



Tjek på vandinstallationer

Revideret 11/01- 2016

TEKNIQ
INSTALLATØRERNES ORGANISATION

 **BLIK&RØR**
ARBEJDERFORBUNDET

Tjek på vandinstallationer

kursus nr. 47288

Et kursus for vvs'ere om kvalitetsikring i vandinstallationer

TEKNIQ
INSTALLATØRERNES ORGANISATION



Blik- og Rørarbejderforbundet
- i forbund med fremtiden





Grundvand



Vandets kredsløb

Installation af vandbehandlingsanlæg

Det hydrologiske kredsløb "vandkredsløbet"

Vandet er i ustandseligt kredsløb. Den energi, der anvendes for at holde kredsløbet i gang er solenergien. Den danner vanddampene og sørger for transporten af de atmosfæriske luftmasser, der jo er en betingelse for transporten af vanddampene. Oceanerne dækker ca. 70 % af jordens samlede overflade og er derfor vanddampenes hovedkilde. Man regner med at ca. 1/5 - 1/6 af nedbøren bliver til grundvand.

På grund af tyngdekraften vil grundvandet være i stadig bevægelse, og det vand som vandværkernes borerer ikke får fat i fortsætter ud i søer eller havet ofte langt under vandspejlet. De lag, som regnvandet passerer igennem, kan variere fra sted til sted, men i almindelighed ser de således ud fra oven og nedefter:

- A. Muldlaget
- B. Lerlagene
- C. Kalklagene

I muldlaget sker en forbrændingsproces for at omdanne de organiske stoffer i overfladen. Herved dannes luftarten CO_2 . Når regnvandet H_2O optager luftarten CO_2 fås: $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{H}_2\text{CO}_3$ der er kulsyre. Det er en svag syre men dette kulsyreholdige vand er i stand til at opløse en del af jern og manganindholdet i leret.

Væsken, der når til kalklagene, udvasker en del af kalksaltene, der består af "kulsur kalk", "svovlsur kalk" og magnesium. Når vandværket henter vandet op fra undergrunden, indeholder det som de vigtigste stoffer jern, mangan, "kulsur kalk", "svovlsur kalk" og magnesium.

Vandet, som er iltfattigt, bliver iltet på værket ved at passere en iltningstrappe, hvorved vandet får et frit fald gennem luften eller omrøres ved hjælp af pumper.

Ved iltningen går jernforbindelserne i forbindelse med luftens ilt og der dannes rust, der på grund af det store vandindhold er som en leret masse. Manganen går i forbindelse med iltten og omdannes til brunsten. Efter iltningen passerer vandet filteranlægget, hvor rusten og brunstenen udskilles, når vandet passerer filteranlægget, som med passende mellemrum skylles. Derefter distribueres vandet til forbrugerne med det kalkindhold det måtte have fra undergrunden.

Kalkindholdet måles i hårdhedsgrader idet 1 ho = 10 mg kalk pr l. vand. Det er karakteristisk, at vandets hårdhed med enkelte undtagelser stiger fra vest mod øst.

Mange steder – især ved den sydlige del af Jyllands vestkyst – har man hårdhedsgrader på 4-6 ho. Ved østkysten af Jylland 14-16 ho og ved Sjællands østkyst 16-21 ho, enkelte steder op mod 28 ho.

Ved opvarmning, især over ca. 60°C, udfæl-



Grundvand

des den "kulsure kalk" og ved højere temperaturer er kulsyren drevet ud og den "kulsure kalk" udfældet dels som slam og dels som såkaldt kedelsten. Derfor siger man, at den "kulsure kalk" giver vandet en "forbigående hårdhed". Ved udfældningen af den "kulsure kalk" er vandet blevet blødt vand.

Den "svovlsure kalk", som er gips og magnesium, giver vandet en "blivende hårdhed" fordi disse kalksalte ikke udfældes ved opvarmning og kogning, men kun kan fjernes ved hjælp af kemikalier. Til gengæld optræder disse kalksalte i så små mængder, at de har en relativ underordnet betydning.

Summen af den forbigående hårdhed og den blivende hårdhed giver den totale hårdhed.

Det er den "forbigående hårdhed" som udfældes og generer os i varmtvandsledninger og varmtvandsbeholdere i form af kedelsten, og som også giver anledning til større sæbeforbrug ved vask.

Det vand man får op fra undergrunden, skal nu behandles inden det sendes ud til forbrugerne. Det vand der kommer op fra borerne, er normalt iltfattigt, men bakteriefrit og temperaturen er omkring 8-10°C både sommer og vinter. Det indeholder i det væsentlige jern, mangan, magnesium og kalk.



Vandanalyse

TJEK DIT VAND

Nedenstående kan alle ejendomme i Aalborg Kommune få oplyst hvorfra de modtager vand.

Ejendomme, der modtager vand fra Aalborg Forsyning, Vand A/S kan også se hvilket forsynings- og indvindingsområde vandet kommer fra. Endvidere er det muligt at se de seneste analyseresultater af vandet.

Ejendomme, der modtager vand fra et privat vandværk, får oplyst fra hvilket og kontaktoplysninger hertil. Via link til GEUS (De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland) er det muligt at se udvalgte resultater af de seneste vandprøver i den nationale database Jupiter. Analyseresultaterne i Jupiter er baseret på data indberettet af analyselaboratorier, kommuner og de tidligere amter.

Aalborg Forsyning, Vand A/S fraskriver sig alt ansvar for om data i Jupiter er korrekte.

Første bogstaver i vejnavn: Vejnavn: Husnr:

[Vis vandværk](#) ([javascript:WebForm_DoPostBackWithOptions\(new WebForm_PostBackOptions\("InkVandvaerk","",false,"", "adresseportal.aspx?&link=vandvaerk", false, true\)\)](#))
 [Ofte stillede spørgsmål m.m.](#) ([javascript:WebForm_DoPostBackWithOptions\(new WebForm_PostBackOptions\("InkVandkvalitet","",false,"", "adresseportal.aspx?link=vandkvalitet", false, true\)\)](#))
 [Vandanalyse](#) ([javascript:WebForm_DoPostBackWithOptions\(new WebForm_PostBackOptions\("InkAnalyse","",false,"", "adresseportal.aspx?link=analyse", false, true\)\)](#))
 [Nulstil](#) ([javascript:WebForm_DoPostBackWithOptions\(new WebForm_PostBackOptions\("InkForside","",false,"", "AdressePort", false, true\)\)](#))

Vandanlyse:

Dit vand overholder alle grænseværdier.
 Prøvetagningsdato: 23-11-2011

Parameter	Målt værdi	Grænseværdi	Enhed
Aggressiv carbondioxid ved 12°C	< 5,0000	-	mg/l
Ammonium	0,0250	0,5000	mg/l
Calcium	87,0000	-	mg/l
Chlorid	31,0000	300,0000	mg/l
Coliforme bakterier	< 1,0000	-	antal/100 ml
E. coli	< 1,0000	-	antal/100 ml
Farvetal	< 1,0000	15,0000	Pt mg/l
Fluorid	0,1700	1,5000	mg/l
Hydrogencarbonat	195,0000	-	mg/l
Hårdhed, total, °dH	13,2000	30,0000	grader dH
Hårdhed, carbonat	8,9000	-	grader dH
Inddampningsrest	340,0000	1500,0000	mg/l
Jern	< 0,0100	0,2000	mg/l
Kalium	1,4000	10,0000	mg/l
Kimalt 37°C, TGA	< 1,0000	-	antal/ml
Konduktivitet ved 12°C	49,2000	-	mS/m
Magnesium	4,2000	50,0000	mg/l
Mangan	< 0,0050	0,0500	mg/l
Natrium	16,0000	175,0000	mg/l
Nitrat	39,0000	50,0000	mg/l
Nitrit	0,0050	0,1000	mg/l
NVOC	0,6800	-	mg/l
Oxygen	6,6800	-	mg/l
pH ved 12°C	7,4300	8,5000	pH
Phosphor, total	0,0140	0,1500	mg/l
Sulfat	22,0000	250,0000	mg/l
Temperatur	8,2000	-	grader C
Turbiditet	< 0,1000	0,5000	FTU

Har du spørgsmål i forbindelse med en vandanalyse er du velkommen til at kontakte os her (<http://aakxelumb.aalborg.dk/aalborg-forsyning/vand.aspx>) eller ringe til os på telefonnummer: 7743 9100.



Rent drikkevand

Orientering om nitrat

FORSYNINGSVIRKSOMHEDERNE



Hvor kan man henvende sig?
Gode råd kan altid fås hos:

Aalborg Kommune,
Forsyningsvirksomhederne,
Administrationen,
Teknisk Sekretariat,
Stigsborg Brygge 5,
9400 Nørresundby.

Spørgsmål vedrørende sundhed
rettes til Embedslægeinstitutionen.

Kilder

Kvalitetskrav til visse stoffer i
drikkevand, Miljøstyrelsens Bekend-
gørelse om vandkvalitet og tilsyn med
vandforsyningsanlæg nr. 1449 af den
11.12.2007.

Forsyningsvirksomhederne kan også
orientere om muligheden for en an-
den vandforsyning fx. via "Åben Land
Samarbejdet" og de økonomiske
konsekvenser i forbindelse hermed.

Fotos fra Colourbox.com



Aalborg Kommune
Forsyningsvirksomhederne
Stigsborg Brygge 5
9400 Nørresundby



Nitrat og drikkevand

Der bliver talt meget om nitrat i drikkevandet. Nitrat kan give anledning til alvorlige sygdomme, og et voksende nitratindhold er ofte det første tegn på forurening af drikkevandet med andre stoffer f.eks. bakterier eller sprøjtemidler.

Det gælder for Danmark, EU og store dele af den øvrige verden, at der højest må være 50 milligram nitrat pr. liter drikkevand.

I Danmark har vi, heldigvis generelt godt og rigeligt drikkevand med lavt nitratindhold.

Hvad er nitrat?

Nitrat er en kemisk forbindelse af kvælstof og ilt. Nitrat dannes hovedsageligt af døde dyr og planter.



Nitrat er letopløseligt i vand. Når vand med opløst nitrat siver ned gennem jorden, optages både nitrat og vand af planterne efter deres behov. Hvis der er mere nitrat, end planterne kan omsætte, fortsætter det mod grundvandet. Undervejs kan nitrat under visse omstændigheder blive omsat til frit kvælstof. (Frit kvælstof udgør 80 % af atmosfæren).

Nitrat når hurtigst ned til grundvandet i sand og grus og langsomt i ler. På drænedes arealer fanges en del i drænrørrene og føres ud i vandområder (vandløb, søer m.v.).

