

Er der plads nok?

Disponering af parcelhusets VVS-installation

En vejledning for arkitekter og VVS-installatører



Til arkitekten og VVS-installatøren

Denne vejledning er fra starten udarbejdet af Teknologisk Institut, Energi & Klima i samarbejde med Arkitekthjælpen og Forsikring & Pension. Denne revision er gennemført i samarbejde med samme deltagere, samt med deltagelse af Tekniq og DS Håndværk og Industri. Formålet er at sikre kvaliteten af husets VVS-installationer, herunder funktion, æstetik og vandskadesikkerhed samt en fornuftig anlægsudgift.

Der er erfaring for, at manglende afsættelse af tilstrækkelig plads til husets VVS-installationer er medvirkende til både flere skader samt at disse ofte bliver mere omfattende, da de opdages senere. Der er indenfor de seneste år kommet en række af nye normer og bestemmelser i Bygningsreglementet inden for VVS-området, som skal være medvirkende til at modvirke skader.

Bygningsreglementet og 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 & Klima
2009

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 fordelerrørinstallationer	26
■	Principper for varmeinstallationer	27
■	Gulvvarme	28
■	Principper afløbsinstallationer	29
■	Kedelanlæg	30
■	Varmtvandsforsyning	31
■	Varmevæksler og varmtvands-cirkulation	32
■	Fjernvarmeanlæg	33
■	Sanitetsudstyr	34
■	Maskiner til vask og opvask	35
■	Fordeleerrør til brugsvand	36
■	Udtag til tapsteder	37
■	Fordeleerrør for varme	38
■	Gulvafløb	39
■	Vandmålerinstallation	40
■	Varmemålere for fjernvarme	41
■	Huskeliste for VVS-installatøren	42
■	Lovgivning for VVS-området	46
■	Eksempler til eftertanke	48

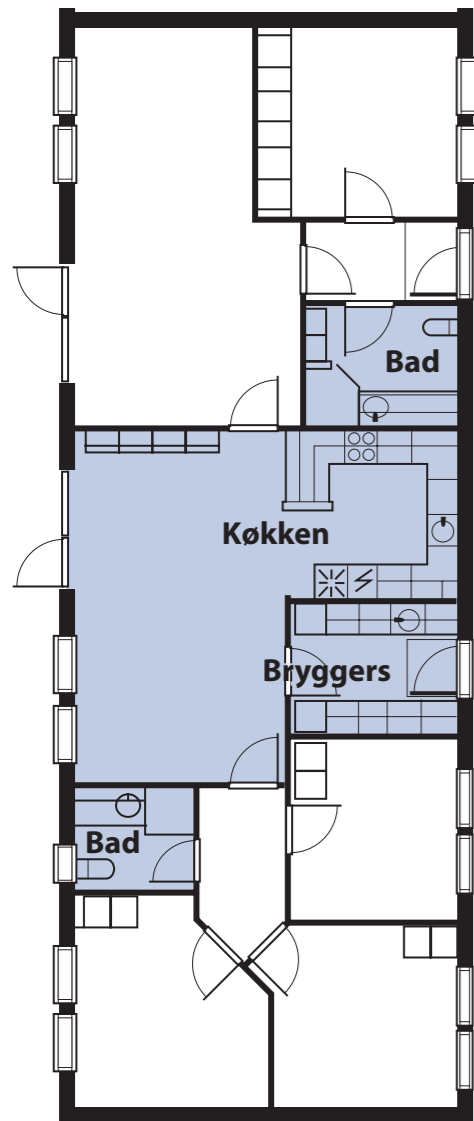
Revisionen af vejledningen er udarbejdet af Leon S.Buhl - Teknologisk Institut i samarbejde med en arbejdsgruppen bestående af: Sune Sandø - ArkitektHjælpen, Steen Bo Andersen – Topdanmark, Tine Aabye - Forsikring og Pension, Asbjørn Andersen- Force Technology, Birger T. Christiansen - Teknik

ISBN: 87-7756-562-2

Forsidens plantegning er udført af Westergaard Arkitekter M.A.A., Vedelsgade 18C, 7100 Vejle.
Layout og produktion PAJOR Reklamebureau.

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, loftrum og etageadskillelser skal der være plads til:

- Brugsvandsrør af plast ført i tomrør eller
- Brugsvandsrør af kobber
- Varmesrør
- Gulvvarmesrør
- Afløbsrør
- Ventilationsrør

Husk! Varmeførende rør skal isoleres

Bryggers

I bryggers skal der være plads til følgende:

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

Husets vådrum

I toilet og bad skal der være plads til følgende:

- Eventuelle fordelelrør
- Til installationsgenstandene indbyrdes
- Fald mod gulvafløb

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

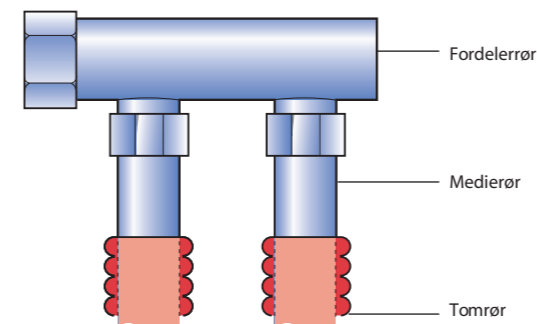
Krav til husets rørinstallationer

- *Brugsvandsrør* skal udføres uden samlinger. Det vil sige, at der ikke må være indstøbte samlinger i gulve og vægge.
- *Varmesrør* må gerne udføres med indstøbte samlinger. Det frarådes dog at have ikke udskiftelige samlinger på direkte tilsluttede fjernvarmeinstallationer. Der kan være mange forskellige regler for de enkelte fjernvarmeværker
- *Varmesrør* 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.

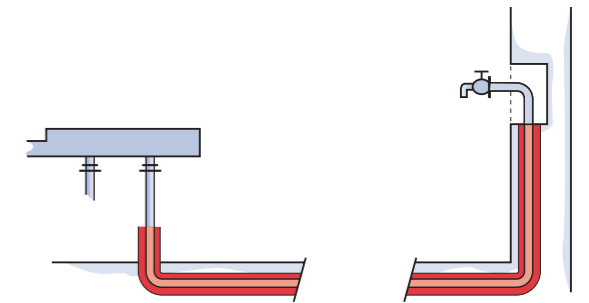


Tomrørsinstallation

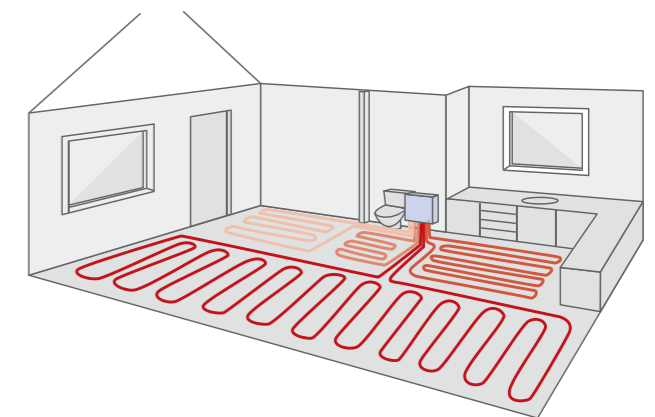
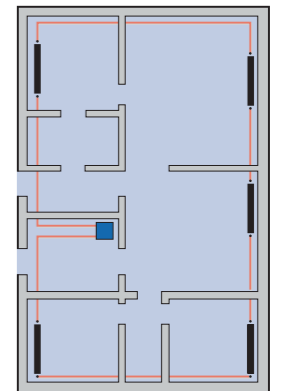
Installationen består af et medierør i plast samt et ydre foringsrør. Det ydre rør har to formål:

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.

NB. Husk at dampspærren ikke må gennembrydes i forbindelse med installationen.



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



Centralvarmesrør enten som traditionelt placerede i gulvet, eller som en fordelelrørsinstallation.

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

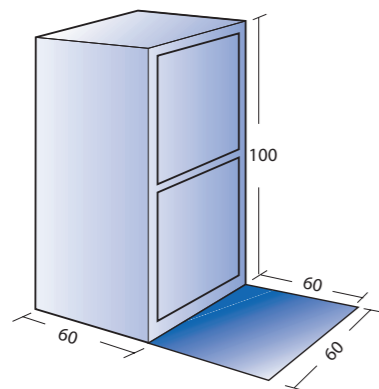
VVS-installationer i bryggers

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

Opvarmningsanlægget

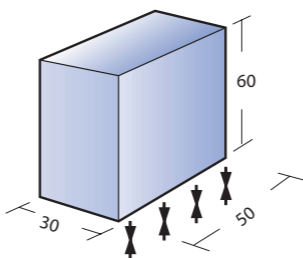
Opvarmningsanlægget kan enten være:

- Olie- eller gasfyret kedel
- Varmevexler til fjernvarme
- Alternativ opvarmning i form af bio-anlæg, varmepumpe eller solvarme



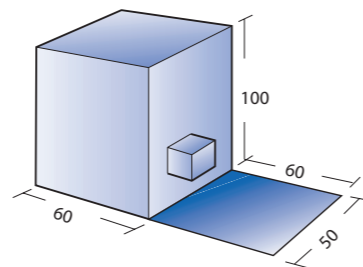
Måler i cm

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



Måler i cm

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



Måler i cm

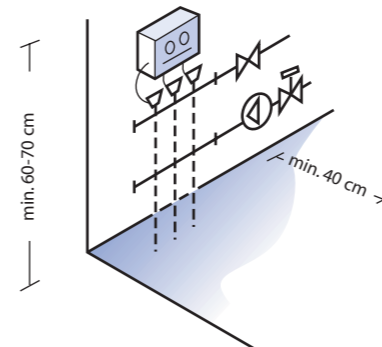
Olie- eller gasfyret kedel med påmonteret brænder. Der skal være ca. 60 cm foran kedlen således, at brænderen kan serviceres.

Varmepumpe fylder det samme, mens der kan være mere rørføring fx. til jordvarmeslanger.

VVS-installationer i bryggers

Fordelerrør for gulvvarme

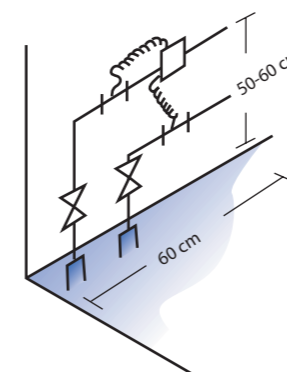
I mange huse vælger man i dag gulvvarme i stedet for traditionelt centralvarme. Til en gulvvarmeinstallation hører en fordelcentral med fordelerrør, pumpe og automatisk styring.



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

Målerinstallation for fjernvarme

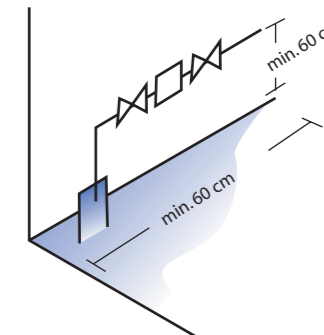
Skal huset opvarmes med fjernvarme, skal der være plads til at placere en varmemåler. Det er varmemønstret der bestemmer hvor, og hvordan denne skal placeres.



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

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.

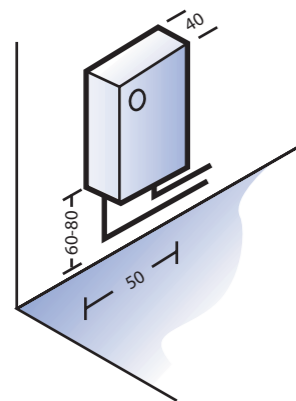
Måleren kan evt. være placeret i en målerbrønd uden for huset.

VVS-installationer i bryggers

Varmt brugsvandsforsyning

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

NB. Husk, at der i bryggerset også skal være plads til vaskemaskine, tørretumbler og afløb.



Måler i cm

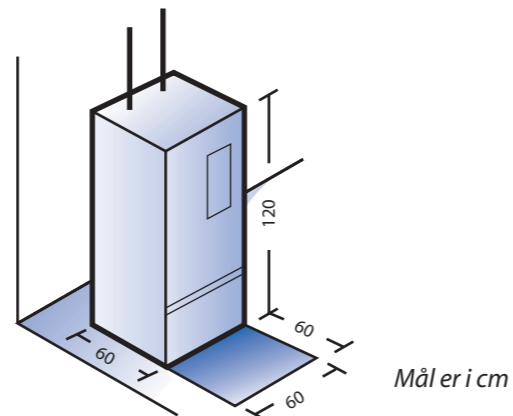
Almindelig varmtvandsbeholder til centralvarme eller fjernvarme. Beholderen monteres normalt ca. 60 – 80 cm over færdigt gulv bl.a. af hensyn til udskiftning af anode.

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.

