning i forhold til de muligheder der er for placeringen og indretningen af fyrрум/teknikrum.

SBI anvisninger

I tilknytning til normerne er der en række SBI anvisninger, som har til formål at give vejledninger og eksempler på VVS-installationers projektering, udformning og udførelse. SBI anvisningerne kan ikke betragtes som en direkte del af Bygningsreglementernes bestemmelser, men bør i videst muligt omfang anvendes som grundlag. Følgende SBI anvisninger er relevante i forhold til VVS-installationer:

- SBI anvisning 165, Vandinstallationer
- SBI anvisning 189, Afløbsinstallationer
- SBI anvisning 169, Bygningers vådrum
- SBI anvisning 180, Eksempler på bygningers vådrum.
Denne er en eksempelsamling for anvisning 169.

VA-godkendelser

VA-godkendelserne udarbejdes af Boligministeriet. Godkendelserne omfatter alle materialer og komponenter der indbygges i vand- og afløbsinstallationer. Det er endvidere således, at bestemmelserne i godkendelserne i forbindelse med byggesagsbehandling skal betragtes på samme måde som bestemmelserne i bygningsreglementerne.

Undtaget fra reglerne om godkendelse er særlige produkter, der er omtalt i cirkulæret for godkendelsesordningen, samt sammenbyggede produkter der er beregnet for installation i en enkelt installation.

Eksempel på VA-godkendelser

VA 1.12/DK til	VA 1.14/DK	Rør og formstykker
VA 1.22/DK til	VA 1.26/DK	Samlinger og loddemidler
VA 2.41/DK til	VA 2.42/DK	Vandløse og gulv afløb

MK-godkendelser

Denne godkendelsesordning omfatter materialer og konstruktioner i byggeriet. For VVS-området skal der specielt henvises til materialer og konstruktioner, der indgår i vådrum og vådrumsbeklædninger.

Lov nr. 250, Autorisationsloven med tilhørende bekendtgørelser

Denne lov siger at arbejde med gas, vand og afløbsinstallationer alene må foretages af firmaer og personer, der har opnået autorisation som Gas, Vand- og Sanitetsmester (VVS-installatør).

Loven omhandler primært forholdet mellem det autoriserede firma og ledningsejeren (forsyningsselskabet eller kommunens tekniske forvaltning).

For bygninger, der har egen vandforsyning, gælder loven ikke i relation til bygningens vandinstallationer.

Stærkstrømsreglementet

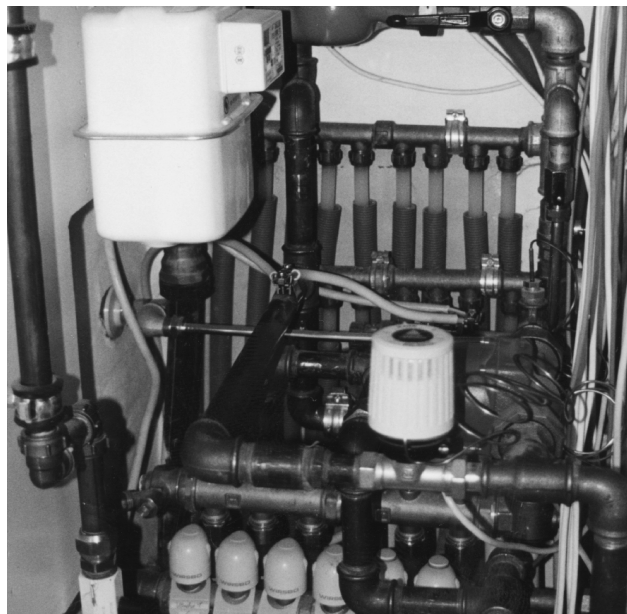
Stærkstrømsreglementet skal blot nævnes her, idet det kan have betydning for placering af dele af bygningens VVS-installationer i nærheden af målertavler og andre elinstallationer.

Eksempler til eftertanke

Eksempel 1:

Såfremt der ikke allerede i forbindelse med disponeringen af husets planløsning afsættes tilstrækkelig plads til VVS-installationerne vil VVS-installatøren efterfølgende skulle forsøge "at proppe det hele ned i et kosteskab".

Hvis service eller reparation bliver nødvendige skal store dele af installationen i det her viste eksempel fjernes. Desuden er der ikke udstøbt gulv under skabet. Udtrængende vand vil derfor kunne trænge ned i gulvkonstruktionen.



I dette eksempel har det været nødvendigt at sammenpresse samtlige rørinstallationer samt gaskedel og gasmåler i et 60x60x180 cm skab - hvilket er alt for lidt plads

Eksempel 2:

Af billedet kan det ses, at der ikke er et tæt udstøbt gulv, samt at tomrøerne på brugsvandsrøerne ikke er ført op over betonen. Udstrømmende vand vil derfor kunne løbe ud i gulvkonstruktionen uden at det opdages.



Udsnit af rørinstallation med fordelerrør til brugsvand og gulvvarme, vandstikindføring og vandmåler samt pumper til gulvvarme og brugsvandscirkulation.

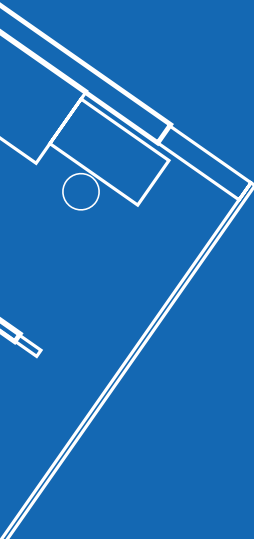
Eksempel 3:

Der er ikke omstøbt omkring røerne, og det har ikke været muligt at etablere en tæt overflade, f.eks. i form af flisebelægning omkring røerne. Fordelerrøerne er ikke fastholdt.



Fordelerrørsinstallation til gulvvarmen placeret i baderum uden for vådzone.

10 gode råd, der sikrer husets VVS-installationer

- 
1. Brugsvandinstallationer i tomrør må kun udføres med samlinger ved fordelerrør og tapsteder.
 2. Det er en god idé at udføre varmeinstallationen uden skjulte samlinger og som fordelerrørsinstallation, dette er dog ikke et normkrav.
 3. Anbring fordelerrør på en sådan måde at eventuelle utætheder opdages og vandet bliver ledt til afløb.
 4. Husets vådrum skal disponeres således, at der er plads til VVS-installationerne og den efterfølgende servicering af dem.
 5. Varmeførende rør til brugsvand og centralvarme skal isoleres og placeres over terrændækkets fugtmembran således, at der ikke trækkes grundfugt op.
 6. Gulvet i bryggers/fyrrum skal være udstøbt og med tæt belægning helt ind under kedelunits o.l.
 7. Materialer og komponenter til vand- og afløbsinstallationen skal være VA-godkendte. Plastrør til varme skal være med ilddiffusionsspærre.
 8. Der må ikke være mellemrum mellem gulvafløbsskål, karm og rist. Membraner og gulvbelægninger skal placeres efter fabrikantens anvisninger.
 9. Som arkitekt bør du medtage denne publikation i projekteringsmaterialet.
 10. Medtag VVS-installationernes udformning i succeskriterierne for et godt parcelhus.