Nitrat i grundvand

Der kan være mange kilder til nitrat i grundvandet:

- Døde dyr og planter
- Gødning (handels- og husdyrgødning)
- Spildevand (sivebrønde og utætte kloakledninger)
- Lossepladser

Nitrat og fødevarer

Der er i nitrat i betydelig mængde i grøntsager, fra 50-200 milligram pr. kilo i kartofler til flere tusinde milligram pr. kilo i kål og i spinat.

Fra almindelig kost får et voksent menneske omkring 50 milligram nitrat pr. dag.

Drikkevand, kaffe, te, saft m.v. fordobler indtagelsen af nitrat, hvis blot nitratindholdet i vandet er 25 milligram pr. liter.

Nitrat og sundhed

Nitrat er ikke giftig i sig selv, og normalt kommer vi af med det meste af den nitrat, vi indtager hver dag, uden problemer. Men nitrat kan omdannes til nitrit eller nitrosaminer. Begge disse stoffer skal vi være på vagt overfor.

Nogle bakterie-typer kan omdanne nitrat til nitrit. I forurenset vand kan der være særligt mange af disse bakterier.

Hos spædbørn, dyreunger og særligt udsatte børn og voksne kan nitrit ødelægge eller hæmme blodets evne til at transportere ilt. Sygdommen, der følger heraf, kaldes methæmoglobinæmi eller "blå børns syge". Den er dog uhyre sjældent forekommende. F.eks. er der kun få kendte tilfælde i Danmark siden 1960. I alle tilfælde drejede det sig om kraftigt bakterie- og nitratforurenset brøndvand.

Hvis nitratindholdet i drikkevandet er over 50 milligram pr. liter, bør ejendommens vandforsyning gås igennem for at standse forureningen.

Nitrat og spædbørn

Vand med over 50 milligram pr. liter bør ikke anvendes til opblanding med modermælkerstatning til børn under 6 måneder.

Nitrat og dyreunger

Forsøg har vist at dyreunger (pattegrise) vokser langsommere ved indtagelse af nitratholdigt vand.

Nitrosaminer

Nitrosaminer dannes af nitratforbindelser og findes f.eks. i tobaksrøg. De kan også dannes under tilberedning af nitratholdige madvarer, især ved stegning og grillning af kød.

Nitrosaminer er påvist at være kræftfremkaldende.

Vi udsættes for nitrit og nitrosaminer hver dag gennem vores mad og luft. Den samlede mængde af nitrat, som vi indtager bør være så lav som mulig. Derfor bør vi reducere den mængde, der er i vores drikkevand.

Hvilke anlæg er udsatte?

Gamle brønde er ofte udsat for forurening fra overfladen eller indsvivning fra vand, der kun er "naturligt rensat" i mindre omfang i jorden.

Tilsvarende gælder i nogen grad korte borer, specielt borer, der er lavet i gamle brønde. Ofte er der, eller har der været, tæt ved brønd eller boring en forureningskilde som mødding, gylletank eller spildevandsanlæg, der ikke er helt tætte. Der køres måske gødning eller gylle ud på arealer tæt ved brønd eller boring.

Der er mange forhold, der kan spille ind, men hvis der er målt nitratindhold på mere end ca. 100 milligram nitrat pr. liter, er der en lokal kilde til forureningen. I Aalborg Kommune, vil "naturlige forhold" sjældent give anledning til så højt nitratindhold.



Kontrol af drikkevand

Sådan læses en analyserapport

FORSYNINGSVIRKSOMHEDERNE

Svovlbrinte

Grundvandet indeholder visse steder i landet svovlbrinte, som er en ilde-lugtende luftart (rådne æg). Fjernes ved luftning eller afblæsning. I små koncentrationer er svovlbrinte ikke sundhedsfarlig.

Højest tilladte værdi: 0,05 mg/l.

Pesticider

Et pesticid er betegnelsen for en gift, et bekæmpelsesmiddel, der er beregnet til at kontrollere for eksempel planter, insekter, svampe, gnavere og andre organismer, der opfattes som skadelige. Pesticiderne kan ved deres direkte giftvirkning eller spredning i miljøet påvirke mennesker eller andre organismer.

Total - hårdhed

Vandets totale hårdhed er et udtryk for indholdet af calcium og magnesium - et stort indhold giver hårdt vand, et lille blødt vand. Vandets hårdhed er afgørende for, hvor meget sæbe der skal bruges ved vask. Hårdheden opgives i tyske hårdhedsgrader, °dH, og inddeles efter følgende skala:



Total hårdhedsgrad


Total hårdhedsgrad	Betegnelse
0 - 4 °dH	Meget blødt
4 - 8 °dH	Blødt
8 - 12 °dH	Middelhårdt
12 - 18 °dH	Temmelig hårdt
18 - 30 °dH	Hårdt
Over 30 °dH	Meget hårdt

Fotos fra Colourbox.com

Aalborg Kommune
Forsyningsvirksomhederne
Stigsborg Brygge 5
9400 Nørresundby





<p>De gældende bestemmelser om drikkevand skal sikre alle forbrugere drikkevand af god kvalitet, og der skal derfor udtages vandprøver fra alle anlæg.</p> <p>Vandet fra private boreriger og brønde undersøges ved en såkaldt forenklet kontrol, der omfatter en undersøgelse af bakterier og visse kemiske stoffer. Undersøgelsen viser kvaliteten af drikkevandet om der eventuelt sker en forurening fra mødding, kloakledning, overfladevand eller andet.</p> <p>For de undersøgte stoffer har Miljøministeriet fastsat kvalitetskrav i form af en højst tilladelig værdi. I det følgende er der redegjort nærmere for undersøgelserne, og kvalitetskravene er angivet for de enkelte stoffer.</p>	<p>Coliforme bakterier</p> <p>Disse bakterier forekommer normalt i overfladevand og på planter, dvs. på jorden og i de øverste jordlag. Hvis de er til stede i drikkevandet, er det derfor tegn på, at der er sket en forurening med overfladevand eller lignende.</p> <p>Højst tilladelig værdi: Må ikke påvises.</p> <p>Escherichia coli (E.coli)</p> <p>Disse bakterier forekommer i afføring fra dyr og mennesker, og forekomst af disse bakterier i drikkevand kan derfor tyde på forurening fra kloak, septiktank, mødding, gylletank eller lignende. Når disse bakterier påvises, er der også risiko for forekomst af sygdomsfremkaldende bakterier og virus (stammende fra afføring), og vandet skal derfor koges.</p> <p>Højst tilladelig værdi: Må ikke påvises.</p>	<p>Kimtal ved 37°C (grader)</p> <p>Bakterier i denne gruppe er "fremmede" bakterier i vand og et mål for de bakterier, der kan vokse ved menneskets legemstemperatur. Disse bakterier kan være ledsaget af bakterier, som kan være sygdomsfremkaldende, hvorfor kimtallet skal være lavt. Et forhøjet kimtal kan skyldes opformering i ledningsnettet, f.eks. efter kloring eller hvis det er for varmt.</p> <p>Højst tilladelig værdi (afgang vandværk): Max. 5 pr. ml.</p> <p>Højs tilladelig værdi (ledningsnet): Max. 20 pr. ml.</p>	<p>Totalt fosforindhold (Total-P)</p> <p>I visse typer grundvand kan der være et naturligt højt indhold af fosfor. Et for højt indhold af fosfor kan dog også tyde på forurening ned overfladevand eller spildevand.</p> <p>Højst tilladelige værdi: 0,15 mg/l - dog op til 0,30 mg/l, hvis dette skyldes geologien.</p>
<p>pH</p> <p>pH er et udtryk for vandets surhedsgrad, således at en pH-værdi på 7 svarer til neutral reaktion, over 7 er vandets basisk eller alkalisk, og under 7 er det surt.</p> <p>Tilladeligt interval: 7 - 8,5.</p>	<p>Ledningsevne</p> <p>Ledningsevne er et udtryk for vandets indhold af opløste salte (klorid, calcium, magnesium mv.). Et vist indhold af salte er ønskeligt af hensyn til smagen.</p> <p>Minimumsværdi: 30 mS/m.</p>	<p>Nitrat</p> <p>Nitrat i grundvandet stammer især fra den kvælstofomsætning, der foregår ved dyrkning af jorden. Høje nitratindhold i private vandforsyninger er kan også skyldes forurening med spildevand, møddingsvand eller lignende. For stort indhold af nitrat i drikkevand kan være sundhedskadeligt.</p> <p>(Se pjecen "Rent drikkevand - Orientering om nitrat").</p> <p>Højst tilladelig værdi: 50 mg/l.</p>	<p>Ekstra undersøgelser</p> <p>Jern</p> <p>Jern forekommer naturligt i grundvand i varierende mængder. Et for højt jernindhold er ikke sundhedsfarligt, men giver metalagtig smag, uklare og misfarvning af vasketøj, opvask, kummer og fliser. Jern kan normalt fjernes ved almindelig vandbehandling (iltning og filtrering).</p> <p>Højst tilladelige værdi: 0,2 mg/l.</p>
<p>Mangan</p> <p>Mangan forekommer ofte sammen med jern og forårsager lignende ulemper. Fjernes på samme måde som jern.</p> <p>Højst tilladelige værdi: 0,05 mg/l.</p>	<p>Lugt, udseende</p> <p>Drikkevand skal være klart og fri for afvigende lugt.</p>	<p>Kimtal ved 22°C (grader)</p> <p>Bakterier i denne gruppe er almindeligt forekommende i jord og overfladevand og er generelt ikke sygdomsfremkaldende.</p> <p>Højst tilladelige værdi (afgang vandværk): Max. 50 pr. ml.</p> <p>Højst tilladelige værdi (ledningsnet): Max. 200 pr. ml.</p>	<p>Mangan</p> <p>Mangan forekommer ofte sammen med jern og forårsager lignende ulemper. Fjernes på samme måde som jern.</p> <p>Højst tilladelige værdi: 0,05 mg/l.</p>
			



Regler og forskrifter

Lovgivning og produktgodkendelser

Udførelse af vand- og afløbsinstallationer inden for grundgrænsen er byggearbejder, der er underlagt byggelovgivningen - og derfor skal bestemmelserne i byggelovgivningen følges ved disse installationsarbejder.

Byggelovgivning

Byggelovgivningen består af følgende:

- Byggeloven
- Bygningsreglement 2010
- Lokale vedtægter

Byggeloven (bekendtgørelse af byggelov nr. 452 af 24.06.1998) indeholder grundlæggende regler og principper, herunder administrationskompetence til at udfærdige supplerende forskrifter bl.a. om teknisk-konstruktive forslag.

Byggeloven er ikke gældende for Grønland og Færøerne.

Bygningsreglement 2010

Bygningsreglementet er udfærdiget med hjemmel i Byggelovens § 5 og 6, som indeholder de teknisk-konstruktive krav til alt byggeri.

