

 Grand Hotel Reykjavik,
September 3 - 4, 2009

Nordisk vandskadeseminar 2009
Leon Buhl
Teknologisk Institut (DK)
Division: Energi & Klima
Center for Installation & kalibrering

Er der plads nok? (2009)
En vejledning for **arkitekter** og **installatører**

Oversigt

- Baggrunden for vejledningen
- Hvem er vejledningen rettet mod?
- Indholdet af vejledningen
- Afsluttende bemærkninger

Baggrunden for vejledningen

- Den første vejledning – “Er der plads nok” blev lavet i 1999 på grund af at der i mange især en-familieboliger ikke blev afsat nok plads til bygningens Vvs-installationer, hvilket gav anledning til skader efterfølgende.
- Vejledningen blev lavet i et samarbejde mellem følgende:



TEKNOLOGISK
INSTITUT

arkitekt | hjælpen

F&P
Forsikring & Pension

TEKNOLOGISK
INSTITUT

Baggrunden for vejledningen

- Den nuværende vejledning er blevet gennemrevideret i 2009 således, at den nu lever op til de krav der er i det Danske Bygningsreglement og tilhørende standarder.
- Revisionen er udført i et samarbejde med følgende:

TEKNOLOGISK
INSTITUT

-arkitekt | hjælpen-

F&P
Forsikring & PensionTEKNOLOGISK
INSTITUT

Baggrunden for vejledningen




Baggrunden for vejledningen




Hvem er vejledningen rettet mod?

- Vejledningen er rettet mod følgende to grupper:
 - **Arkitekten**
 - **Arkitekten er den der allerede på tegnebrættet tager beslutninger om hvor meget plads der skal afsættes til bygningens Vvs-installationer. Hvis der ikke afsættes tilstrækkelig plads kan VVS-installatøren ikke udføre et ordentligt arbejde efterfølgende**
 - **VVS-installatøren**
 - **VVS-installatøren er den der skal prøve at få placeret komponenter o.l. inden for den plads der er afsat af arkitekten.**

 **Indholdet af vejledningen**

<ul style="list-style-type: none"> ■ Til arkitekten ■ Husets rørinstallationer ■ VVS-installationer i bryggers ■ Pladsforhold i husets toilet og bad ■ Sanitetsudstyr ■ Vådtrum og krav til vådzoner ■ Køkken ■ Aftræksforhold for gasfyrede anlæg ■ Huskelisten for arkitekten 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Til VVS-installatøren ■ Udskiftelighed og brugsvandinstallationer ■ Pladsforhold for installationer i bryggers/fyrrum ■ Vådtrum og krav til vådzoner ■ Føringsveje for rørledninger ■ Plads til isolering ■ Føring af tomrør for varme og brugsvand ■ Principper for synlige rørinstallationer ■ Principper for fordelerrørinstallationer ■ Principper for varmeinstallationer ■ Gulvvarme ■ Principper afløsindeinstallationer ■ Kedelanlæg ■ Varmtvandsforsyning ■ Varmveksler og varmtvandsциркуlation ■ Fjernvarmeanlæg ■ Sanitetsudstyr ■ Maskiner til vask og opvask ■ Fordelerør til brugsvand ■ Udtag til tapsteder ■ Fordelerør for varme ■ Gulvaflob ■ Vandmålerinstallation ■ Varmemålere for fjernvarme ■ Huskeliste for VVS-installatøren
--	--

<ul style="list-style-type: none"> ■ Lovgivning for VVS-området ■ Eksempler til eftertanke
--

 **Indholdet af vejledningen**

<ul style="list-style-type: none"> ■ Til arkitekten ■ Husets rørinstallationer ■ VVS-installationer i bryggers ■ Pladsforhold i husets toilet og bad ■ Sanitetsudstyr ■ Vådtrum og krav til vådzoner ■ Køkken ■ Aftræksforhold for gasfyrede anlæg ■ Huskelisten for arkitekten 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Til VVS-installatøren ■ Udskiftelighed og brugsvandinstallationer ■ Pladsforhold for installationer i bryggers/fyrrum ■ Vådtrum og krav til vådzoner ■ Føringsveje for rørledninger ■ Plads til isolering ■ Føring af tomrør for varme og brugsvand ■ Principper for synlige rørinstallationer ■ Principper for fordelerrørinstallationer ■ Principper for varmeinstallationer ■ Gulvvarme ■ Principper afløsindeinstallationer ■ Kedelanlæg ■ Varmtvandsforsyning ■ Varmveksler og varmtvandsциркуlation ■ Fjernvarmeanlæg ■ Sanitetsudstyr ■ Maskiner til vask og opvask ■ Fordelerør til brugsvand ■ Udtag til tapsteder ■ Fordelerør for varme ■ Gulvaflob ■ Vandmålerinstallation ■ Varmemålere for fjernvarme ■ Huskeliste for VVS-installatøren
--	--