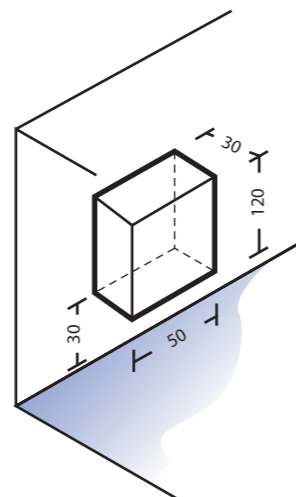
Det må forventes, at der i kommende bygningsreglementer stilles krav om installation af solvarmeforberedte beholdere.

Det er ikke altid tilladt at montere varmeveksler til brugsvandsopvarmning.



Måler i cm

Solvarmebeholder og beholder til varmegenvinding. Den største del af rørinstallationen sidder i kabinettet. Der skal være 60 cm fri plads foran beholderen således, at det er muligt at komme til rørinstallationen i kabinettet. Rørinstallationen kan sidde i bunden eller toppen af kabinettet.



Måler 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.

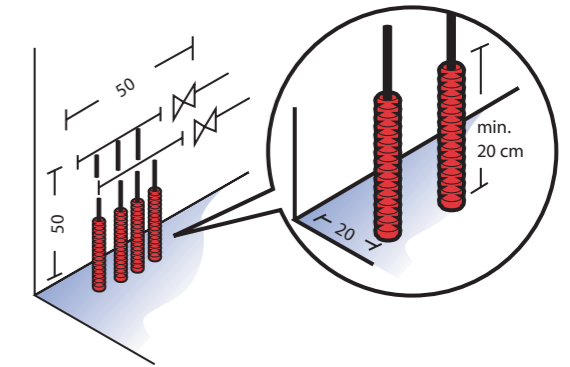
VVS-installationer i bryggers

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.

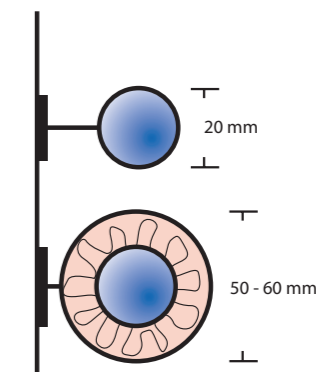
Når der placeres fordelerrør for brugsvandsinstallationen skal følgende krav opfyldes:

- 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, og der skal være melding ved eventuel utæthed.



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.

Ofte vil man isolere rørene mere end angivet på tegningerne, og i flere tilfælde også isolere koldt- vandsrørene mod opvarmning.

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.

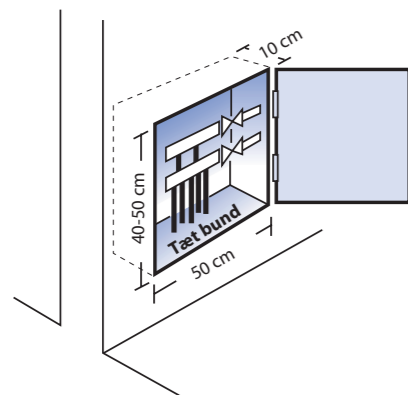
Ved placering af fordelerrør i disse rum skal man være opmærksom på følgende:

- 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 placeres enten i væg eller skunk, og 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 med gulvafløb.

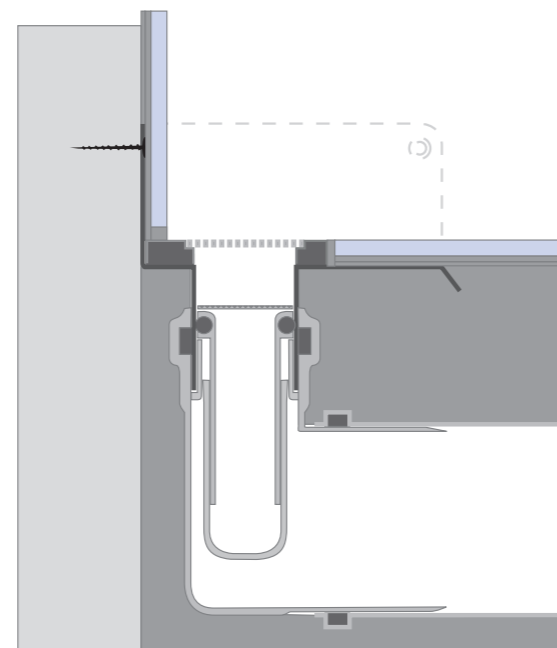
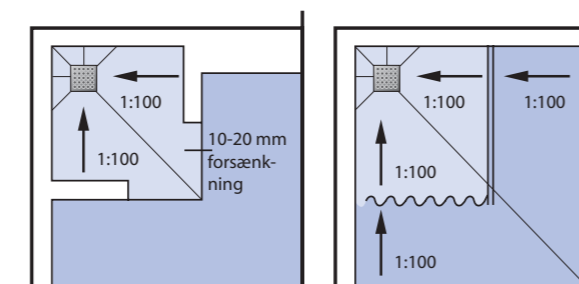


Fordelerrørinstallation placeret i skab der er indbygget i vægkonstruktionen. Bunden af skabet skal være tæt.

Gulvafløb

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

Der skal etableres gulvafløb i alle rum med installationsgenstande uden overløb.



Eksempel på placering af gulvafløb således, at der etableres et tilstrækkeligt fald til gulvafløbsskålen.

Det ene eksempel viser type af afløbsskål til indbygning ved væg

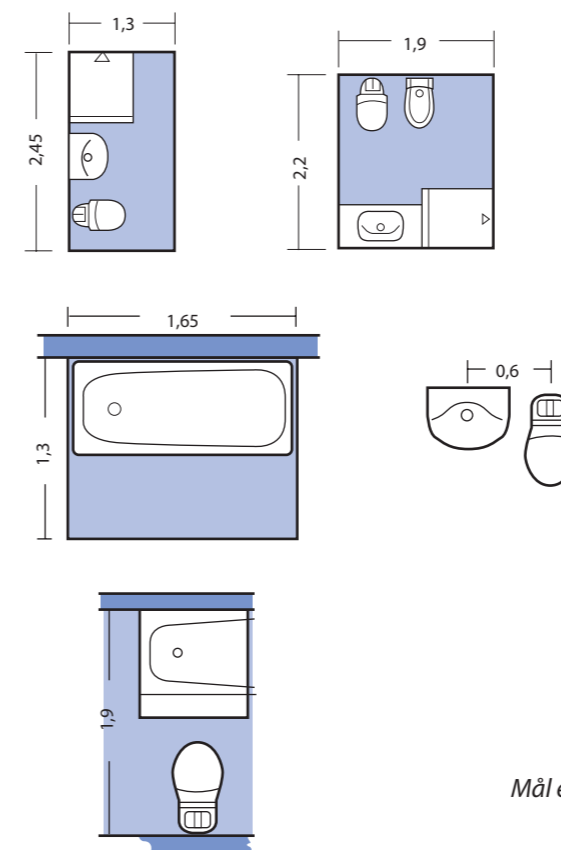
Sanitetsudstyr

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.

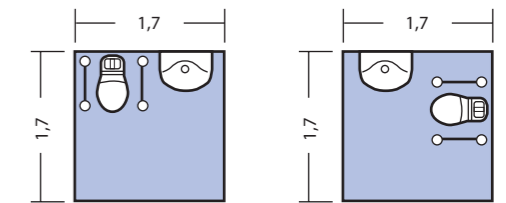
Ved indretning for kørestolsbrugere er der behov for større afstande ud for installationerne, min. 1,5 m, og i boliger for personer med stort plejebæbehov kan der være behov for 2,0 m.

Kravet kan opfyldes med en fri afstand ud for installationer som håndvask og wc på mindst 1,1 m. En større fri afstand øger komfort og brugervenlighed.

For en hensigtsmæssig indretning for bevægelsehæmmede henvises til SBI-anvisning 195, Boligers tilgængelighed.

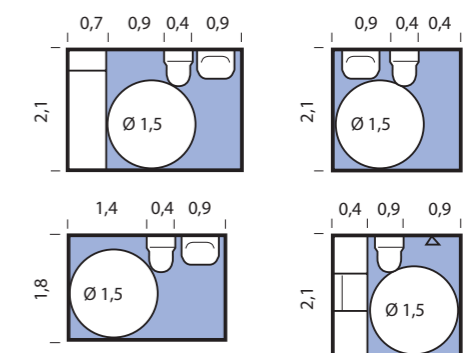


Måler i m



Måler i m

Pladsbehov for forskellige typer af installationsgenstande.



Måler i m

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

Boblebade og specialbrusere

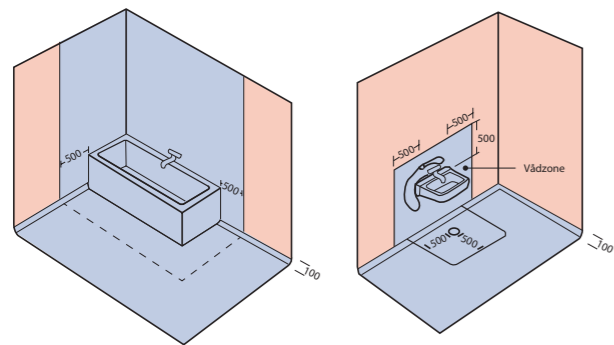
Boblebade og specialbruse arrangementer vil normalt kræve mere plads end normale installationsgenstande. Der er ligeledes mere og større rørføring til disse installationer.

Vådrom og krav til vådzoner

Definitioner og krav i forbindelse med vådrum

Definitionerne på vådrummets vådzoner er vist på figurene.

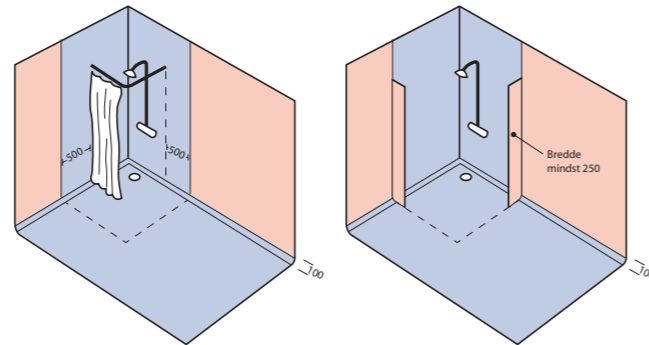
De områder på gulvet, hvor der dagligt må forventes direkte vandpåvirkning, skal have fald mod afløb og være uden lunger. Disse områder er vist med lilla farve på tegningerne.



■ Fugtigzone
■ Vådzone

Mål er i mm

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



■ Fugtigzone
■ Vådzone

Mål er i mm

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

Rørgennemføringer i vådzoner

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 bygningsreglementet BR08. Bestemmelserne er gældende for nybyggeri og nyindretninger i eksisterende boliger. Reglerne gælder ikke for reparation.

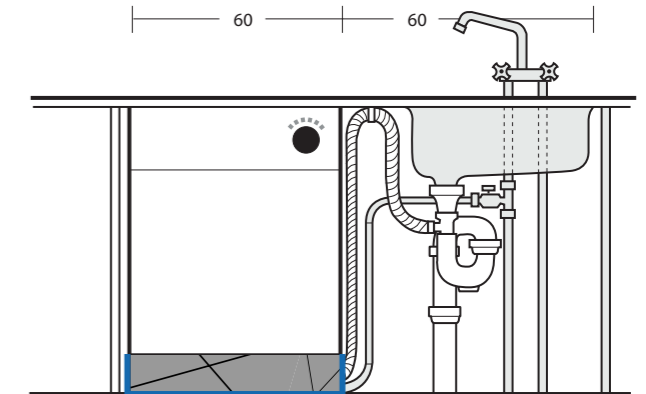
Yderligere oplysninger kan hentes i *By og Byg anvisning 200* fra SBI.

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.

Vaske- og opvaskemaskiner til husholdningsbrug, tillades placeret i et rum uden gulvafløb, såfremt de er placeret på et vandtæt underlag, der er udført således, at udstrømning eller udsivning af vand kan konstateres.



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.

Vaske- og opvaskemaskiner til husholdningsbrug, som sælges i Danmark, med speciel sikring og særlig udformning, der sikrer, at udsivning af vand er forhindret, kan opstilles i rum uden gulvafløb og uden vandtæt underlag.

Vaske- eller opvaskemaskiner uden oversvømmelsessikring tillades kun opstillet i rum med gulvafløb.