De overordnede krav til vand- og afløbsinstallationer er beskrevet i Bygningsreglementet 2008.

Bygningsreglementet 2010 henviser til DS 439 Norm for vandinstallationer og DS 432 Norm for afløbsinstallationer, som vejledninger til opfyldelse af bygningsreglementets overordnede krav.

DS 439 Norm for vandinstallation henviser til DS 1717 Sikring mod forurening af drikkevand i vandinstallationer samt generelle krav til tilbagestrømningssikringer.

Lokale vedtægter

Lokale myndigheder (kommuner) kan bestemme at der skal tages specielle forholdsregler i deres kommune. For afløbsområ-

det vil det typisk være forhold vedr. betalingsvedtægt om grundejernes kloakbidrag.

Kommunalbestyrelsen skal udfærdige et regulativ som indeholder bestemmelser vedr. retten til forsyning med vand, - og om begrænsninger af levering af vand til særlige formål, samt bestemmelser om måling af vandforbrug og afgifter.

Typegodkendelser

Der skelnes mellem to typer af produktgodkendelse inden for vand- og afløbsinstallationer:

- Produkter der har indflydelse på drikkevandets kvalitet (vandinstallationer).
- Produkters mekaniske/fysiske forhold (vand- og afløbsinstallationer).

Produkter der indgår i vandinstallationer, og som har indflydelse på drikkevandets kvalitet skal (jvf. Miljø- og energiministeriets bekendtgørelse nr. 1449 af 11.12.2007) enten være:

- Godkendt af Erhvervs- og Byggestyrelsen ved ETA-Danmark A/S (VA-godkendelse), medmindre det pågældende produkt er undtaget ifølge de til enhver tid gældende bestemmelser om godkendelsesordningen. Produkter der ikke er omfattet af ordningen kan ses på ETA-Danmarks hjemmeside www.etadanmark.dk.

Eller

- Være forsynet med CE-mærke, der viser, at produkterne stemmer overens med en harmoniseret standard eller er omfattet af en europæisk teknisk godkendelse med de for Danmark relevante krav.

Produkter der indgår i vand- eller afløbsinstallationer skal for så vidt angår de fysiske og mekaniske forhold, være:

- forsynet med CE-mærke, der viser, at produkterne stemmer overens med en harmoniseret standard eller er omfattet af en europæisk teknisk godkendelse med de for Danmark relevante krav.



Regler og forskrifter

Eller

- Have gennemgået en produktionskontrol og afprøvning efter en særlig procedure benævnt attesteringsystem 3 i byggevaredirektivet. ETA-Danmark tilbyder en VA-Godkendelse som kan træde i stedet for attesteringsystem 3-proceduren.

Det er installatørens ansvar, at de materialer der anvendes i vand og afløbsinstallationer har de nødvendige godkendelser. Altså sikre sig, at fabrikanten for de enkelte produkter, har fået de nødvendige godkendelser i forhold til ovenstående.

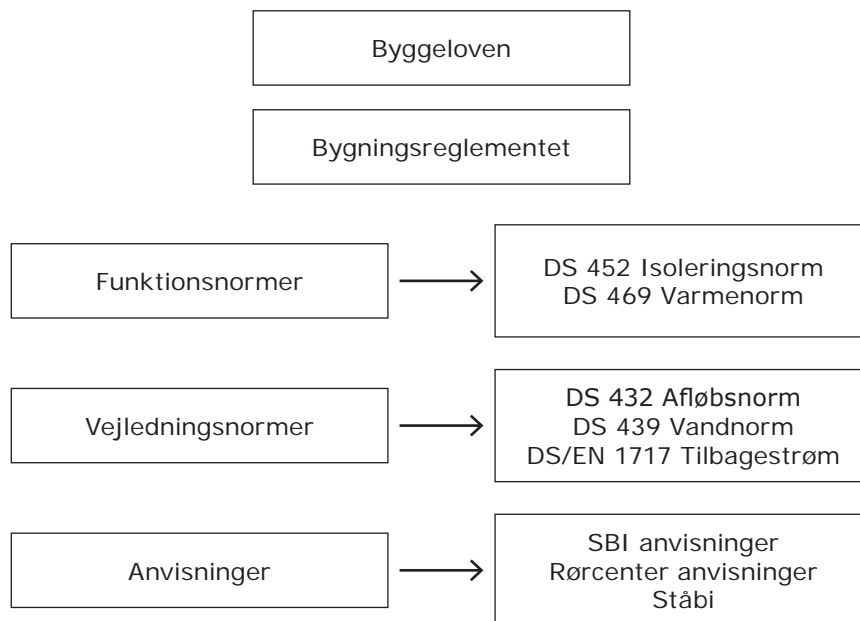
VA-godkendelser

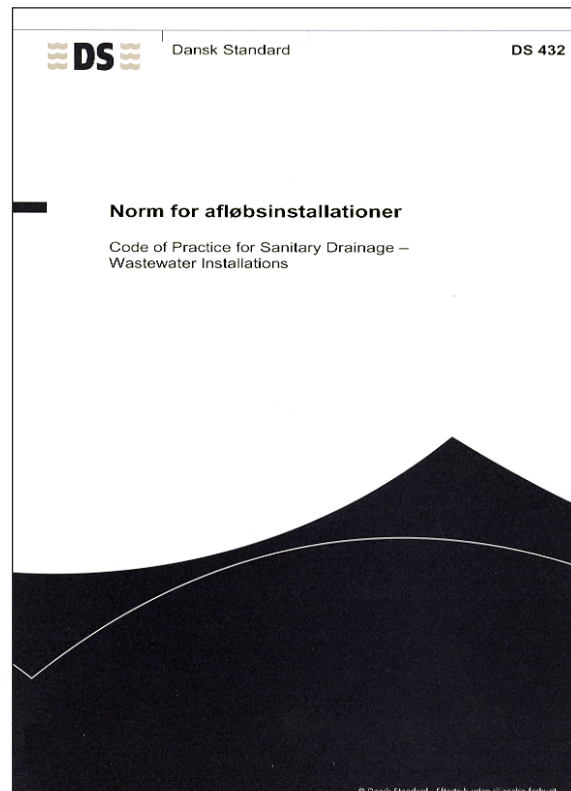
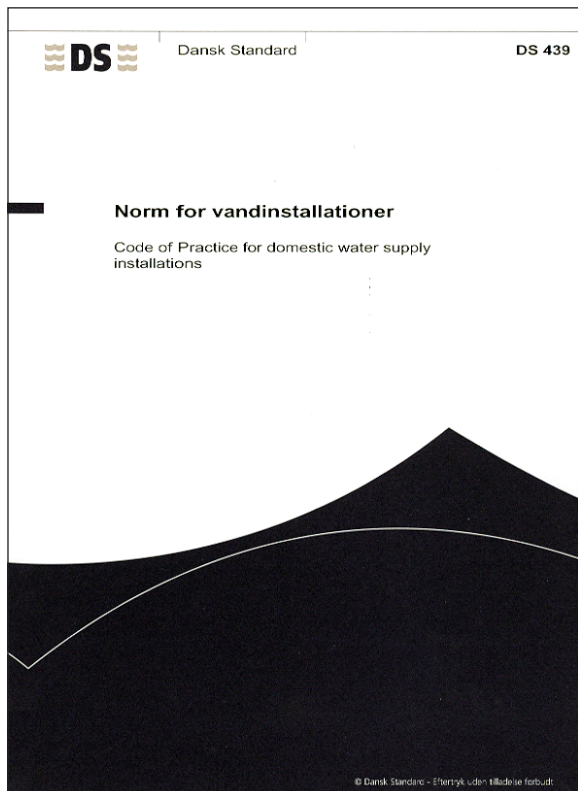
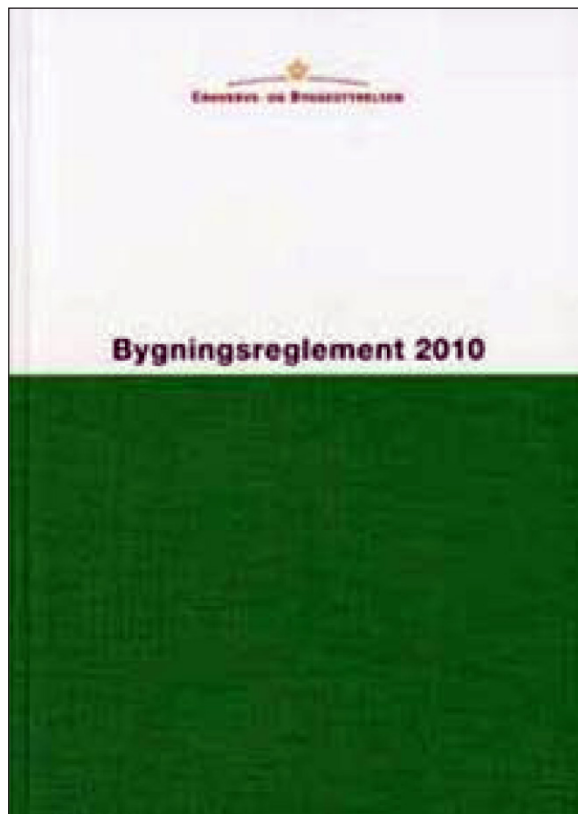
På en række områder er der sket ændringer vedrørende obligatoriske VA-godkendelser, så kun visse produkter, der indgår i drikkevandsinstallationer kræver VA-godkendelse.

Afløbsinstallationer er ikke længere omfattet af den obligatoriske VA-godkendelse.

For alle produkter, der ikke kræver VA-godkendelse, gælder at de skal opfylde kravene i bygningsreglementet. Denne dokumentation kan som tidligere nævnt gennemføres af producenten i henhold til attesteringsystem 3 i Byggevaredirektivet, eller gennem ETA-Danmark (VA-godkendelse).