Bryggers

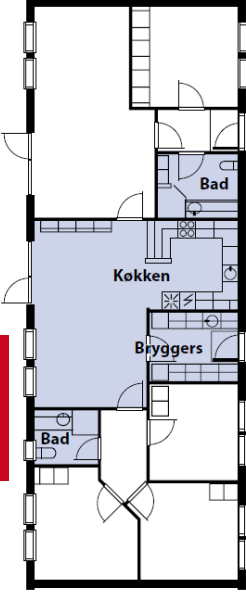
I bryggers skal der være plads til følgende:

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

Husets vådtrum

I toilet og bad skal der være plads til følgende:

- Eventuelle fordelerrør
- Til installationsgenstandene indbyrdes
- Fald mod gulvaflob

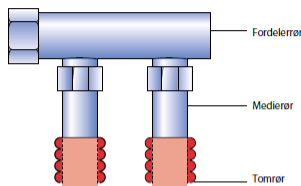




TEKNOLOGISK
INSTITUT

Indholdet af vejledningen

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

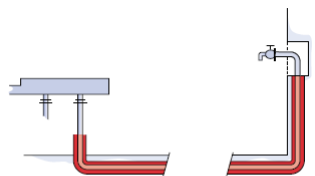


Tomrørsinstallation

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 gennem-brydes i forbindelse med installationen.



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



TEKNOLOGISK
INSTITUT

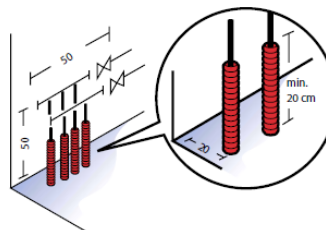
Indholdet af vejledningen

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 udstømmende 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.



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.

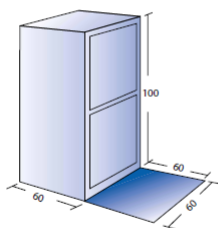
Der skal endvidere afsættes plads til koldt- og varmtvandsrørens fremføring til fordelerrørene. Disse rør føres typisk synligt fra vandmåler og varmtvandsforsyning.

Indholdet af vejledningen

Opvarmningsanlægget

Opvarmningsanlægget kan enten være:

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

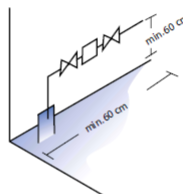


Måleri cm

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

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.

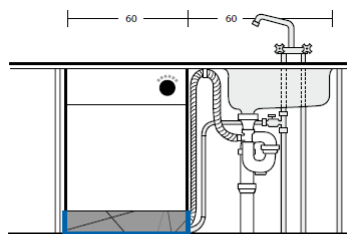
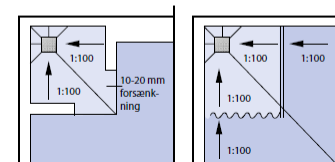
Måleren kan evt. være placeret i en målerbrønd uden for huset.

Indholdet af vejledningen

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.



Opvaskemaskinens afløb tilsluttes over vandlåsen på vasken.

■ Vandtæt underlag

Måleri cm

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

Indholdet af vejledningen

Huskeliste for arkitekten

Husk

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

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

Er bryggers/fymum placeret således i bygningen, at der kan etableres skorsten eller aftræksforhold samt trækulturløsløse til fymumsløbet?

Vi der kunne etableres fordelersinstallationer andre steder i bygningen uden for bryggers/fymum, og vil der kunne etableres mælsystem for disse?

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

Beskrivelse

Bryggers/fymum bør kunne indeholde følgende installationer:

- Kødf eller varmemøkkler
- Varmtvandsbeholder eller varmemøkkler
- Fordelerser med shut-offanordning, reguleringsventiler og pumper til gulvvarme eller radiatoranlæg
- Fordelerser til koldt og varmt brugsvand, samt eventuel cirkulationspumpe til det varme vand
- Isoleret jordledning til brugsvandet med tilhørende vandmåleranordning
- Ventilationsaggregat og rør

Langs retræk betyder at:

- Der sandsynligvis skal cirkulation på det varme vand
- Eventuel udskiftning af medløber i sommer bliver vanskelige

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 cm³ hvis fymumsløbet kræver det

Følgende skal kunne opfyldes:

- Hvis der placeres et fordelerskab i vægkonstruktion, skal dette have en tæt bund
- Fordelerserne må ikke blive skjult i skabsdøre eller udspæringer i vægkonstruktionen eller installationen

Der skal være plads til reinstallationen inkl. den nødvendige isolering. Husk derfor:

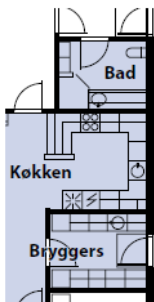
- Isoleringen af rørene eger diameteren med 30 – 40 mm
- Der skal være mindst 50 mm mellem færdigisolerede synlige rør
- Rør der er placeret i bygningkonstruktionerne må ikke kunne opvarme tilfale hinanden

Indholdet af vejledningen

Dette afsnit indeholder oplysninger om de installations-tekniske forhold, der skal imødekommes i forbindelse med planlægningen og udførelsen af parcelhusets reinstallationer.