Aftræksforhold og ventilationsforhold

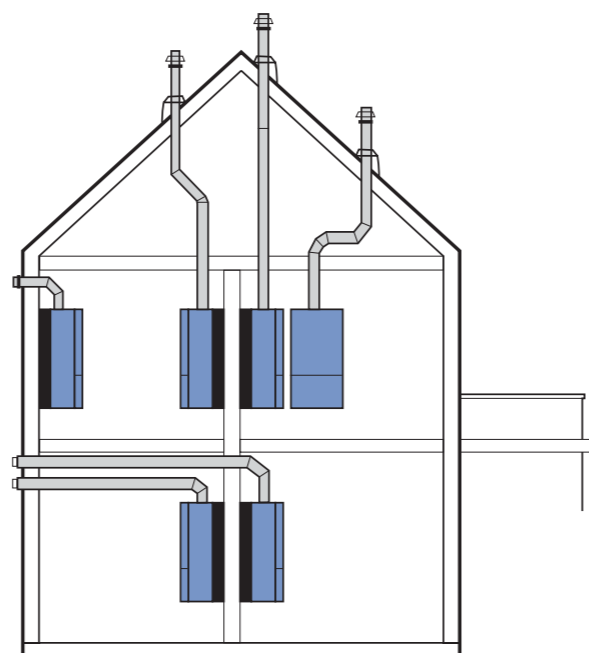
I forbindelse med et gasfyret anlæg er det vigtigt, at der tages hensyn til mulighederne for aftræk/skorstensforhold.

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 Gasreglementets Afsnit A, der fastsætter de generelle minimumskrav til, hvordan aftrækkene fra et gasfyret anlæg skal placeres og udformes. Det vil være den lokale gasleverandør, der endeligt godkender aftrækket.

Det er altid den specifikke installationsvejledning, der skal følges.



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

Huskeliste for arkitekten

Husk

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

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

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

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

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

Beskrivelse

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
- Ventilationsaggregat og rør

Lange rørtræk betyder at:

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

For gasfyrede anlæg skal følgende kunne opfyldes:

- Der skal kunne etableres aftræk enten lodret eller vandret fra rummet i henhold til gasreglementets regler
- Der skal kunne etableres en frisklufttilførelse svarende til 100 cm² hvis fyringsanlægget kræver det

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

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

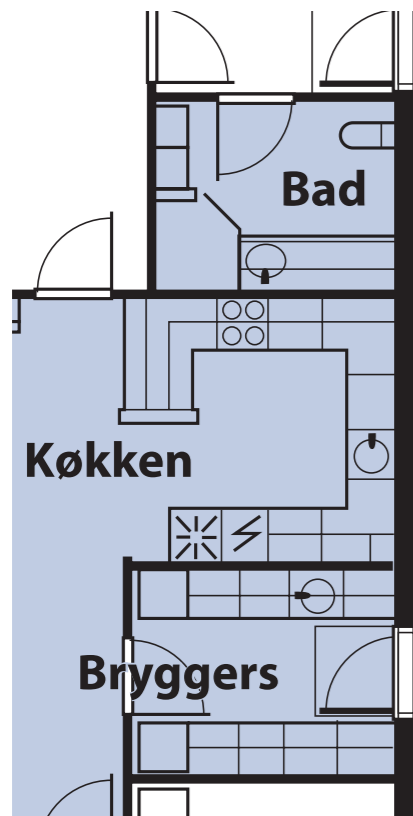
- Isoleringen af rørene øger diameteren med 30 – 40 mm
- Der skal være mindst 50 mm mellem færdigisolerede synlige rør
- Rør der er placeret i bygningskonstruktionerne må ikke kunne opvarme/afkøle hinanden

Til VVS-installatøren

Dette afsnit indeholder oplysninger om de installations-tekniske 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 regler og normer samt, at det fungerer efter hensigten.

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



Rørledninger

I husets gulvkonstruktion, loftrum og etage-adskillelser skal der være plads til:

- Brugsvandsrør af plast ført i tomrør eller
- Brugsvandsrør af kobber
- Varmerør
- Gulvvarmerør
- Afløbsrør
- Ventilationsrør

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
- Ventilationsagregat

Husets vådrum

I toilet og bad skal der være plads til følgende:

- Eventuelle fordelerrør
- Til installationsgenstandene indbyrdes
- Fald mod gulvafløb

Udskiftelighed og brugsvandinstallationer

Udskiftelighedsprincippet

I normen for vandinstallationer skelner man mellem udskiftelige og ikke udskiftelige installationer. Vand-installationer 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 kobberrør 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.

Specielt for indbygningsarmaturer gælder:

Indbygningsarmaturer kan anvendes, hvis de leveres med samlinger for rørtilslutninger og en lækagesikringsboks, der sikrer, at eventuel lækage kan konstateres ved armaturet eller gennem et tomrør.

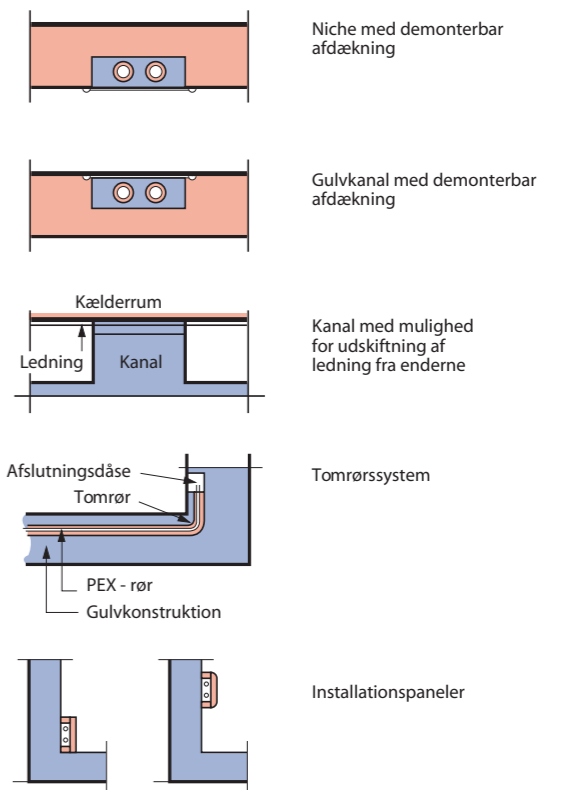
Anvendelse af indbygningsarmaturer forudsætter, at funktionen af armaturet samt de tilhørende komponenter for sikring af tæthed og lækagemelding er dokumenteret i overensstemmelse med anerkendte afprøvningsmetoder.

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.



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 gulvafløb eller andet afløb således, at vand fra sikkerhedsventiler, samt vand fra aftapning af installationerne i forbindelse med servicering kan ledes til afløbsinstallationen.

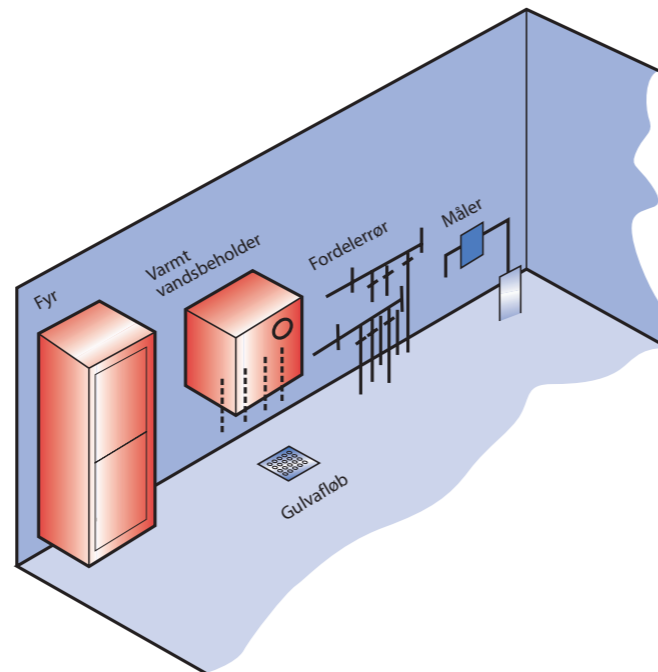
Der skal være udstøbt vandtæt gulv under kedler og beholdere, der står direkte på gulvet, således at udstrømmende vand ikke løber ned i gulvkonstruktionen på dette sted.

Solvarme

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

Se endvidere siderne 10, 30 og 31.

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



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

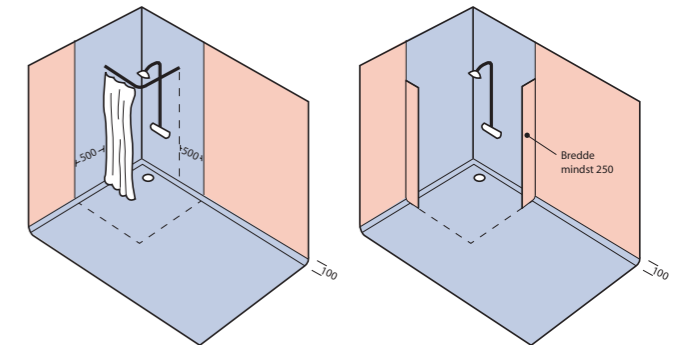
- Kedel eller varmeveksler til bygningens opvarmning
- Varmepumpe eventuelt til jordvarme
- Ventilationsaggregat til varmegenvinding
- Varmtvandsbeholder eller varmeveksler til varmt brugsvand
- Fordelerrør med shuntarrangement, reguleringsventiler og pumper til gulvvarme eller radiatoranlæg
- Fordelerrør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

Vådrom og krav til vådzone

Definitioner og krav i forbindelse med vådrom

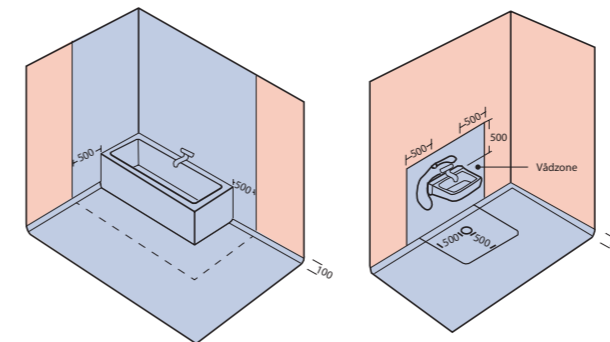
Definitionerne på vådrommets vådzone er vist på figurene.

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.



■ Fugtigzone
■ Vådzone

Mål er i mm



■ Fugtigzone
■ Vådzone

Mål er i mm

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.

Rørgennemføringer i vådzone

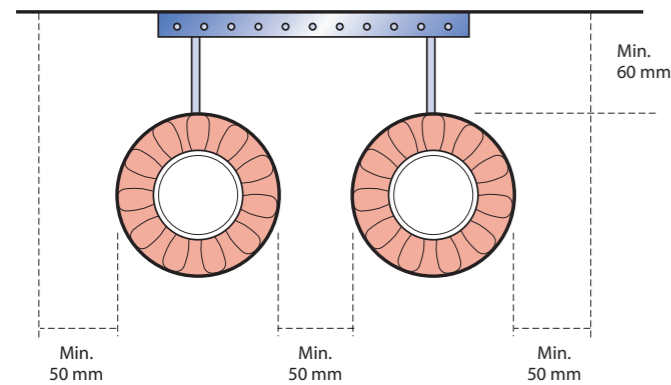
I den del af rummet hvor der må forventes direkte vandpåvirkning, må der ikke forekomme lodrette rørgennemføringer. Hvor membranerne gennembrydes af vandrette rørgennemføringer, skal disse gennembrydninger gøres vandtætte.

Disse bestemmelser stammer fra bygningsreglementet BR08. Bestemmelserne er gældende for nybyggeri og nyindretninger i eksisterende boliger. Reglerne gælder ikke for reparation.

Yderligere oplysninger kan hentes i By og Byg anvisning 200 fra SBI.