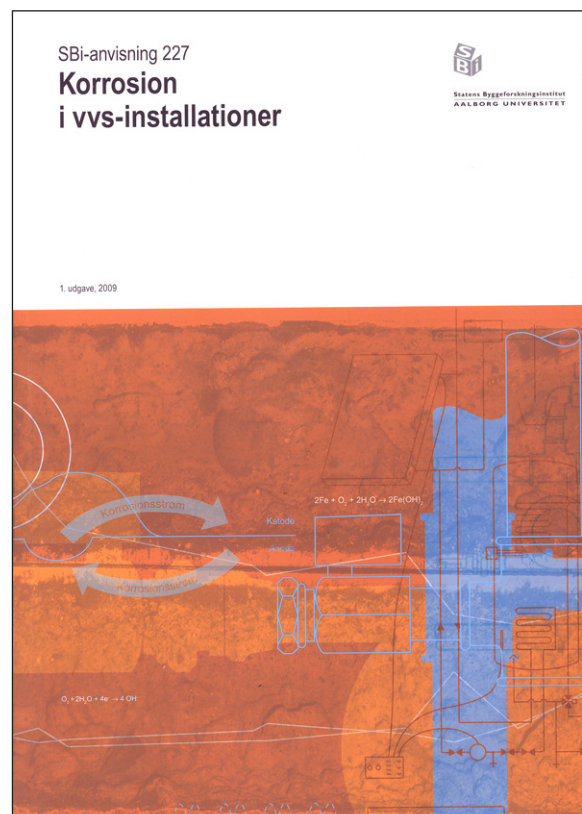
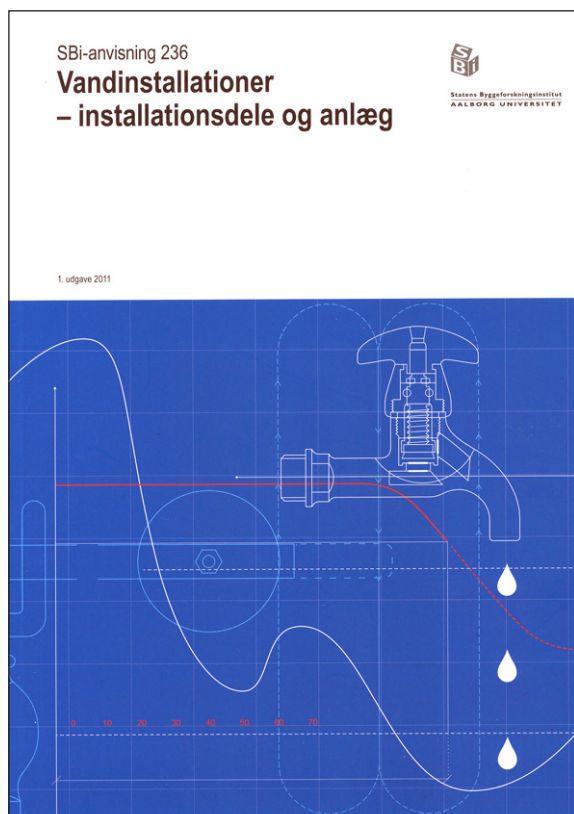
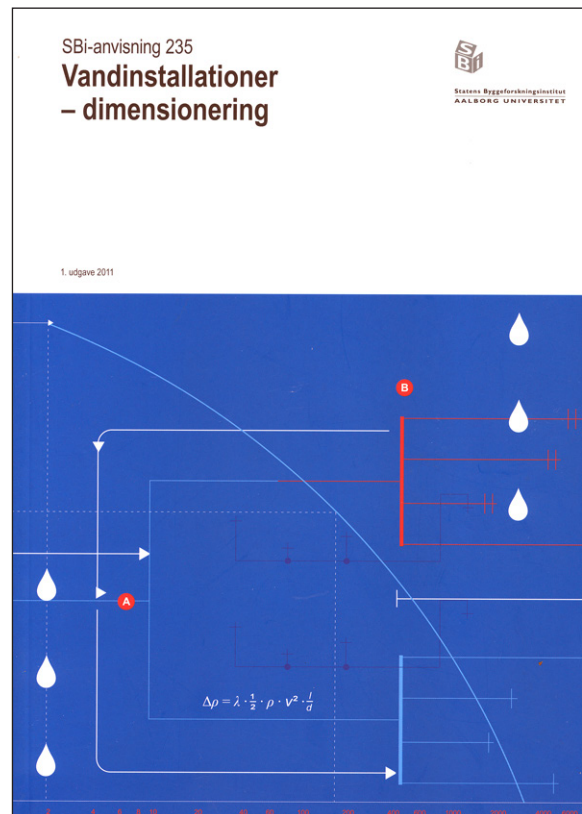
Oversigt over byggelovgivningen





Tjek på vandinstallationer

Regler og forskrifter





Autorisationskrævende arbejde

I Danmark er det et krav, at virksomheder, der udfører autorisationskrævende arbejde inden for vvs-området, har en virksomhedsautorisation.

Krav til virksomheder, der udfører autorisationskrævende arbejde

Virksomheder, der udfører autorisationskrævende arbejde, skal have:

- En virksomhedsautorisation
- Et KLS-system
- Tilknyttet en person, der er godkendt som faglignt ansvarlig

Virksomheder kan opnå autorisation som vvs-installatør, eller vand- og sanitetsmester. Endvidere kan en virksomhed opnå godkendelse som kompetent virksomhed til at udføre meget begrænsede arbejder på vand- og sanitetsinstallationer. For at en virksomhed kan blive autoriseret eller godkendt, er det et krav, at den ansvarlige leder for det autorisationskrævende arbejde, skal være godkendt som faglignt ansvarlig. Derudover er det et krav, at autoriserede virksomheder skal have udarbejdet et kvalitetsstyringssystem, der skal godkendes af en tredjepart.

Det er Sikkerhedsstyrelsen, der dels udsteder autorisationer og godkendelser, dels udpeger de virksomheder (kontrolorganer), der kontrollerer, at virksomhederne har indført det lovbefalede kvalitetsstyringssystem og løbende vedligeholder det.

Sikkerhedsstyrelsen opretholder et register over alle autoriserede og godkendte virksomheder. Registeret indeholder oplysninger om virksomhedens adresse, telefonnummer, cvr. nr., navnet på den tilknyttede teknisk ansvarlige samt hvilket autorisationsområde, virksomheden er godkendt indenfor.

Som ansat i en autoriseret virksomhed er man underlagt den faglignt ansvarliges ledelsesmæssige ansvar. Medarbejderens kompetencer samt instruktions- og tilsynsbehov i forhold til de arbejdsopgaver, der kan forekomme i virksomheden, skal fremgå af virksomhedens KS-system. Den faglignt ansvarlige har pligt til at give den nødvendige instruktion om arbejdets udførelse og det nødvendige tilsyn.

Autorisationsloven fastlægger hvilke arbejder ved vandinstallationer, der er autorisationskrævende og skal udføres af en autoriseret

vvs-installatør: "Vandinstallationer fra og med tilslutning til forsyningsledning (hovedledning) og omfattende hele installationen inkl. armaturer og installationsgenstande, medmindre tilslutningen sker til et forsyningsanlæg for en privat forbruger". "Lov om gasinstallationer og installationer i forbindelse med vand- og a. øbsledninger", lov nr. 988 af 2003/12/08. Medarbejdere der udfører autorisationskrævende arbejde hos autoriserede vvs-installatører, skal i henhold til lovgivningen på området, have erhvervet et erhvervsfaglignt grundlag ved en relevant erhvervsuddannelse inden for vvs-området. Medarbejdere under uddannelse i mindre end 2 år, der udfører autorisationskrævende arbejde, skal arbejde under opsyn af en person med relevant erhvervsuddannelse inden for vvs-området.

Særligt om vikarer

Er man udlånt fra et vikarbureau eller en anden virksomhed, er det vigtigt, at der foreligger en vikaraftale mellem udlåner og indlåner.

Der skal af vikaraftalen fremgå, at vikaren er omfattet af det ledelsesmæssige ansvar hos den autoriserede person i den indlående virksomhed. Herved indgår vikaren på lige fod med virksomhedens øvrige ansatte og kan lovligt udføre autorisationskrævende arbejde. Vikarens kompetencer og instruktions- og tilsynsbehov skal analogt til medarbejdernes være registreret i den indlående virksomheds KS-system.

Ikke autorisationskrævende arbejde er beskrevet i bekendtgørelsen "Bek. om undtagelser fra krav om autorisation som vvs-installatør til udførelse af simple arbejder med vand- og sanitetsinstallationer (udskiftning)". Under forudsætning af, at "der findes en afspærringsventil på vandfordelingsledningen eller på koblingsledningen til det pågældende tapsted" og andre forhold omkring bl.a. VA-godkendte produkter, synlig vandlås etc. er opfyldt, gælder:

Følgende arbejder ved vand- og sanitetsinstallationer er undtaget fra kravet om autorisation som vvs-installatør:

- udskiftning af pakninger i taparmaturer
- udskiftning af taparmaturer
- udskiftning af håndvaske og køkkenvaske med tilhørende vandlås
- udskiftning af wc'er af samme type
- udskiftning af vaskemaskiner til husholdningsbrug
- udskiftning af opvaskemaskiner til husholdningsbrug



Materialer og samlingsmetoder til vandinstallationer

De første vandrør i Danmark blev lagt i 1500-tallet og var af 6 m træør, der blev samlet med jernbøsninger, mens stikledninger fra hovedlinjen blev udført i blyør. Romerne var dog en del tidligere ude, da de i perioden fra 312 f.Kr. til 226 e.Kr. byggede 11 store akvædukter, der førte mange millioner liter vand ind til byen hver eneste dag.

Romerne udviklede såvel rensebrønde som vandør af ler, træ og bly. De opfandt også ventiler, der kunne styre fordelingen af vandet til forskellige vandledninger; men de opfandt ikke vandhaner. Derfor løb vandet konstant i byens vandledninger. Frem til 1970'erne



Vandrør i træ fra Aalborg vandforsyning

blev vandinstallationerne i bygninger udført af varmtforzinkede stålrør. Herefter har først kobber siden plast og rustfrit stål overtaget markedet. Installatøren kommer derfor ofte ud for installationer med forskellige materialer og skal tage stilling til materialer og samlingsmetoder hver dag. Risikoen for korrosion, lækage etc. som følge af u hensigtsmæssigt materialevalg er altid til stede. Specielt samlinger - installationens svageste led - er potentielle utætmuligheder.

I dag er korrosion en af de største installationsmæssige udfordringer ved materialer og samlingsmetoder. Forkert materialevalg til vandkvaliteten eller sammensætning af forkerte materialer kan i sidste ende føre til korrosion.

Materiale til brugsvandsinstallationer opdeles efter deres anvendelsesområde i ledninger i jord og ledninger i bygninger. Af nedenstående tabel fremgår anvendelsesområder og samlingsmetoder for forskellige rørtyper.