Allerede ved disponeringen af planløsningen har arkitekten fortaget 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 reinstallationerne.



Rørledninger

I husets gulvkonstruktion, loftlum og etageadskillelser skal der være plads til:

- Brugsvandløb af plast færd i tømrer eller
- Brugsvandløb af kobber
- Varmeser
- Gulvvarmeser
- Affløbsrør
- Ventilationsrør

Husk! Varmeførende rør skal isoleres

Bryggers

I bryggers skal der være plads til følgende:

- Husets opvarmningsanlæg
- Husets varmtvandsforsyning
- Fordelerser til varme og brugsvand
- Aftræk fra fymumsløbet
- Husets vand- og eventuelle varmemåler
- Synlige rørledninger
- Ventilationsaggregat

Husets vådrum

I toilet og bad skal der være plads til følgende:

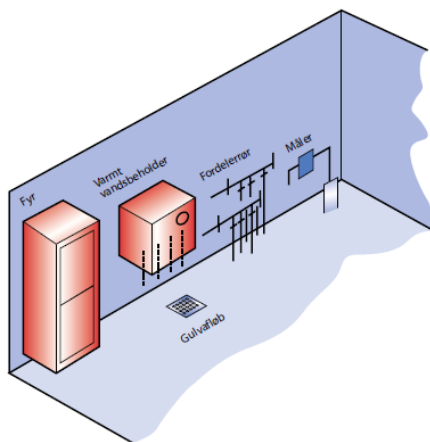
- Eventuelle fordelerser
- Til installationsventilene indbyrdes
- Fald mod gulvfløbet



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Indholdet af vejledningen

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.



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



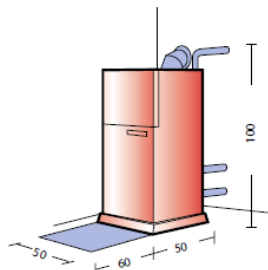
TEKNOLOGISK
INSTITUT

Indholdet af vejledningen

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.



Indholdet af vejledningen

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.

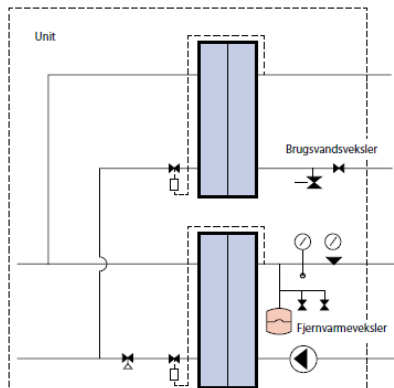
Varmtvandsbeholderens størrelse og udformning er afhængig af opvarmningsformen. Anbefalede beholderstørrelser er vist i efterfølgende skema.

Anlægstype

Gasfyrede anlæg
Oliefyrede anlæg
Fjernvarmeanlæg
Varmepumpeanlæg
Solvarme-/bioanlæg

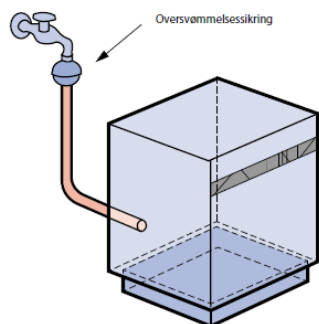
Antal liter

50 - 80 liter
60 - 110 liter
80 - 160 liter
100 - 200 liter
160 - 280 liter

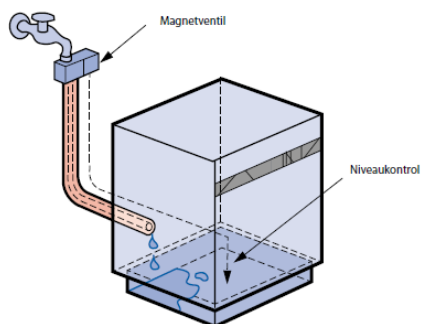


Brugsvandsvarmeveksleren til fjernvarme vil ofte være sammenbygget med den almindelige fjernvarmeveksler således, at alle komponenterne er indbygget i samme kabinet. Hvis anlægget er udført som et splitanlæg, vil varmeveksleren for brugsvand være placeret og styret for sig selv.