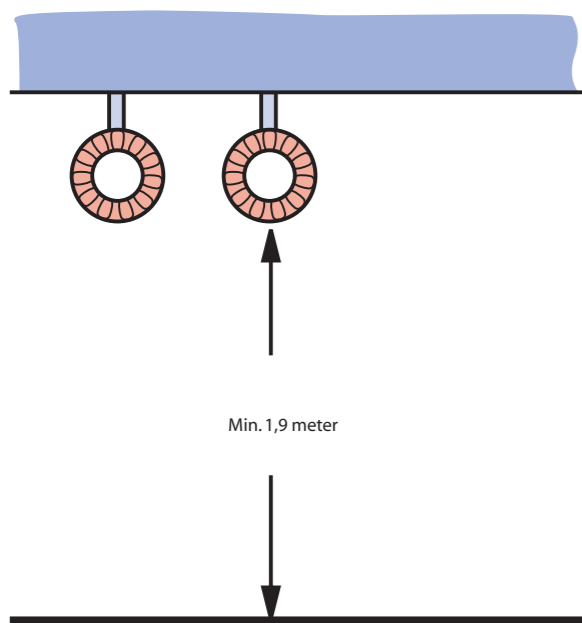
Føringsveje for rørledninger

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



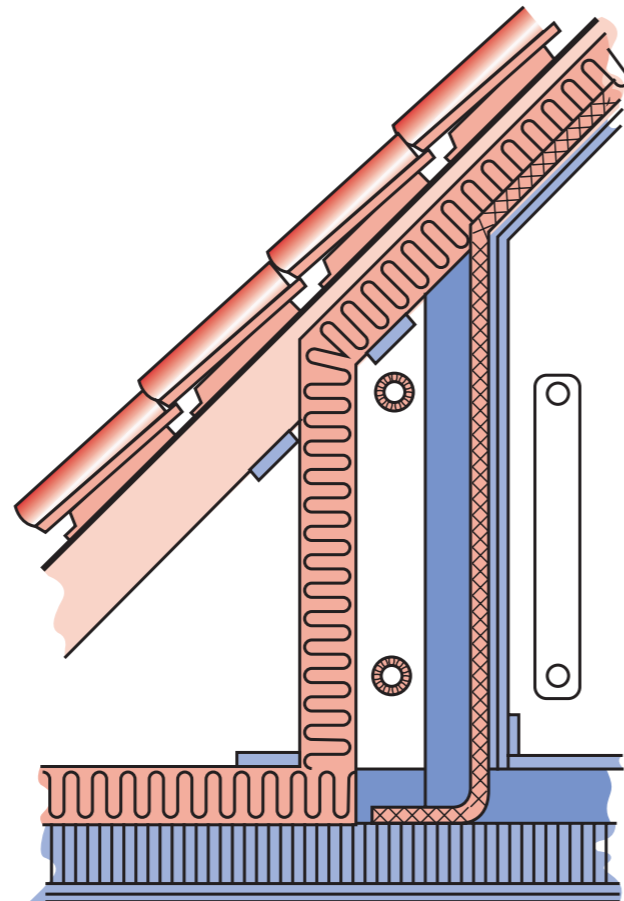
Nødvendige pladsforhold for rør inkl. isolering.

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 bør placeres indenfor bygningens varmeisolering.

Hjælpeværktøjer:

- Vand & afløbs Ståbi
- Varme Ståbi

Plads til isolering

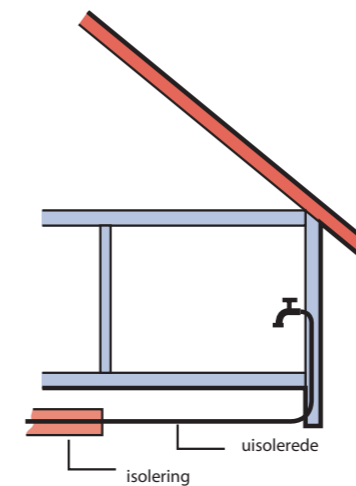
Hvor varmførende rør placeres i bygningsdelene skal der ud over de enkelte rør også være plads til isolering. Isoleringen vil normalt i et en-familiehus forøge rørdiameteren med ca. 40 mm.

Rørinstallationerne skal isoleres i henhold til DS 452, Termisk isolering af tekniske installationer.

Hjælpeværktøjer:

- DS 452, Termisk isolering af tekniske installationer
- DS/INF 152, Rørafstande til lovpligtig rørisolering
- Vand & afløbs Ståbi
- Varme Ståbi
- Rockwool, Den lille rørisolering
- ISOVER, Rørisolering

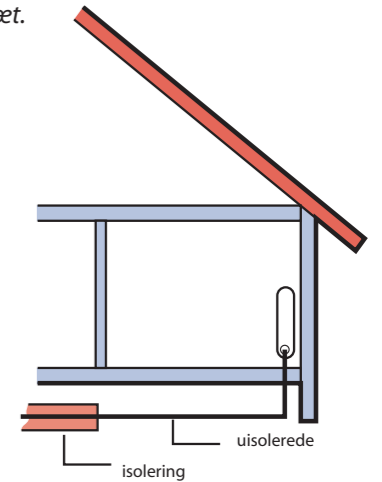
De varmtvandsrør der kun forsyner et tapsted skal ikke isoleres i det rum, hvor tapstedet befinder sig. Udenfor rummet skal røret isoleres. Varmtvandsrør der fører vand til flere tapsteder skal altid isoleres.



Brugsvandsrør i samme rum som tapstedet skal ikke være isolerede.

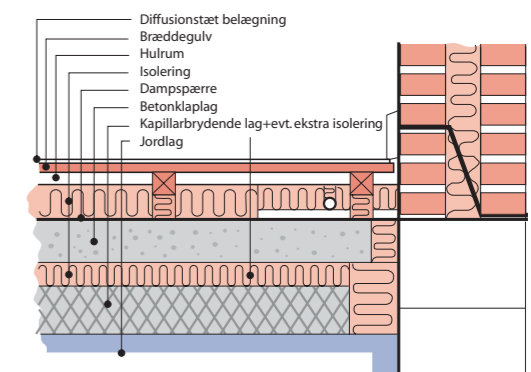
Stik til radiatorer skal ikke isoleres i samme rum som radiatoren, såfremt der er en termostatisk ventil på radiatoren. Fordelingsledninger til flere radiatorer skal altid isoleres.

NB husk, at såfremt dampspærren gennembrydes skal den genetableres så den er tæt.



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 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 terrændæk i forbindelse med nybyggeri som vist på tegningen.

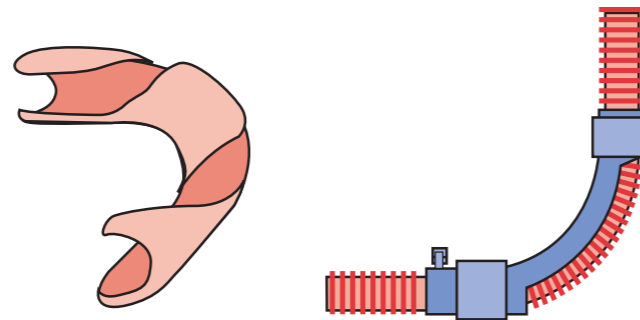
Føring af tomrør for varme og brugsvand

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:

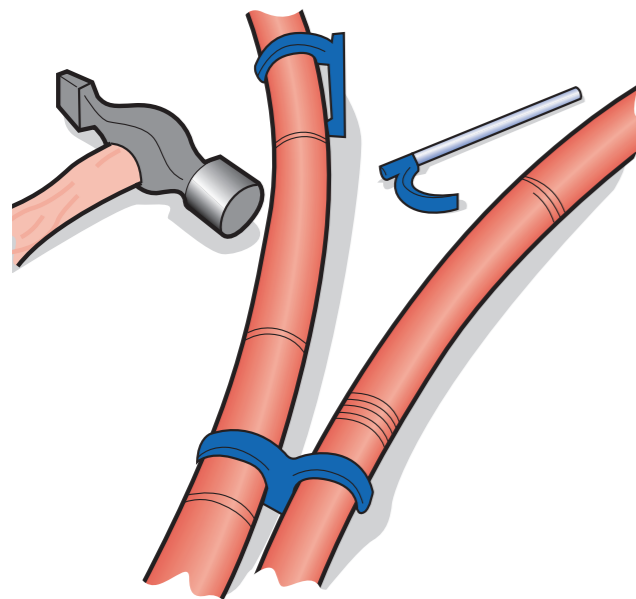
- Rørene skal fastholdes
- Der ikke må være knæk på ledningerne
- Alle bøjninger og retningsændringer skal foregå i bløde buer

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.

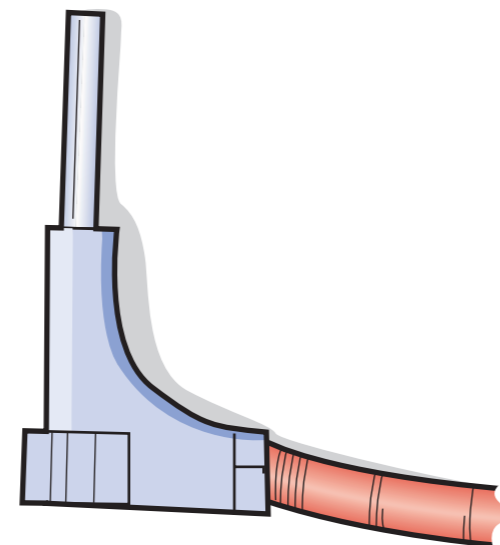
Husk! Alle varmførende rør skal isoleres.



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).

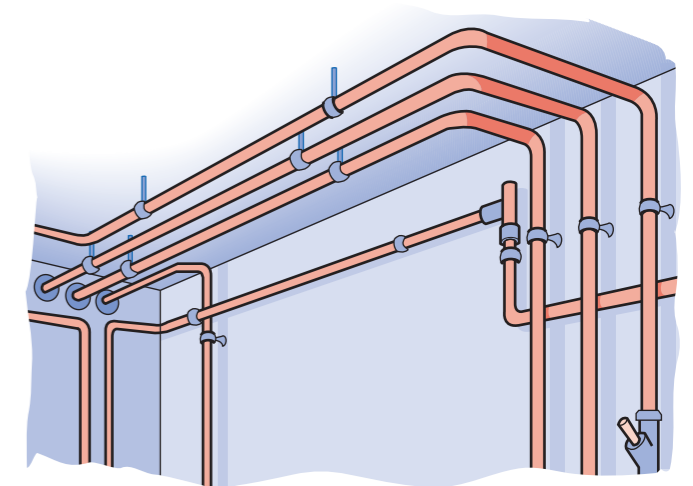
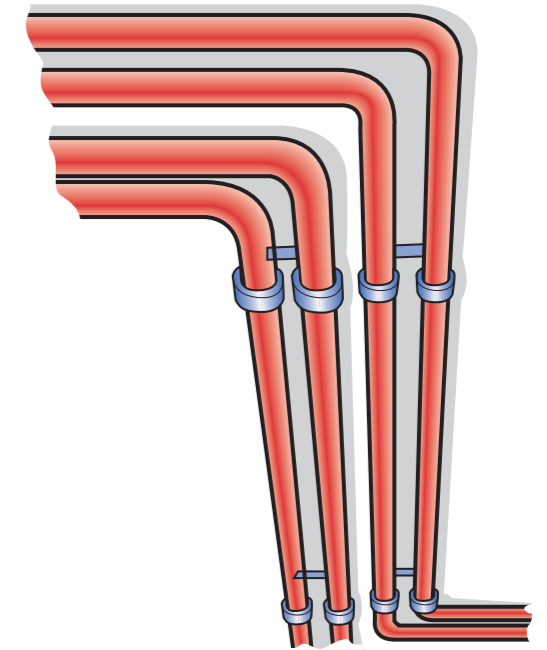
Det er vigtigt allerede ved planlægningen af rørføringen at tage hensyn til, at rør, der skal isoleres, fylder mere end uisolerede rør. Se tabellen nedenfor.

Vand	Varme	Afløb	Ventilation
300	300	150	150

Mål er i mm

Hjælpeværktøjer:

- DS 452, Termisk isolering af tekniske installationer
- DS/INF 152, Rørafstande til lovpligtig rørisolering
- Vand & afløbs Ståbi
- Varme Ståbi
- Rockwool, Den lille rørisolering
- ISOVER, Rørisolering



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

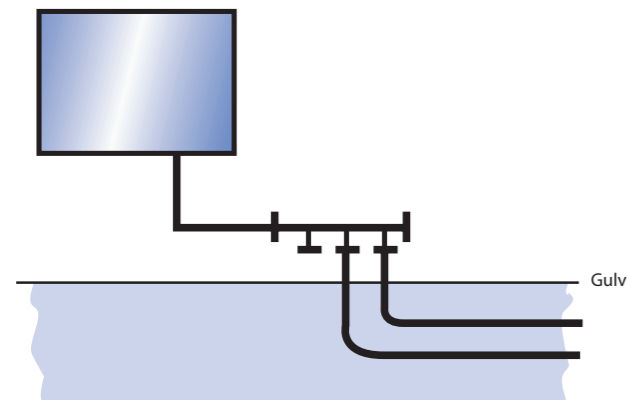
Principper for fordelerrørsinstallationer

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.

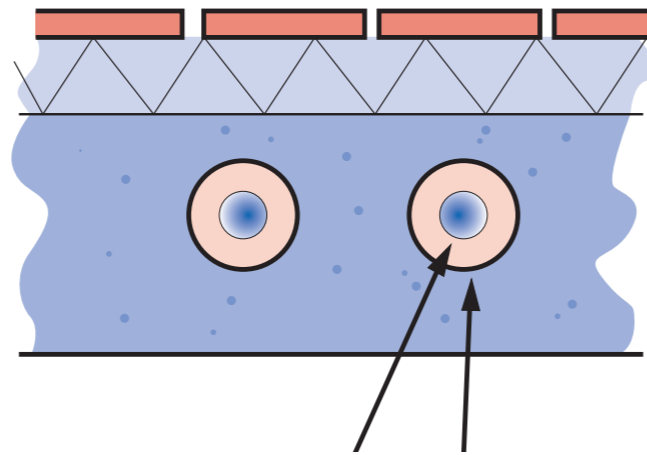
Fordelerrørsinstallationen består af tre hovedelementer:

1. Selve fordelerrørene, der tilsluttes koldt og varmt vand. Fordelerrørene skal placeres centralt, og på en sådan måde, at eventuelle utætheder staks opdages.
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 der anvendes være udskiftelige. Udtag i vådzone i et vådrum skal være tætte, så der ikke kan trænge vand ind i bygningskonstruktionerne.