Materiale		Samlingsmetode									
Rør	Formstykke	Hårdlodning	Blødlodning	Svejsning	Limning	Mekanisk samling	Pressesamling	Gummiringssamling	Gevindsamling	Flangesamling	
PVC	Plast eller metal				jb	Jb		jb		Jb	
PE	Plast eller metal			jb		Jb					
PEX	Metal					Jb					
ALUPEX	Metal					Jb	jb				
Pp	Plast eller metal					Jb					
Varmforzinket stål	Varmforzinket blødstøbegods							jb	b		
Rustfrit stål	Rustfrit stål					Jb	Jb				
Kobber	Kobber eller kobberlegering	jb	jb	jb		Jb	Jb		Jb		
Støbejern	Støbejern							jb	Jb		

Kobber: Lodninger udføres som kapillarlodninger og ved dimension 35 mm kan kobberrør svejses

Varmforzinket stål: Brug af varmtforzinket stål bør overvejes meget nøje. Mekaniske samlinger i jord skal være afzinkningsbestandige



Materialer og samlingsmetoder

Ledninger i jord

I henhold til Vandnormen skal ikke-udskiftelige ledninger udføres uden samlinger. Det kan eksempelvis være ledninger i jord eller indstøbte rør. Tidligere blev varmforzinket stålrør med en udvendig beskyttelse benyttet som ledninger i jord, men det mest almindelige rørmateriale til ledninger i jord er rør i plast; hvorfor der findes to hovedtyper:

- PVC (plasti ceret polyvinylchlorid), anvendes ofte til ledninger for koldt vand. Rørene skal være i trykklasse min. PN 10 for installationer, der er omfattet af Vandnormen. PVC-rør er modstandsdygtige over for alle normalt forekommende jordarter, og PVC-rør anses for at være di usionstætte. PVC-rør samles med gummiringe, limning, mekanisk eller ange-samlinger

- PE-rør (polyethylen), anvendes ofte til ledninger for koldt vand, rørene skal være i trykklasse min. PN 10 for installationer, der er omfattet af Vandnormen. PE-rør er modstandsdygtige over for alle normalt forekommende jordarter, men PE-rørene anses ikke for at være di usionstætte. Nogle PE-rør kan have indbygget en di usionsspærrer i røret. Samlingsmetoder for PE-rør er mekaniske-, svejse- eller agesamlinger.

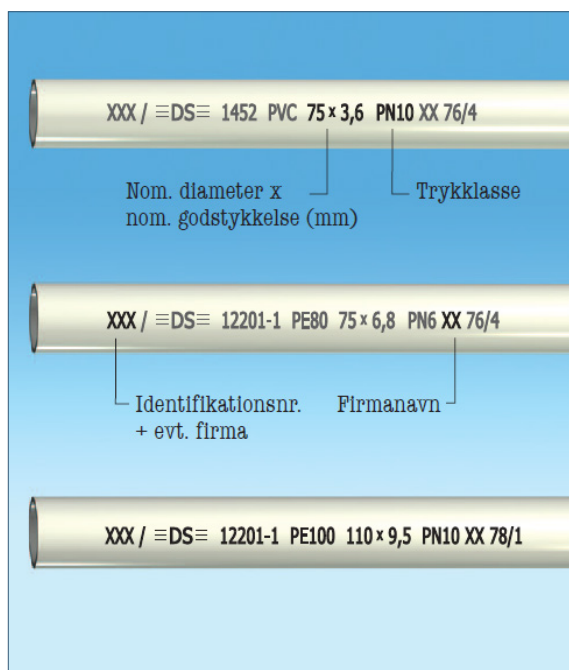
Ledninger i bygning

Tidligere blev brugsvandssystemer i bygninger især opbygget af varmforzinkede stålrør eller kobberør, men i dag er PEX-rør og rustfrie stålrør mere udbredte. Alle rør i bygninger skal minimum være godkendt til 1000 Kpa (PN 10) og have en levetid, der svarer til bygnin-gens levetid.

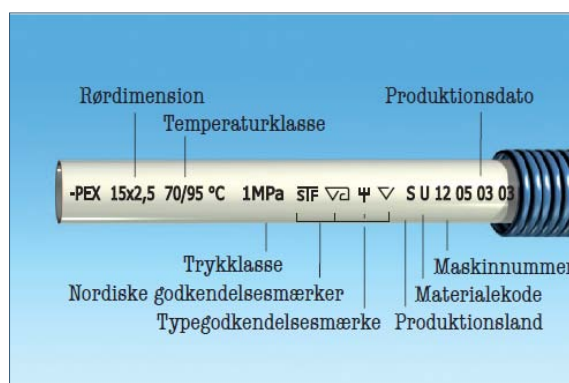
- **PEX** (polyethylen med tværbindinger i plastmolykylekæderne), er modstandsdygtige over for alle normalt forekom-mende typer brugsvand. Vedvarende kontakt med tjære, fortynder, smøre-midler skal undgås. PEX-rør samles med kompressions ttings, og der skal anvendes støttebøsninger.

Samlingerne i jord skal udføres efter leveran-dørens anvisninger.

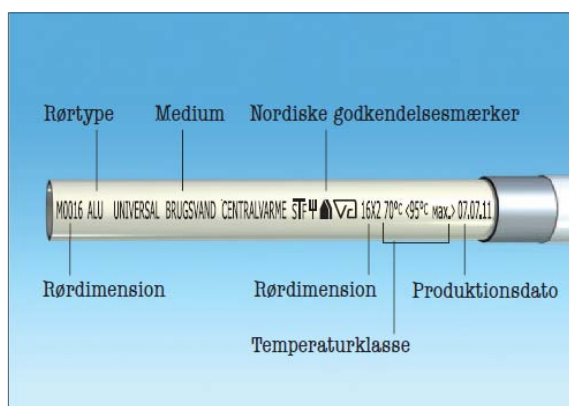
PVC – og PE-rør skal være mærket som vist på figuren til højre.



Mærkning af PVC og PE80 - og PE100 rør



Mærkning af PEX-rør



Mærkning af ALU-PEX-rør



Materialer og samlingsmetoder

- **ALU-PEX** består af et aluminiumsrør med en udvendig PEH kappe og indvendig et PEX-rør. Kan også fås som et PEM-ALU-PEM rør. Samlingsmetoder for ALU-PEX: kompressionssamlinger eller specielle-presse samlinger.
- **Rustfri stålør** (AISI 316) har gode kemiske egenskaber og er modstandsdygtige over for alle normale typer brugsvand. Samlingsmetode for rustfri stålør er pressesamlinger.
- **Kobberrør** (DS/EN 1253-1, DS/EN 1057 eller SS 145015) fås både som stive og bløde rør. Samlingsmetoder for kobberrør er lodning, mekaniske- og pressesamlinger. Rør 35 mm kan svejses eller samles med anger. Ved mekaniske samlinger af bløde kobberrør anvendes støttebøsninger, og ved loddesamlinger af kobberrør skal rørene kalibreres inden lodning.
- **Varmforzinkede stålør** (DS/EN 10240) samles med blødstøbt fittings.
- **Slangesæt** er et fleksibelt slangesæt med fast monterede koblinger

PE- og PVC-rør kan også bruges til koldt-vandsledninger i bygninger.

Udskiftelige/ikke-udskiftelige installationer

I Vandnormen skelner man mellem udskiftelige og ikke-udskiftelige installationer. Udskiftelige installationer kan udføres som synlig

installation monteret med bæringer eller som skjult installation, hvor installationen er skjult bag en kappe, rørbakker eller som rør i rør. Udskiftelige installationer er umiddelbart til at reparere og vedligeholde.

Ikke-udskiftelige installationer er installationer eller dele af installationer, der er indmuret eller nedstøbt. Ikke-udskiftelige installationer skal have en levetid, der svarer til bygningsdelens.

Uanset om installationen er udskiftelig eller ikke-udskiftelig, skal der iht. Bygningsreglementet og Vandnormen foreligge en fyldestgørende drifts- og vedligeholdsinstruktion.

Det er den udførendes forpligtelse at udarbejde drifts- og vedligeholdsinstruktionen og instruere brugeren af anlægget i disse. Driftsinstruktionen skal både indeholde generelle oplysninger om anlæggene og mere specielle oplysninger om drift- og vedligeholdelse, herunder instruktioner om driftstemperaturer for at undgå bakterie- og legionellaforekomst

samt oplysninger om eventuelle kontaktpersoner og servicevirksomheder.

Vedligeholdelsesinstruktionen for større brugsvandsinstallationer bør indeholde vejledning til udslamning af varmtvandsbeholdere, inspektion og rensning af varmeplader, inspektion af overfladebehandlinger og service og vedligehold af eventuelle vandbehandlingsanlæg.

Eksempler på anvendelige rørmaterialer til vandledninger. Vær dog opmærksom på de forskellige materialers egnethed og den lokale vandkvalitet. (Kilde Vandnormen)

Materiale	Anvendelse			
	I jord		Indvendig i bygning	
	Udskiftelig	Ikke-udskiftelig	Udskiftelig	Ikke-udskiftelig
SG-Jern				
asfalterede	k	k	k	-
cementerede	k	k	k	-
Varmforzinket stål	vk	-	vk	-
Kobber	vk	vk	vk	vk
Rustfrit stål	vk	-	vk	vk
PVC, PEL, PEH, PEM	k	k	k	k
PEX	vk	k	vk	k

k = koldt vand, vk = varmt og koldt vand



Synlige og skjulte rørføringer

Ved valg af materialer og installationsprincipper til brugsvandsinstallationer vil det være nødvendigt at overveje en række forhold omkring følgende:

- Hvilke type af rum skal installationen placeres i.
- Hvordan er vandkvaliteten og erfaringerne med korrosion.
- Hvilke type af varmtvandsforsyning er der valgt, eller har kunden ønsker om.
- Hvordan er de forskellige rum der skal forsynes placeret i forhold til hinanden

Valg af materialer og installationsprincip i forhold til rumtype

De rumtyper og kategorier man normalt vil skelne imellem når man skal vælge materiale og installationsprincip vil være følgende:

Kategori 1

- Bryggersrum.
- Kælderrum.
- Kældergange.
- Loftrum der anvendes som pulterrum og lignende.
- Andre udenomsrum.

Kategori 2

- Gangarealer i beboelse.
- Køkken og lignende.

Kategori 3

- Stuer og lignende.
- Opholdsrum.
- Bade- og toiletrum.

Installationsprincipperne i forhold til rumkategori vil normalt kunne vælges som vist i nedenstående tabel:

	Kat. 1	Kat. 2	Kat. 3
Synlig rørintallation	X	X ¹	X
Rør i paneler	X	X	X ²
Fordelerrør med CU eller PEX	X ³	X	X

Signaturforklaring ved anvendelse af tabellen:

1. Bør kun vælges hvor placering i rummet kan foretages hensigtsmæssigt.
2. Vil ofte vælges ved renovering eller udvidelse for at undgå indgreb i bygningsdele.
3. I denne rumkategori placeres fordeleren gerne, hvorfor en del af installationen bliver synlig.

Materialer i forhold til rumkategori vil normalt kunne vælges som vist i nedenstående tabel:

	Kat. 1	Kat. 2	Kat. 3
Varmtgalvaniserede stålør	X	X	
Hårde kobberør	X	X	X ¹
Bløde kobberør	X ²	X ²	X ²
Rustfrie stålør	X	X ³	X ¹
PEX – rør	X ²	X ²	X ²

Signaturforklaring ved anvendelse af tabellen:

1. Kun i rørpaneler.
2. Kun i rørpaneler eller som fordelerrørsinstallation.
3. Bruger/kunde bør orienteres om samlingsernes udseende.