Indholdet af vejledningen



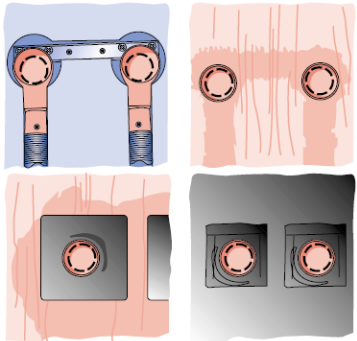
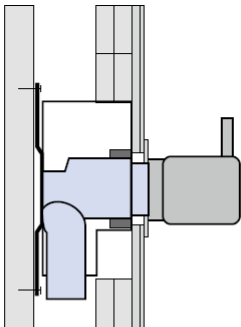
Oversvømmessikring som afbryder vandtilførslen ved unormale vandstrømme f.eks. ved slangebrud.



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

TEKNOLOGISK INSTITUT

Indholdet af vejledningen

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.

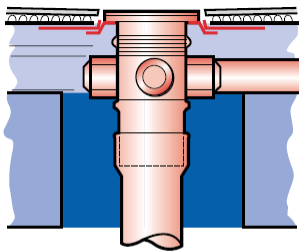
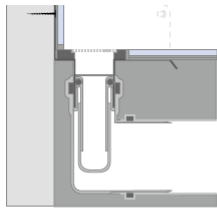
Specielt for indbygningsarmaturer gælder:

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 oven viser et eksempel på et sådan indbygningsarmatur.

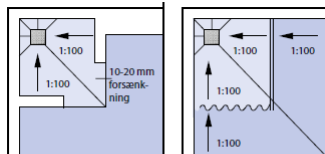
TEKNOLOGISK INSTITUT

Indholdet af vejledningen

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

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



Der skal være tilstrækkeligt fald mod gulvfløbet, og der må ikke være lunker.

Indholdet af vejledningen

Vandmålerinstallation

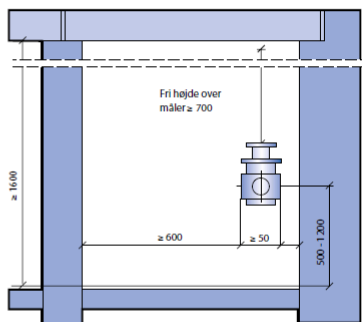
Alle brugsvandsinstallationer skal i dag være forsynet med en afregningsmåler for vandforbruget. Det er den lokale vandforsyningsvirksomhed, der skal godkende placeringen af måleren og som bestemmer om den skal placeres i fx en måleramme. Den installerede måler er vandforsyningsvirksomhedens ejendom.

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.

Indholdet af vejledningen

Ved planlægning af installationen

Husk

Er hovedkomponenterne placeret således, at de efterfølgende kan serviceres?

Er fordelerrør for brugsvand placeret således, at der sker melding ved eventuel utæthed?

Er de valgte systemer til brugsvandsinstallationen egnede til vådrumskonstruktionerne i vandbelastede zoner? (BR 06 og By og Byg anvisning 200)

Er der valgt gulvaflebskåle, der er egnede til gulvkonstruktionen - især i den vandbelastede zone?

Er der valgt materialekombinationer i brugsvandsinstallationerne, der senere vil kunne udvikle korrosionsskader?

Er hovedrørføringen valgt så eventuelt varmetab fra rørene kommer bygningen til gode?

Beskrivelse

- 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.

- Fordellerrørene 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 opfanges.

- Lodrette rørgennemføringer må ikke forekomme i den vandbelastede zone.
- Udtag til tapsteder skal være beregnet for den valgte vægkonstruktion.

- I gulvkonstruktioner med membraner skal gulvaflebskålen være beregnet til indbygning i disse. Kontroller evt. med fabrikantens monteringsanvisning for gulvaflebskålen.

- Kobberrør skal altid komme efter varmforzinkede stål rør.
- Overgang mellem kobber og stål på hovedrør skal forsynes med en ionfælde.
- Rustfrit stål bør kun anvendes, hvis chloridindholdet i vandet er < 150 mg/l.

- Hovedrørene skal være placeret indenfor bygningens klimaskærm, dvs. indenfor isoleringen. Hovedrør bør ikke placeres på loftet og i krybekældre. Hvis dette alligevel er tilfældet skal de isoleres indenfor klimaskærmen.

Indholdet af vejledningen

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 itdiffusionsspærre
8. Der må ikke være mellemrum mellem gulvafløbskål, 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.

Afsluttende bemærkninger

- Den tidligere udgave af vejledningen har været udgivet i 16.000 eksemplarer der har været uddelt gratis til VVS-installatører, tekniske skoler og arkitekter. Vejledningen har ligeledes været gratis tilgængelig på TI's hjemmeside i PDF format.
- Den reviderede udgave af vejledningen kommer i løbet af ca. 1 – 2 måneder. Det vies endnu ikke hvor mange stk. den trykkes i, men den vil også være tilgængelig på TI's hjemmeside i PDF format.