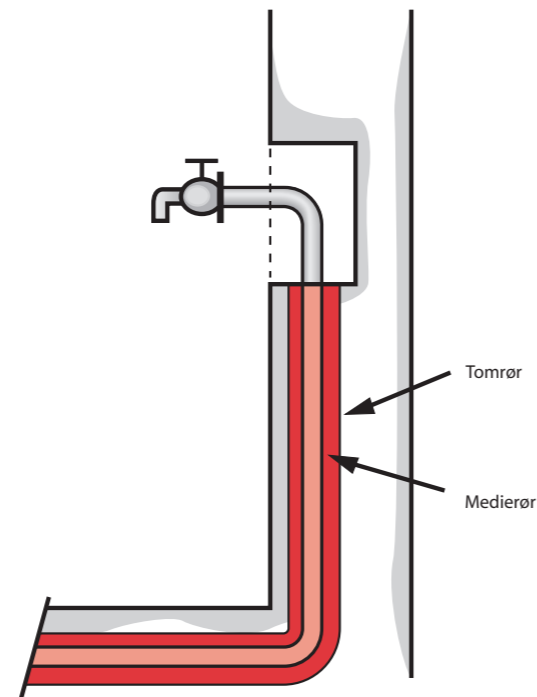
Se endvidere siderne 11, 12, 17, 36 og 50.



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 rørføringer til varmeinstallationer

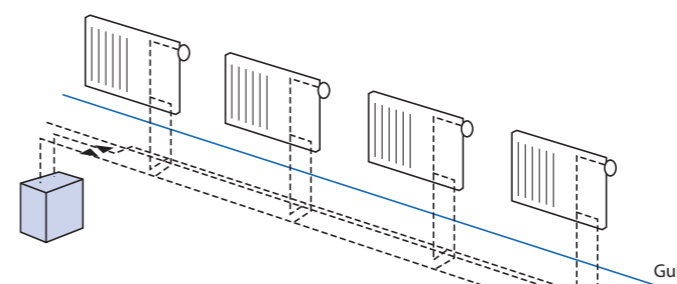
Rørinstallationerne til bygningens varmeinstallation vil normalt være delvis synlige i bryggers/fyrrum, men vil derefter være udført som skjulte og oftest ikke udskiftelige. Det mest almindelige er at anbringe rørinstallationerne i gulvkonstruktionerne, og derfra føre stik op til de enkelte radiatorer.

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.

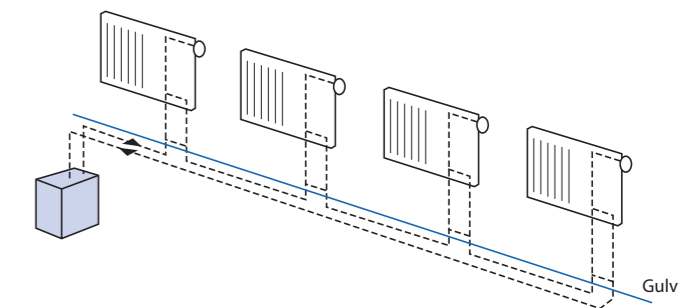
Vedrørende ilt diffusion se side 33.

Rør ført under gulv med samlinger



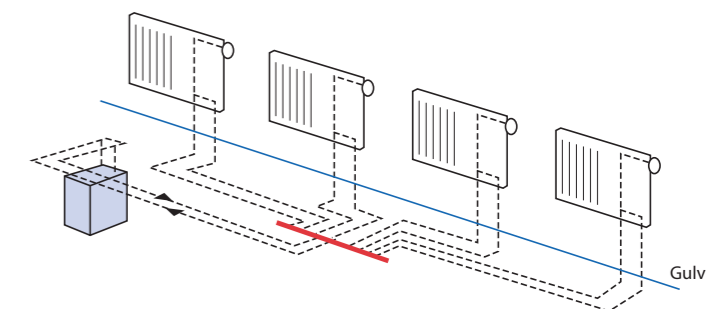
Installationen kan enten være udført af stålør eller kobberør. Samlingerne er her placerede under gulvet, hvilket er lovligt. Ved direkte tilsluttede fjernvarmeanlæg må denne løsning dog frarådes, da utætheder i samlingerne vil kunne give store vandskader.

Rør ført fra 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 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, så eventuelle utætheder straks kan opdages.

Gulvvarme

Opbygningen af gulvkonstruktionen hvori der anbringes gulvvarmerør skal opfylde bygningsreglementets bestemmelser om U-værdier.

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. Leverandøren af trægulvet bør tages med på råd med hensyn til risiko for efterfølgende skader på trægulvet.

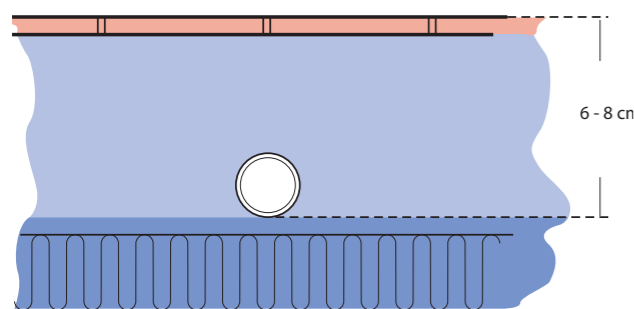
Gulvvarmeinstallationen kan enten opbygges af plastrør (PEX, PP eller PB) eller kobberør. Andre materialer kan normalt ikke anbefales.

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

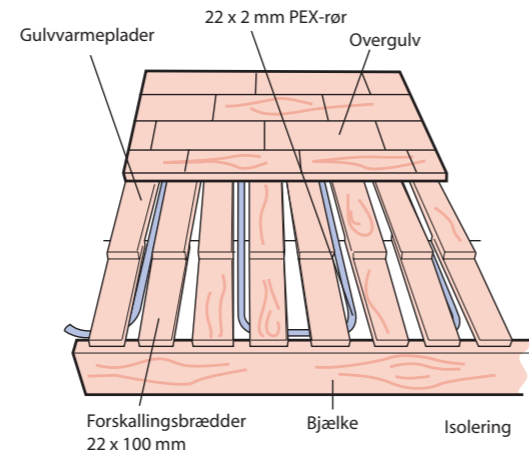
NB vær opmærksom på, at overfladetemperaturen på trægulve ikke må overstige 27 °C, da gulvet ellers bliver ødelagt.

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

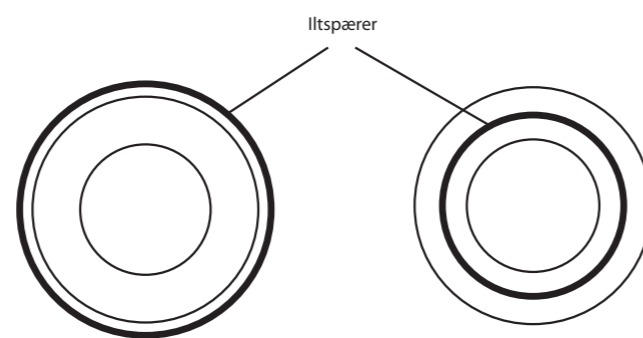
Mærkningen på røret vil normalt indikere, at det har ilt-diffusionsspærre. Mærkningen kan være følgende: DIN 4726/9 SAUERSTOFFDICKT.



Placering af gulvvarmerørene i en støbt gulvkonstruktion.



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



Opbygningen af rør med ilt-diffusionsspærre.

Hjælpeværktøjer:

- Varme ståbi
- SBI anvisning 469, Varmeanlæg

Principper for afløbsinstallationer

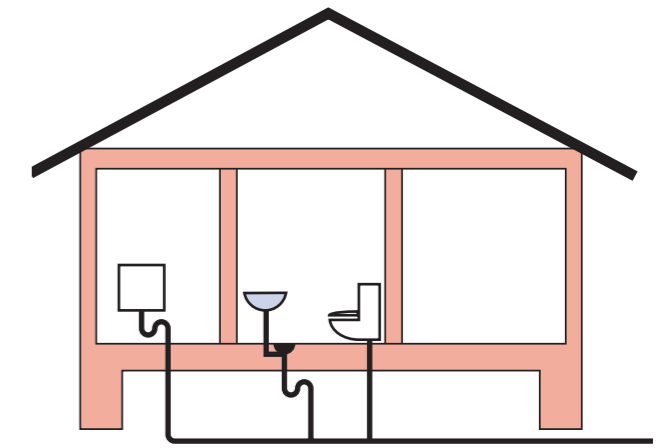
Bygningens afløbsinstallationer placeres normalt således, at de generer mindst muligt. I huse med een etage placeres afløbsledningerne normalt i terrændæk under bygningen, og føres herfra op til de enkelte installationsgenstande.

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.

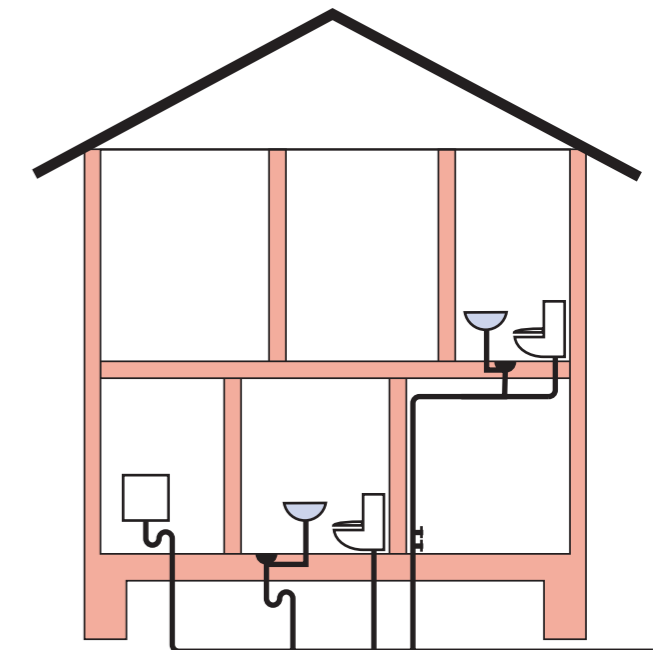
I parcelhuse vil der ofte være krav fra kommunen om, at afløbsinstallationen er udluftet over tag, og at det ikke er tilstrækkeligt med en vacuumventil. Dette krav er stillet for at kunne udluften de kommunale hovedledninger.

Afløbsinstallationer i et-plans parcelhus



Bygningens afløbsinstallationer placeret i jord under bygningen.

Afløbsinstallationer i bygninger med 1 1/2 plan



For bygninger i 1 1/2 plan er det nødvendigt at finde en føringsvej til eventuelle installationer på 1. sal.

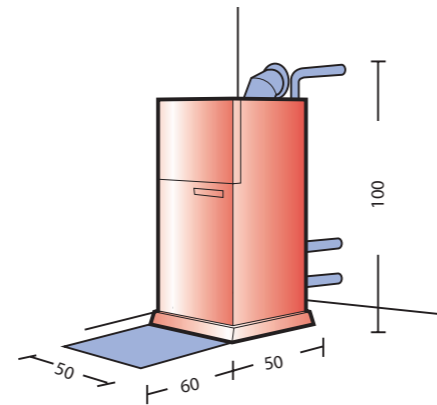
Kedelanlæg

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.

Gasfyrede anlæg bør anbringes i bryggers/fyrrum. Ved gasfyrede anlæg er det vigtigt, at fyret anbringes således, at det er muligt at etablere et til væggen godkendt aftræk.

Reglerne for aftræksforhold for gasfyrede anlæg er beskrevet i Gasreglementets afsnit A og den godkendte installationsvejledning.

For kedelanlæg der kræver frisklufttilførelse til forbrændingen skal friskluftbehovet være tilfredsstillt.



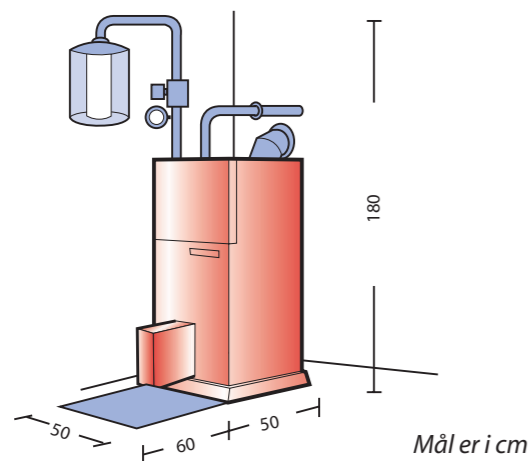
Måler i cm

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 og 10 cm på hver side jf. GR-A og installationsvejledningen for at give plads til servicering i fremtiden.