Vandinstallationer med udskiftelige samlinger

Ved valg af materialer og installationsprincipper til brugsvandsinstallationer vil der være en række forhold, det vil være nødvendigt at tage hensyn til.

Disse forhold kan bl.a. være følgende:

- Anvendelsen af det rum hvor installationen skal placeres.
- Kundeønske om udseende, rengøring og vedligeholdelse.
- Risiko for overlast på installationen.

Da vandnormen ikke tillader, at der udføres ikke udskiftelige samlinger på en installation, vil følgende installationstyper være de eneste mulige:

- Synlig rørintallation.
- Rør i rørpanel
- Fordelerrørsinstallation



Materialer og samlingsmetoder

Synlig rørinstallation

Såfremt man vil ønske at vælge en synlig rørinstallation skal følgende forhold vurderes inden den endelige beslutning træffes:

1. Hvilken type af rum.
2. Skal rørene isoleres.
3. Hvilke rørtyper kan anvendes.

En synlig rørinstallation vil normalt kunne anvendes i følgende typer af rum uden at det vil give anledning til større problemer:

- Kælderrum.
- Kældergange og ingeniørgange.
- Bryggersrum.
- Udenomsrum i øvrigt .

Det vil dog i nogle tilfælde være muligt i større eller mindre udstrækning at montere synlige rørinstallation i andre rum, f.eks. i WC-rum.

Man vil her kunne anvende rørsystemer af forkromede kobberør, f.eks. under vaskeborde og lignende. Man skal dog her være opmærksom på, at der vil kunne komme en kraftig kondensdannelse på disse rør f.eks. i forbindelse med badning i rummet.

Man kan endvidere stille følgende krav til en synlig rørinstallation:

- Rørene skal kunne lægges lige op.
- Rørene skal kunne hænge uden at give gener.
- Rørene skal kunne isoleres uden at det går ud over pladsforholdene.

For at kunne opfylde kravet om at rørene skal kunne lægges lige op vil det kun være muligt at anvende følgende rørtyper:

- Galvaniserede stålør.
- Kobberør i lige længder.
- Rustfrie stålør

For at opfylde kravet om at rørene ikke giver gener, skal der være rimelige pladsforhold både i højde, når rørene placeres under loft samt på vægge når rørene føres her.

Med hensyn til pladsforhold og isolering skal man huske, at rørene efter isolering skal have en indbyrdes afstand på min. 50 mm.

Endelig skal samlingsprincippet overvejes på en synlig rørinstallation.

Kompressionssamlinger på kobberør ser ikke så pæne ud som loddesamlinger og vil være vanskeligere at isolere.

I forbindelse med vandrør, der fører varmt vand til mere end et tapsted skal man huske at disse rør skal isoleres.

Rør i paneler

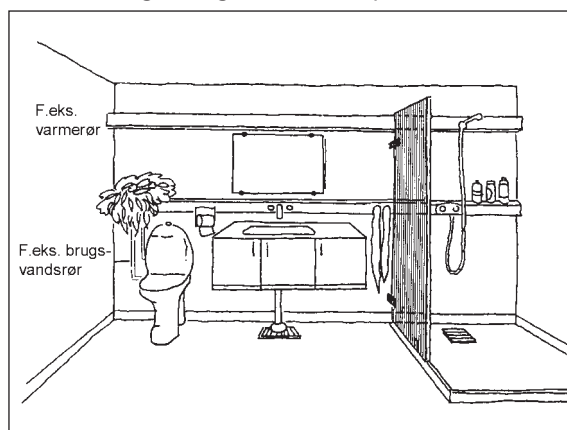
Hvor det bygningsmæssigt er muligt vil et rørpanel kunne anvendes med fordel, idet det giver brugeren nogle ekstra muligheder ud over sikkerhed mod større skader.

Dette er bl.a.:

- Hurtig melding ved evt. utæthed.
- Let udskiftning og omlægning af installationen.
- Mulighed for at anvende panelet som hylde, gardinkasse, etc.
- Føringsvej for el, TV og EDB samt udtag for disse.

Rørpaneler vil - afhængig af det rum, som de tapsteder de skal betjene - kunne anbringes på forskellige steder, f.eks.:

- Over vindue under loft.
- På væg under vindue.
- På væg over køkkenbord.
- På væg ved gulv som fodpanel

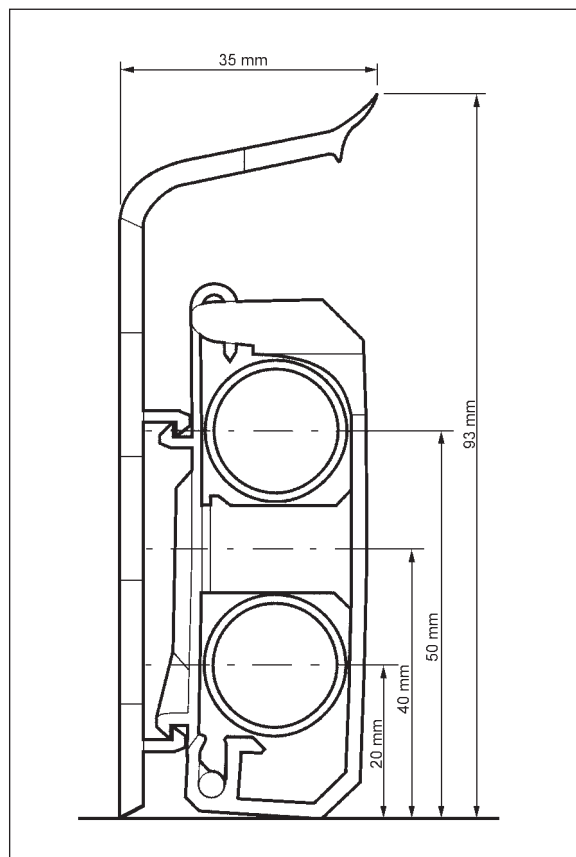


Panelerne kan laves på stedet af tømrer eller snedker - det er også muligt at få præfabrikerede paneler i forskellige materialer og udformning.

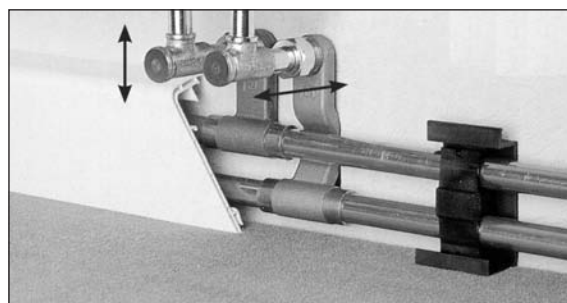


Materialer og samlingsmetoder

Herunder er vist et eksempel på et præfabrikeret panel.



Rørpanel - fabrikat Wavin.



Det vil normalt være muligt at anvende de fleste rørtyper i rørpanelerne, men kobber-rør, PEX-rør og rustfrie rør vil være de mest hensigtsmæssige.

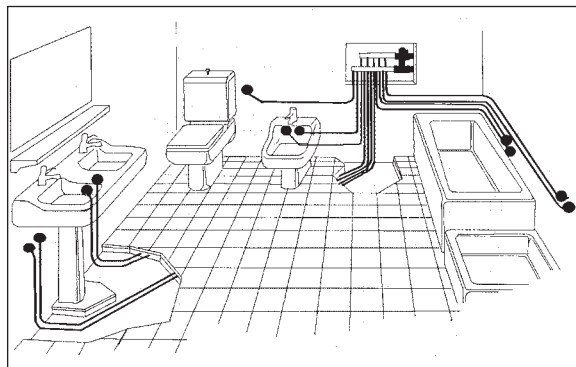
Afslutningen hvor blandingsbatteriet monteres er ofte et svagt led og det kan være vanskeligt at løse.

Ved anvendelse af rørpaneler kan man vælge enten at lave en overgangsløsning, hvor kobber-rør afsluttes med en samling inde i panelet og gevindstykke føres ud gennem rørpanelet, eller man kan anvende en såkaldt vægbrik, som er omtalt senere.

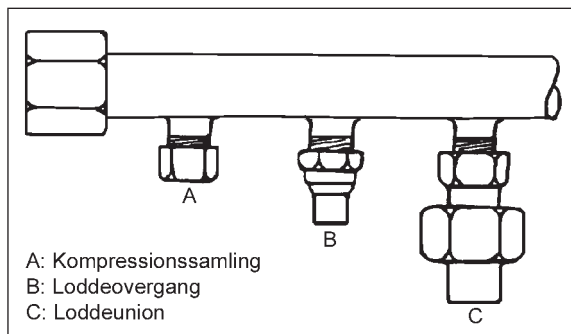


Fordelerrør til kobberør

Fordelerrør til kobberør har den fordel at samlingerne kan placeres centralt ved et fordelerrør og ude ved det enkelte tapsted.



Fordelerrøret bør endvidere ikke sidde i spænd, da der derved kan ske skader på det. Det sikres bl.a. ved at der ikke anbringes fastpunkter for tæt på fordelerrøret.



Materialebeskrivelse

For at kunne udføre en fordelerrørsinstallation med kobberør er det nødvendigt at anvende bløde kobberør, der er de eneste, det er muligt at få i lange længder - ligesom det er de eneste, det er muligt at bukke uden større besvær.

Der bør så vidt muligt altid anvendes plastbelagte rør. Plastbelægningen giver beskyttelse mod mekanisk overlast inden indstøbningen. Plastbelægningen giver endvidere et fuldt indstøbt rør mulighed for en mindre ekspansion, der dog ikke er fuldt tilstrækkelig ved større rørlængder.

Endelig giver plastkappen en nedsættelse af kondensdannelsen på koldt vandsrør. Det kan dog være nødvendigt at isolere røret yderligere mod kondensdannelse.

Plastkappen på røret giver ingen isolering mod varmetab fra røret, hvorfor det er nødvendigt at ekstraisolere røret mod et sådant tab.

Tilslutning til fordelerrør

Tilslutningen til fordelerrøret kan foregå som angivet i figuren - enten ved hjælp af kompressionsfittings, loddeovergange eller loddeunioner.

Ved anvendelse af loddefittings bør der normalt anvendes loddeunioner, da det derved er muligt at adskille installationen senere.

Når der anvendes kompressionssamlinger, skal der bruges støttebøsninger til bløde kobberør.

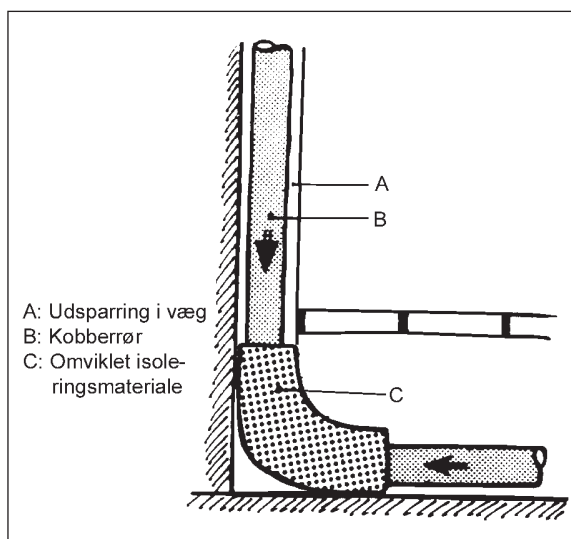
Føring af rørene

Rørene føres udbrudte fra fordelerrøret frem til de enkelte tapsteder.

Det er på denne måde muligt at lægge rørene både i gulve og i vægge, man skal dog stadig huske, at der kan ske andre skader end på samlinger og fittings, hvorfor alle skadetyper ikke er elimineret ved at anvende fordelerrørsystem.

Man bør sikre at rørene har mulighed for at kunne ekspandere frit, især hvor der foretages retningsændringer.

Det kan blandt andet gøres ved at foretage en omvikling med mineraluld, hvor der er lavet bukkinger på røret samt anvende plastbelagte rør.





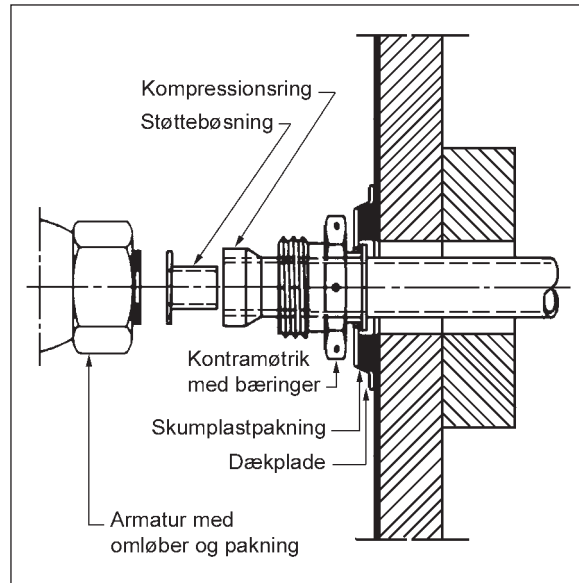
Materialer og samlingsmetoder

Afslutning gennem væg

Et svagt punkt vil være overgangen mellem den skjulte installation og tilslutningen til tapstedet udenfor.

Der findes systemer, hvor det er muligt at afslutte kobberrørsinstallationen med en kompressionssamling udenfor væggen, så en eventuel utæthed ved samlingen straks opdages.

Princippet for samlingen er vist på tegningen til højre.



Der er på nuværende tidspunkt flere fabrikanter der er udformet efter ovenstående princip f.eks.: Fabrikat Matson, som herunder.

Skæres

Mod væg

Når væggennemføringen er på plads, skæres røret/rørene. Skæremål se tabellen. Ved måltagning skal rørene presse ind mod indervæggen. Isoleringen skæres af jævnt med vægfladen.

Nippel	Rør Ø mm	L mm
G 1/2	12	32
G 1/2	15	36
G 3/4	18	38
G 3/4	22	44

Afgrates

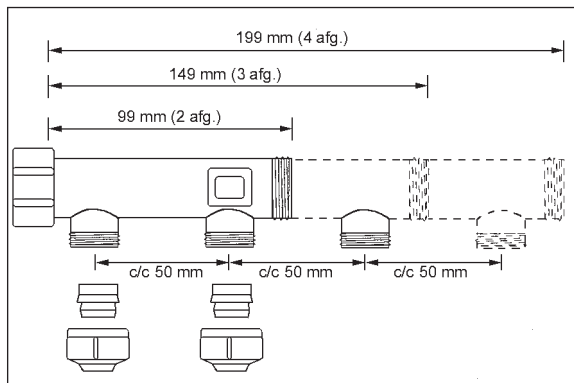
Dræningshul skal vende nedad



Fordelerrør til PEX-rør

Fordelerrør til PEX-rør har de samme fordele som kobberør, idet der yderligere er den fordel at der findes særlige koblingsdåser til afslutning gennem væg ved tapstederne.

Når der anvendes tomrør vil installationsrørene endvidere kunne udskiftes senere, hvis dette skulle blive nødvendigt.



Materialebeskrivelse

PEX-rør er plastrør af polyethylen, der ved en særlig proces er blevet fornettede. Det vil sige, at rørets plastmolekyler er blevet »bundet« sammen til et stort molekyle.

Denne sammenbinding af molekylerne gør, at røret kan tåle både højere tryk og temperatur end andre plastrør. Sammenbindingen af molekylerne bevirker dog samtidig, at det hverken er muligt at samle røret ved limning eller svejsning. Det eneste samlingsprincip, der kan anvendes til PEX-rør, er mekaniske samlinger.

PEX-rør kan fås i ruller på op til en længde af 120 meter - hvilket gør, at det ikke bliver nødvendigt at lave samlinger fra fordelerrøret og frem til tapstedet.

Tilslutning til fordelerrør

Tilslutningen til fordelerrøret kan kun foregå ved hjælp af mekaniske koblinger. Ved selve samlingen til fordelerrøret med mekaniske koblinger skal der huskes støttebøsninger.

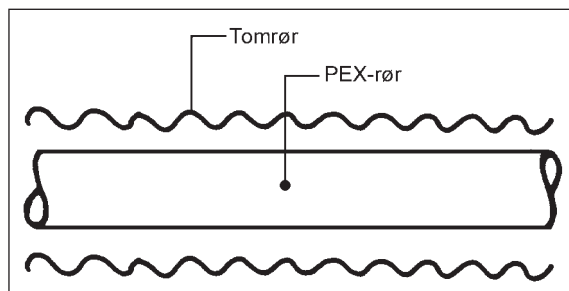
Det er vigtigt, da røret ellers senere kan trækkes ud af samlingen. Der kan godt anvendes mere end et fordelerrør på installationen.

Føring og lægning af rørene

Ved lægning af PEX-rør skal man være klar over, at det kun er tilladt at indstøbe rør til

fremføring af koldt vand. Derfor er der udviklet et system, der hedder et tomrørsystem. Det er lavet sådan, at man trækker forsyningsrøret gennem et andet rør.

Når PEX-røret er trukket i et tomrør, er det muligt senere at skifte det ud, hvis der sker noget med det.

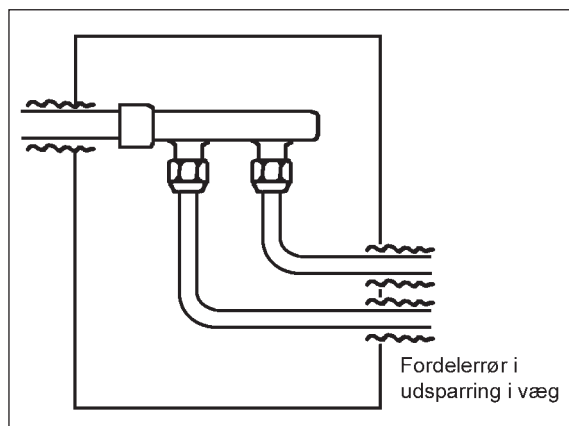


Det er muligt at købe PEX-rør, hvor der er et tomrør udenom, så det ikke er nødvendigt at trække først tomrør og så forsyningsrør.

Hvis der er mere end et fordelerrør, trækkes tomrør og rør fra den ene fordeler til den næste. Fordelerrøret kan så anbringes enten i en udsparring i væggen eller i en kasse i gulvet.

Fra den sidste fordeler føres røret frem til tapstedet, hvor tilslutningen foregår.

Rør og tomrør føres både i gulv og væg. Tomrøret har samtidig den funktion, at eventuelle utætheder bliver meldt ved koblinger og lignende.



Afslutning i væg og over gulv

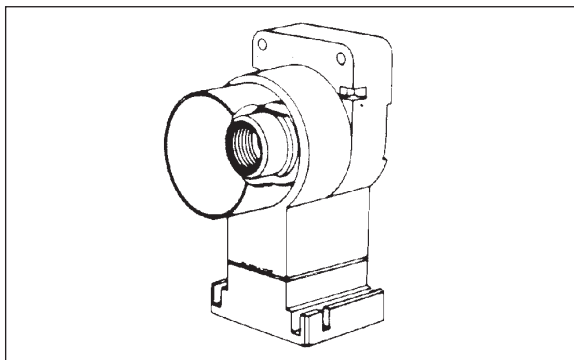
Samlingen mellem PEX-røret og kobling skal være udskiftelig.

Dette bevirker, at det er nødvendigt at anvende en særlig koblingsdåse til samlingen.

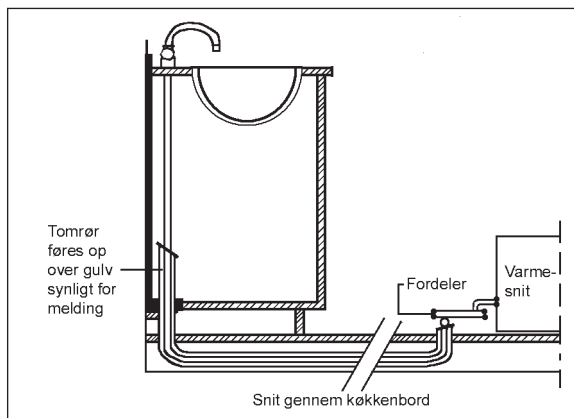
Tjek på vandinstallationer

Materialer og samlingsmetoder

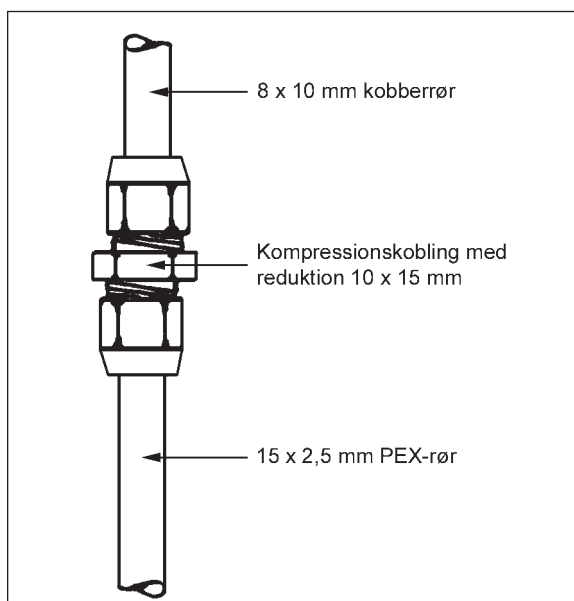
En sådan koblingsdåse kan være udformet som vist på nedenstående figur.