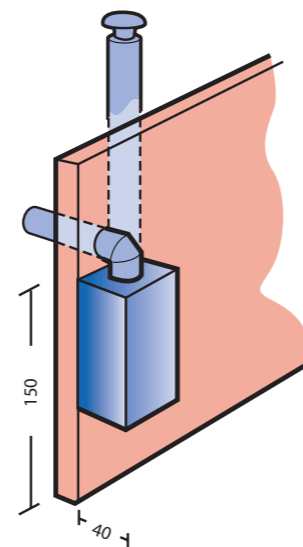
NB!!

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.



Måler i cm

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



Måler i cm

Væghængt gasfyret kedel. Kedlen anbringes typisk 60 – 100 cm over gulvet afhængigt af rummets øvrige indretning. Der skal være plads til rørtilslutninger under kedlen.

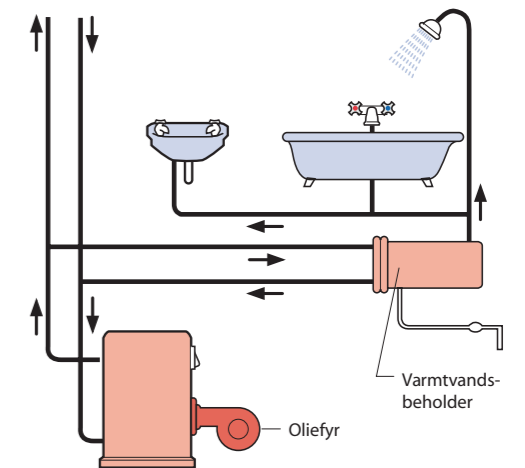
Der skal ligeledes være plads til service, ca. 50 x 60 cm foran uniten, og 10 cm på hver side jf. GR-A og installationsvejledningen

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	Antal liter
Gasfyrede anlæg	50 - 80 liter
Oliefyrede anlæg	60 - 110 liter
Fjernvarmeanlæg	80 - 160 liter
Varmepumpeanlæg	100 - 200 liter
Solvarme-/bioanlæg	160 - 280 liter

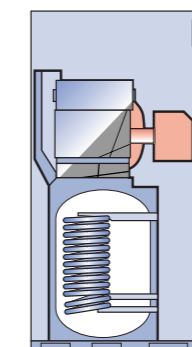
Solvarmeforberedte beholdere

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.

For at bygninger i fremtiden vil kunne opnå lavenergi-status vil en af måderne være, at der installeres et solvarmeanlæg og eventuelt et ventilationsanlæg med varmegenvinding.

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.

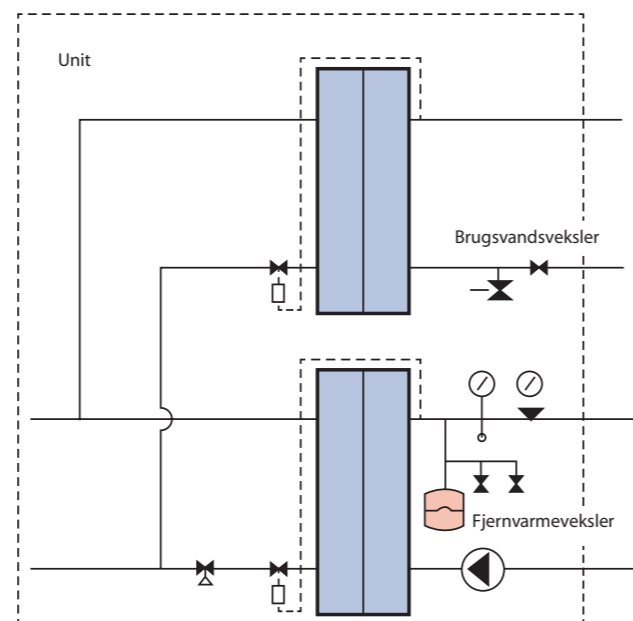
Varmeveksler og varmtvandscirkulation

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 denne til rørinstallationerne, ligesom der skal være plads til senere at servicere selve veksleren inde i kabinettet.

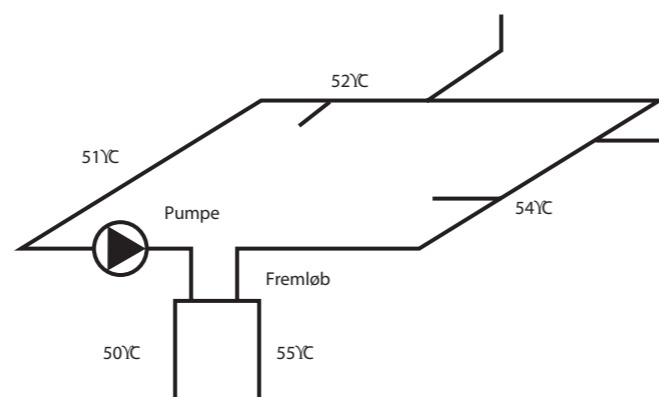
Brugsvandsvarmevekslere skal anbringes i rum med afløbsmulighed for overløbet fra anlæggets sikkerhedsventil. Afløbsmuligheden kan eventuelt være en tragte, der over en vandlås er forbundet til afløbsinstallationen.

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. Pumpen til cirkulationskredsen placeres normalt i forbindelse med varmtvandsforsyningen.



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 fordelerrør-installation, vil det normalt ikke være nødvendigt at udføre cirkulation på anlægget.

Fjernvarmeanlæg

Det er den lokale fjernvarmeforsyning der i sine tekniske betingelser bestemmer hvilke typer af anlæg der må installeres i deres område.

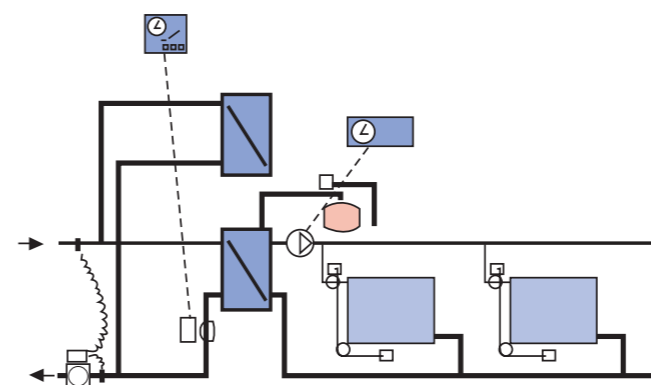
Varmervekslere til rumopvarmning kan i princippet anbringes andre steder end i bryggers/fyrrum, men der skal dog i henhold til Bygningsreglementet, Afløbsnorm og Vandnormen være afløb for overløbet fra installationens sikkerhedsventil.

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

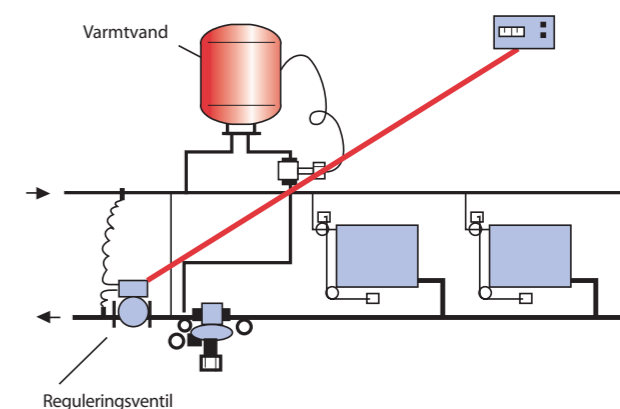
Fjernvarmeinstallationen kan enten være opbygget som et splitanlæg, hvor de enkelte komponenter bygges sammen til en færdig installation på stedet, eller som en færdig unit der indeholder alle komponenter.

Man skal være opmærksom på, at de forskellige fjernvarmeleverandører 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.

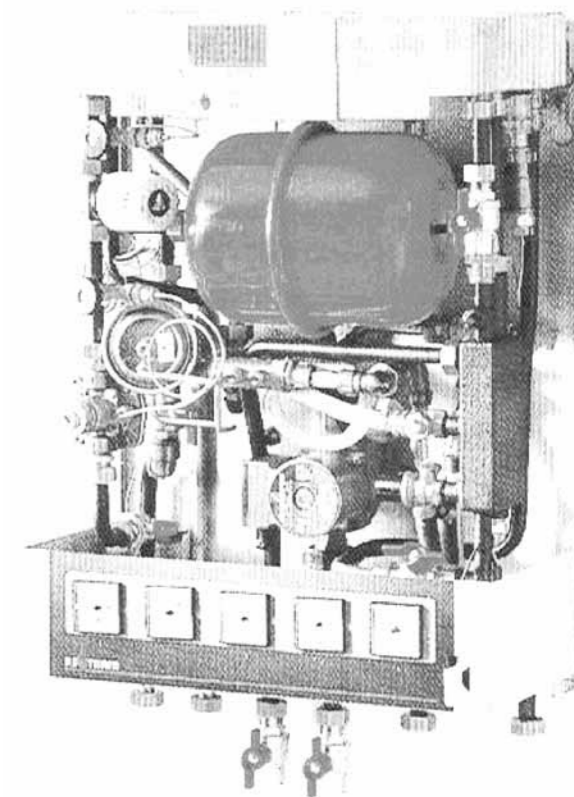
Splitanlæg er mere pladskrævende end units, men det vil ofte være muligt at disponere pladsen i rummet således, at rørinstallationer til forbindelse af andre komponenter bliver enklere.



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

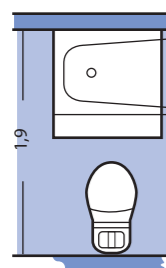
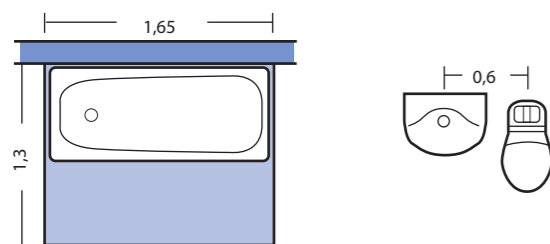
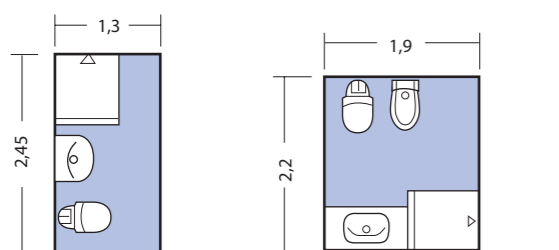
Alle installationsgenstande kræver tilførelse af koldt og/eller varmt vand. Installationerne kræver ligeledes tilslutning til afløbsinstallationen. Installationsgenstandene skal være godkendte. Installationen skal udføres i henhold til Bygningsreglementet. Der henvises til DS 432, (Afløbsnormen), og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

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

Ved indretning for kørestolsbrugere er der behov for større afstande ud for installationerne, min. 1,5 m, og i boliger for personer med stort plejebehov kan der være behov for 2,0 m.

Kravet kan opfyldes med en fri afstand ud for installationer som håndvask og wc på mindst 1,1 m. En større fri afstand øger komfort og brugervenlighed.

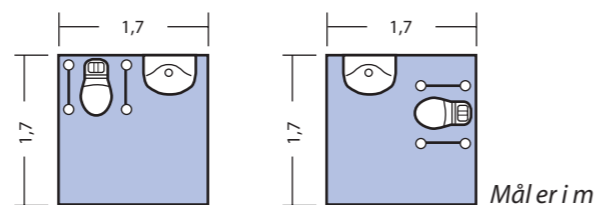
For en hensigtsmæssig indretning for bevægelsehæmmede henvises til SBI-anvisning 195, Boligers tilgængelighed.



Måler i m

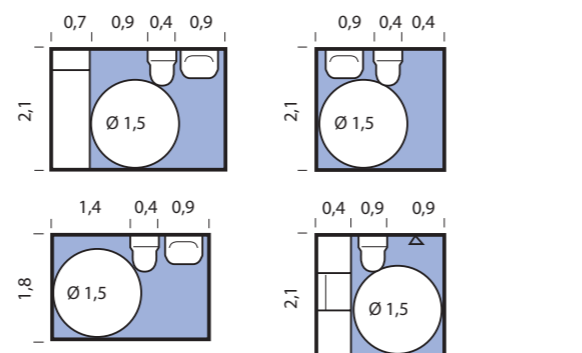
Boblebade og specialbrusere

Boblebade og specialbruse arrangementer vil normalt kræve mere plads end normale installationsgenstande. De er ligeledes mere og større rørføring til disse installationer.



Måler i m

Pladsbehov for forskellige typer af installationsgenstande.



Måler 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. gulv afløb eller lignende.

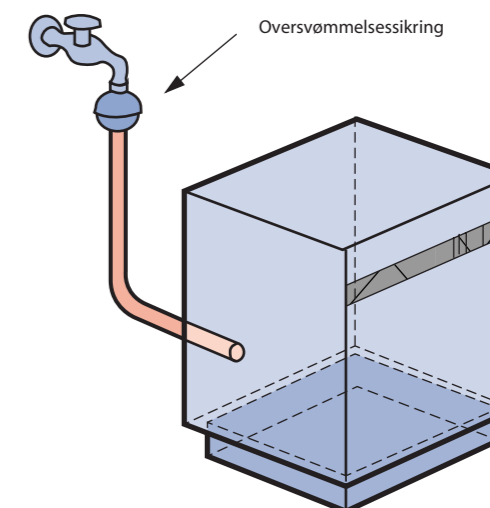
Opvaskemaskinen placeres i boligens køkken eller bryggers. Maskinen kræver tilslutning til vand og en forbindelse til afløbsinstallationen. Afløbet kan enten være tilsluttet køkken- eller bryggersvaskens afløb, eller være ført til et selvstændigt afløb over en vandlås.

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.

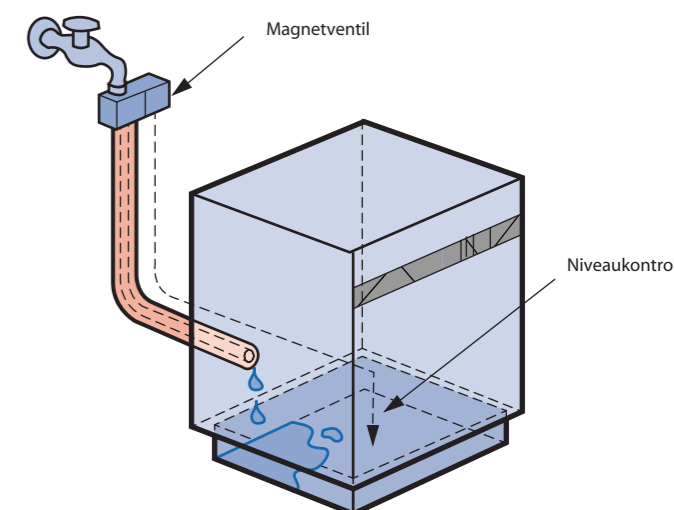
Maskiner med særlig sikring kan placeres hvor som helst.

Vaske- og opvaskemaskiner der sælges i Danmark skal være CE-mærkede i henhold til DS/EN 50 084 + Corr. og DS/EN 40 084/A1.

Slangeforbindelser til vaske- og opvaskemaskiner skal være CE mærkede efter en harmoniseret standard, eller godkendt af ETA Danmark 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 af plast til drikkevand skal være VA-godkendte. Fordelerrør af metal til brugsvand skal være CE mærkede efter en harmoniseret standard. Fordelerrørene skal være anbragt således, at eventuelle utætheder på ledninger eller samlinger straks opdages f.eks. ved, at der strømmer vand op fra tomrøret.

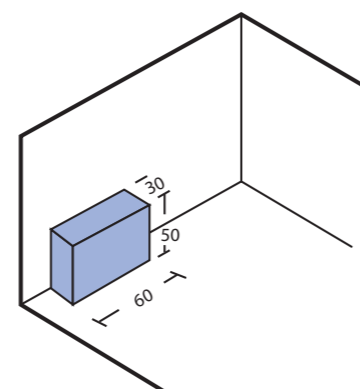
For at sikre, at der er korrekt melding i forbindelse med en eventuel utæthed, bør tomrørene på plastrørsinstallationer være ført mindst 20 cm op over færdigt gulv. Gulvet omkring rørene skal være tæt.

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.

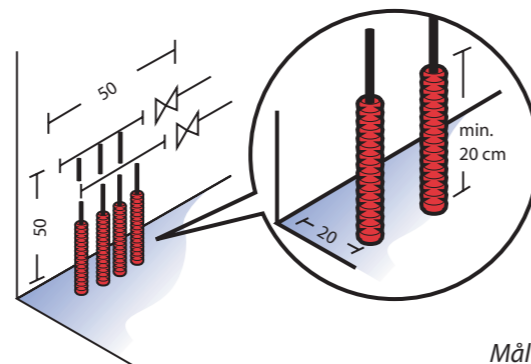
Hvis fordelerrørene placeres i et fordelerskab i væggen skal skabet have en fast og tæt bund således, at eventuelt udstrømmende vand ikke kan trænge ud i væggen.

Indstøbte brugsvandsrør skal udføres uden samlinger.



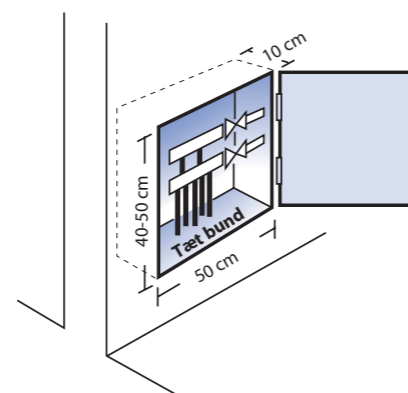
Mål er i cm

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.



Mål er i cm

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

Udtag til tapsteder

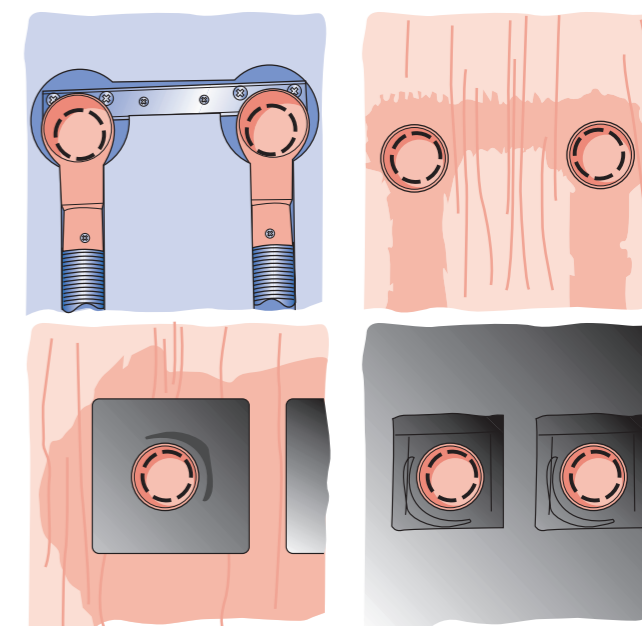
Afhængigt af hvilket materiale der anvendes til rørinstallationen er der forskellige løsningsmodeller i forbindelse med rørudtag i vægkonstruktionen.

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.

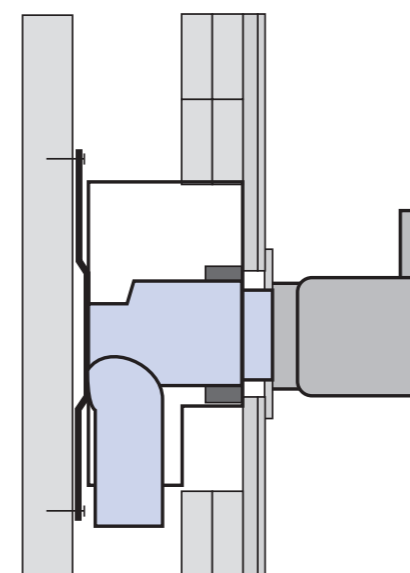
Disse regler stiller særlige krav til de rørgennemføringer, der nødvendigvis må udføres f.eks. i forbindelse med en bruseniché, et badekar o.l.

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



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.



Specielt for indbygningsarmaturer gælder:

Indbygningsarmaturer kan anvendes, hvis de leveres med samlinger for rørtilslutninger og en lækage-sikringsboks, der sikrer, at eventuel lækage kan konstateres ved armaturet eller gennem et tomrør.

Tegningen over viser et eksempel på et sådan indbygningsarmatur.

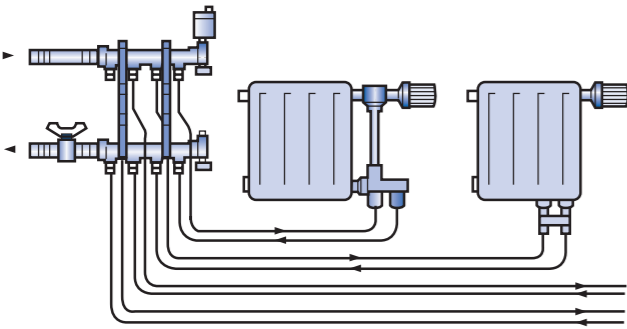
Fordelerrør for varme

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.

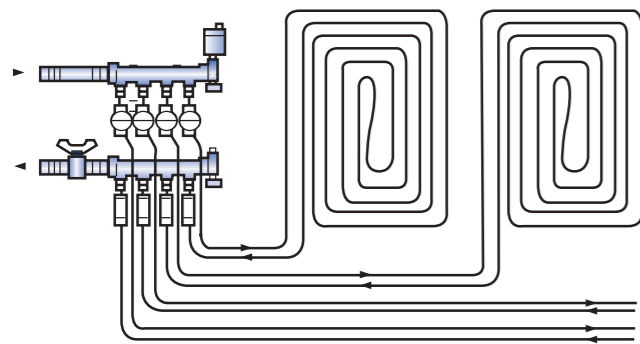
Fordelerrøret består af et hovedrør med tilslutningsmuligheder for de rør, der skal føres frem til de enkelte komponenter eller installationsgenstande.

Pumper og automatik

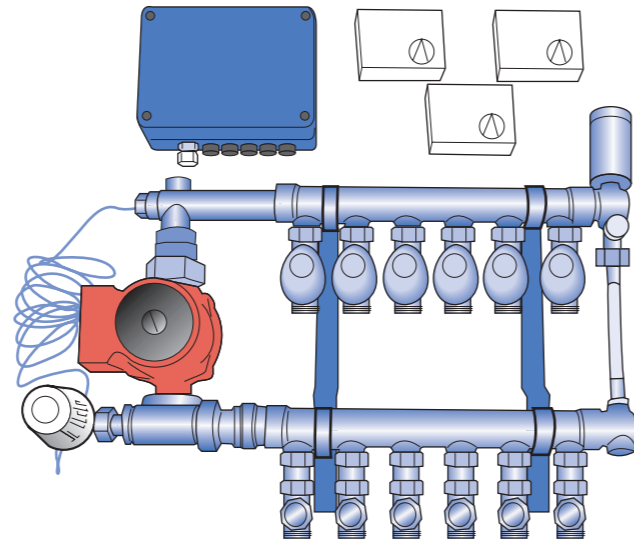
I forbindelse med placeringen af fordelerrør for varme- og gulvvarmeinstallationer bør der - ud over de krav, der er til pladsforholdene for selve fordelerrørene og rørtilslutninger - også være plads til pumpe, ventiler og automatik.



Fordelerrør beregnet for centralvarme med radiatorer. Rørene trækkes fra fordelerrøret frem til de enkelte radiatorer.



Fordelerrør beregnet til en mindre gulvvarmeinstallation.



Fordelercentral beregnet til gulvvarmeanlæg i et helt hus. Der er både en pumpe samt temperaturstyringer til de enkelte gulvvarmekredse.

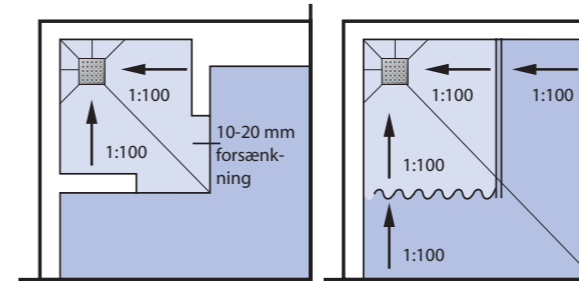
Gulvafløb

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

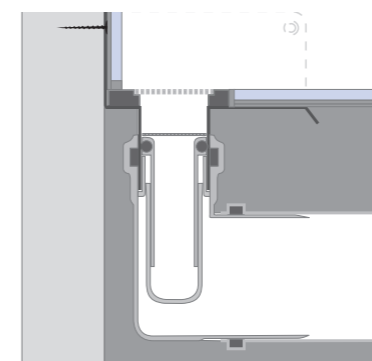
Gulvafløbsskålen skal monteres efter fabrikantens anvisninger. Højdeplaceringen skal være i orden og membraner o.l. korrekt monteret. Der skal altid anvendes det korrekte gulvafløb til det konkrete gulv, og fabrikantens anvisning skal altid følges.

Tilslutninger til sideindløbene på gulvafløbsskålen skal foretages med godkendte tilslutningsnipler. Ubenyttede sideindløb skal være afproppet. Tilslutningerne til et gulvafløb må ikke overstige afløbets kapacitet.

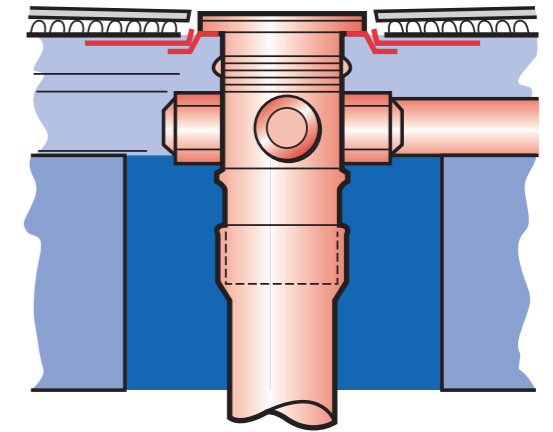
Gulvafløb, der placeres i en let gulvkonstruktion skal fastholdes således, at de kan tåle de lodrette belastninger, der opstår, bl.a. når man træder på gulvet.



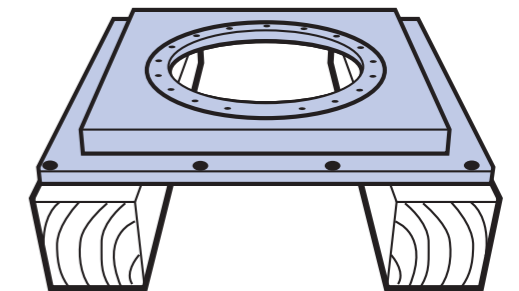
Der skal være tilstrækkeligt fald mod gulvafløbet, og der må ikke være lunger.



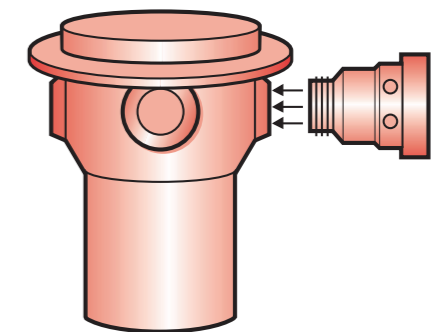
Afstande til væg for rørinstallationer i vådrum skal være i henhold til By og Byg anvisning 200. Det skal dog bemærkes, at der i dag findes gulvafløb (render) der er godkendte til montering direkte op mod væg.



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



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



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

Vandmålerinstallation

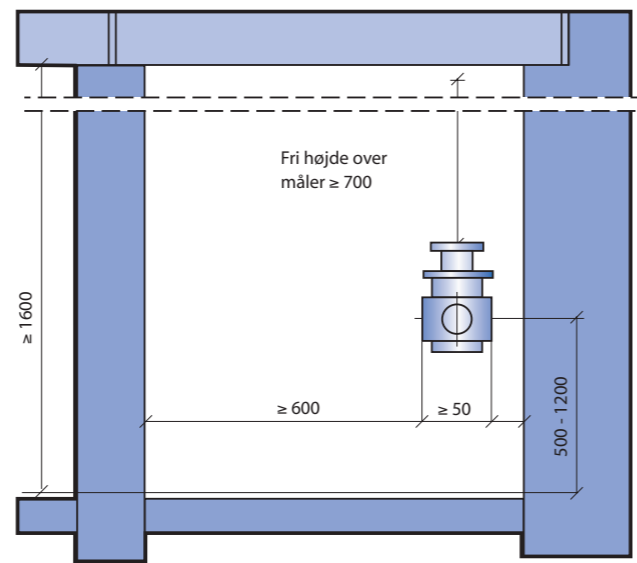
Alle brugsvandsinstallationer skal i dag være forsynet med en afregningsmåler for vandforbruget. Det er den lokale vandforsyningsvirksomhed, der skal godkende placeringen af måleren og som bestemmer om den skal placeres i fx en målerramme. Den installerede måler er vandforsyningsvirksomhedens ejendom.

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.

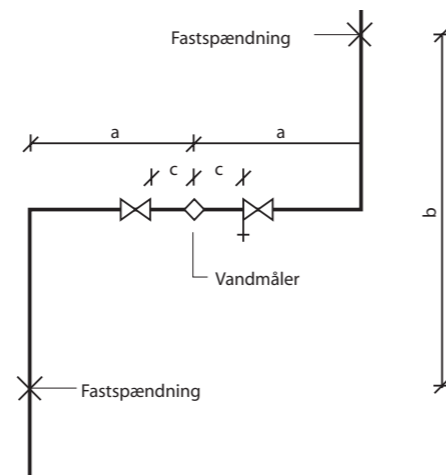
I enkelte tilfælde accepterer vandforsyningsvirksomheden, at vandmåleren placeres i en målerbrønd uden for bygningen, men generelt er kravet, at den skal placeres inde i bygningen. Vandforsyningen bør i hvert enkelt tilfælde kontaktes før placeringen bestemmes.

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

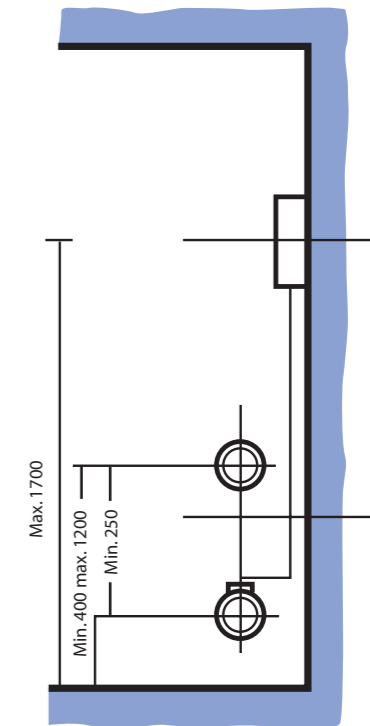
Ovenstående tegning angiver de afstande, der er nødvendige for at kunne skifte måleren og for at sikre, at denne ikke kommer til at sidde i spænd.

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 opbygget på stedet skal måleren indbygges med følere efter fjernvarmeleverandørens tekniske leveringsbestemmelser. Tag derfor altid kontakt til den lokale fjernvarmeleverandør.

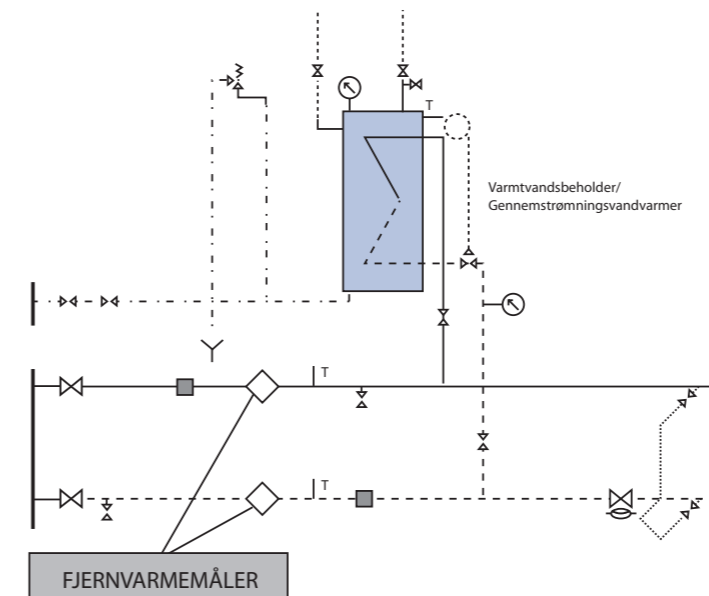
De fleste målere der anvendes til afregning af fjernvarmeforbruget er elektroniske og i visse områder anvendes målere, der kan aflæses i et skab uden på huset på samme måde som el-forbruget.

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



Alle mål er i mm

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



Eksempel på målerplacering for fjernvarmemålere i henhold til Dansk Fjernvarmes tekniske bestemmelser. Måleren kan kræves placeret enten i fremløb eller retur.

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 plus 10 cm til siderne for 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 udstrømmende vand straks opdages.
Er de valgte systemer til brugsvandsinstallationen egnede til vådrumskonstruktionerne i vandbelastede zoner? (BR 08 og By og Byg anvisning 200)	<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 gulv afløbsskåle, der er egnede til gulvkonstruktionen - især i den vandbelastede zone?	<ul style="list-style-type: none"> I gulvkonstruktioner med membraner skal gulv afløbsskålen være beregnet til indbygning i disse. Kontroller evt. med fabrikantens monteringsanvisning for gulv afløbsskålen.
Er der valgt materialekombinationer i brugsvandsinstallationerne, 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 forsynes med en ionfælde. Rustfrit stål bør kun anvendes, hvis cloridindholdet i vandet er < 150 mg/l.
Er hovedrørføringen valgt så eventuelt varmetab fra rørene 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 alligevel er tilfældet skal de isoleres indenfor klimaskærmen

Huskeliste for VVS-installatøren

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. Koldtandsrør 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?	<ul style="list-style-type: none"> 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?	<ul style="list-style-type: none"> 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 tomrøret 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?	<ul style="list-style-type: none"> Er kobberrør installeret efter varmtforzinkede stålrør? Er overgange mellem kobber/stål på hovedledninger udført med ionfælde? Når der anvendes rustfrit stål, skal cloridindholdet i vandet undersøges.
Er gulv afløbskonstruktionen korrekt udført i henhold til fabrikantens anvisning?	<ul style="list-style-type: none"> Der skal være fald mod gulv afløbet. PVC belægninger må ikke bule omkring afløbsskålen. Tilslutninger til sideindløb skal være udført med god kendt 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?	<ul style="list-style-type: none"> 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.

Huskeliste for VVS-installatøren

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 binde-tråd, 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 gennembryder 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 dæklader 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 mål-normer inden for byggeriet.

Bygningsreglementet BR 08

Der er for tiden et gældende bygningsreglement, BR 08. I dette reglement er der specielle afsnit, der angiver forhold i relation til bygningens VVS-installationer.

I BR 08 er det reglementets kapitel 8, der henviser til normer og anvisninger for VVS-installationer. I reglementet 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 08 siger bl.a. at der i den vandbelastede del af rummet må der ikke udføres rørgennemføringer i gulvet.

I det efterfølgende er angivet de normer fra 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 er vejledning til bygningsreglementets kapitel 8, og angiver reglerne for projektering og installation af afløbsinstallationer i bygninger og i jord på privat grund.

DS 439, Norm for vandinstallationer

Denne norm er vejledning til bygningsreglementets kapitel 8, og 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 varmbærende medie

Denne norm opstiller de krav, der er til bygningens termiske indeklima samt regler for projektering og udførelse af varmeanlæg i bygninger. Der er 2 tillæg til denne norm der skal anvendes ved projektering og udførelse af installationer.

Arbejdstilsynets Vejledning B.4.8. Indretning og anvendelse af fyrede anlæg

I denne vejledning 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 fyrrum/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 for tiden relevante i forhold til VVS-installationer:

- SBI anvisning 165, vandinstallationer (under revision i 2009)
- SBI anvisning 189, afløbsinstallationer
- SBI anvisning 175, varmeanlæg
- By og byg anvisning 200

VA-godkendelser

VA-godkendelserne udarbejdes af Boligministeriet. Godkendelserne omfatter alle materialer og komponenter der indbygges i koldt drikkevandsinstallationer, og som kan have indflydelse på drikkevandets kvalitet.

Alle andre materialer og komponenter skal enten være CE mærkede i henhold til en harmoniseret erupærisk standard, eller være godkendt i henhold til det såkaldte atteresteringssystem 3. Materialer og komponenter der ikke kræves VA godkendte kan stadig få en frivillig godkendelse. Det er ETA Danmark der administrerer godkendelserne.

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.

Autorisationsloven med tilhørende bekendtgørelser

Lovbek. nr. 988 af 8. december 2003 med ændringer af 20. Dec. 2006

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.

Stærkstrømsloven

lovbekendtgørelse nr. 990 af 8. december 2003, sammen med stærkstrømsbekendtgørelsen

Stærkstrømsloven skal blot nævnes her, idet det kan have betydning for placering af dele af bygningens VVS-installationer i nærheden af måletavler 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.



Billede af rørinstallation for vand og fjernvarme udført i et kosteskab uden plads til efterfølgende at kunne komme til at servicere komponenterne.

Eksempel 2:

Af billedet kan det ses, at der her er lidt bedre plads til installationerne, men forholdene er ikke optimale.



Vand og varmeinstallationer anbragt i et enkelt højskab. Der er her lidt mere plads til at komme til installationen.

Eksempel 3:

God løsning, hvor det er muligt at komme til installationerne, og hvor eventuelle utætheder straks opdages.



Billede af installation for vand og fjernvarme hvor der er lavet god plads til rørinstallationen og tilhørende komponenter.

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 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.