Princippet i koblingsdåsen er, at rør og dåse mures inde, hvorefter det er muligt bagefter, at lave tilkoblingen til tapventiler og armaturer.

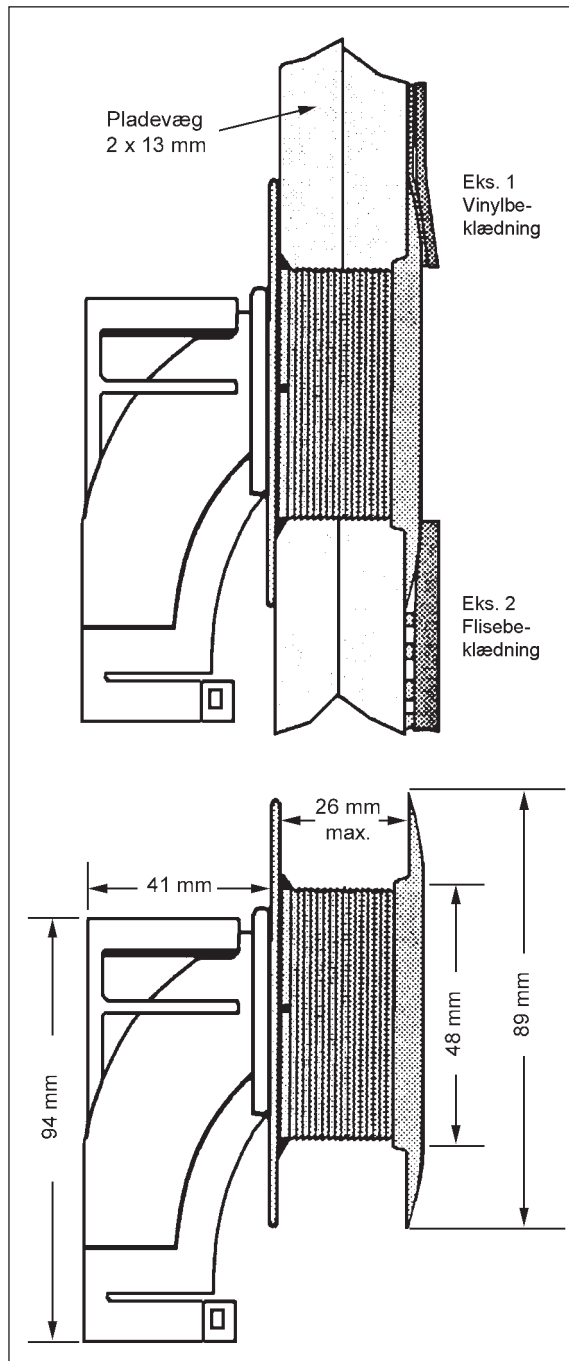


Hvis ledningen skal forsyne taparmaturer, der er placeret i borde, kan tilslutningen foretages som vist på figur. Overgangen mellem PEX-rør og kobberør udføres som vist på skitsen.



PEX-rør i letvægskonstruktioner

Ved anvendelse af PEX-rør i letvægskonstruktioner vil gennemføringerne kunne laves med koblingsdåse som vist herunder.





Sådan kan det gøres:



Vand- og varmeinstallation opbygget pænt og overskueligt



Korrosion

Alle materialer er forgængelige. Det er installatørens opgave at vælge det rigtige materiale til vandkvaliteten for at minimere korrosion – og omkostninger til eventuelle erstatninger. I dette kapitel gennemgås forskellige former for korrosion, og hvordan problemerne kan forebygges.

I 2008 afgjorde Voldgiftsretten en sag vedrørende omfattende tæringskader på brugsvandsrør i to københavnske andelsboligforeninger, som var taget i brug i 2002. Entreprenøren med underleverandører blev dømt til at udskifte anlægget til en omkostning af over 3 mio. kr. Varmtvandsanlægget indeholdt en varmeveksler med kobberdele, og rørene var hovedsageligt udført i varmforzinkede stålrør med visse dele af mes sing og rød-gods. Allerede efter et år blev anlægget ramt

af gennemtæring. De omfattende og hurtige tæringer var forårsaget af en kombination af forkert materialevalg i forhold til vandkvaliteten, sammensætning af materialer og manglende korrosionsbeskyttelse af vandrørene. Kombinationen af varmforzinket stål med messing, rød-gods og kobber i anlægget samt manglende elektrolyse i de første 11-19 måneder ville uanset vandkvalitet havde medført korrosionsskader.

Udfordringen ved vvs-installationer er, at alle materialer er forgængelige – og derfor kan der ske lækager fra alle typer af materialer. Traditionelt er vores brugsvandsinstallationer udført med en eller anden form for metalliske komponenter, og korrosion er uundgåelig, når vi har med metal, vand og ilt at gøre, men vandkvaliteten har betydning for omfanget af korrosion.



Typiske materialer i brugsvandssystemer med skader

Typiske korrosionsskader

De typiske korrosionsskader i vandinstallationer skyldes:

- Kombinationen af forkert materialevalg og vandkvalitet
- Sammenkobling af forkerte materialer
- Udvendig korrosion

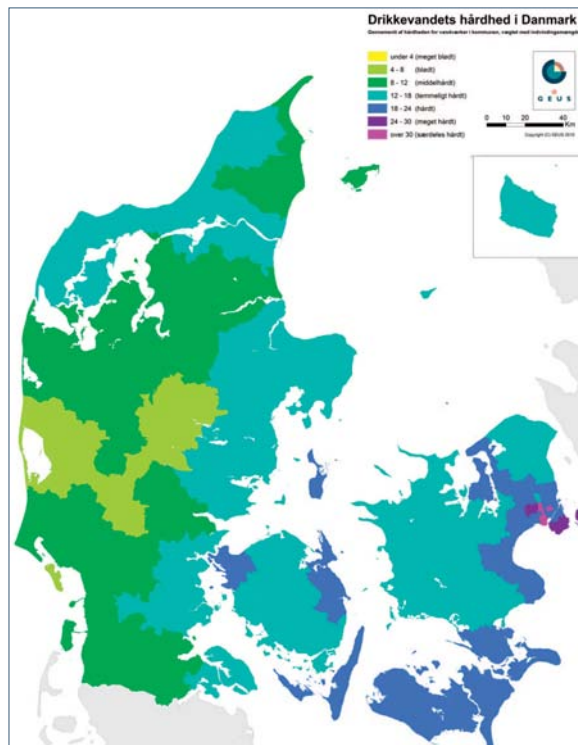


Korrosion

Ledninger i bygning

Udgangspunkt for det naturlige rene drikkevand til forbrugerne er rent og fersk grundvand. Vandværkets råvandsindvinding sker ofte fra grundvand dannet fra nedbør, som faldt for over 50 år siden. Nedbøren optager kuldioxid fra atmosfæren og især fra jordluften i rodzonen, hvorved der dannes kulsyre.

Kulsyren kan foruden kalk opløse magnesiumcarbonat, der findes i mindre mængder i kalken. Kalkudvaskningen tilføjer derfor grundvandet calcium og magnesium, som er bestemmende for vandets hårdhed. Der er store geografiske forskelle på vandets sammensætning.



Drikkevandets hårdhed varierer meget lokalt

Materiale	Vandkvalitet
SG-Jern asfalterede cementerede	pH > 6,5 aggressiv carbondioxid < 2 mg/l
Varmforzinket stål DS/EN 10240 eller ækvivalente standarder	$\text{HCO}_3^- < 300 \text{ mg/l}$ $\text{HCO}_3^- > 100 \text{ mg/l}$ $\text{Ca}^{2+} > 20 \text{ mg/l}$ pH > 7,0 $\frac{\text{Cl}^- + 2\text{SO}_4^{2-}}{\text{HCO}_3^-} < 1$ Ioner angives i mmol/l
Kobber DS/EN 1254-1 DS/EN 1057 SS 145015	7,5 < pH < 9
Rustfrit stål AISI 316, tilsvarende eller bedre	$\text{Cl}^- < 150 \text{ mg/l}$ En del fabrikater har VA-godkendelse for anvendelse op til 250 mg klorid pr. liter.
PVC PEL PEH PEM	
PEX	

Minimumkrav til vandkvaliteten, hvis materialet skal kunne anvendes



Korrosion

Materialer og anbefalet vandkvalitet

(Kilde: Vandnormen)

Vandkvalitet - oplyses hos vandværket	Begrænsninger i anvendelse
pH < 7 Alkalinitet (HCO_3^-) < 100 mg/l Ca^{2+} < 20 mg/l	Varmforzinket stål bør ikke anvendes
Alkalinitet (HCO_3^-) > 300 mg/l	Varmforzinket stål bør ikke anvendes
Aggressiv carbondioxid > 2 mg/l	Varmforzinket stål bør ikke anvendes
$\frac{\text{Cl}^- + 2\text{SO}_4^{2-}}{\text{HCO}_3^-} > 1$ målt i mmol/l	Varmforzinket stål bør ikke anvendes
pH < 7 og indholdet af hydrogencarbonat < sulfatindholdet målt i mol/l $\frac{\text{HCO}_3^-}{\text{SO}_4^{2-}} < 1$	Kobber kan grubetære
Alkalinitet (HCO_3^-) > 240 mg/l	Kobberafgivelse kan ved henstand 12 timer i rørene overskride 2 mg/l
Højt chloridindhold i forhold til forbigående hårdhed	Messing kan afzinke. Afzinkningsbestandige legeringer kan anvendes I vandkvaliteter med høj ledningsevne bør fittings udføres i rødgoods (f.eks. København)
$\text{Cl}^- > 150$ mg/l	Øget korrosionsrisiko for rustfrit stål
Høj ledningsevne (> 100 mS/m)	Magnesiumanode kan bruges, men tæres hurtigt. Risiko for lugtgener og brintudvikling
Lav ledningsevne (< 30 mS/m)	Magnesiumanode i ubehandlet stålbeholder kan kun anvendes ved særligt velegnede konstruktioner eller ved isætning af flere anoder
Meget lav ledningsevne (< ca. 10 mS/m)	Elektrolyseanlæg og emaljerede beholdere med anode kan ikke bruges

Hvis en installation udføres udelukkende i et materiale, kan korrosionsrisikoen minimeres. Men en vvs-installation består som oftest af mange forskellige materialer og netop overgangsløsningerne ved et materiale til et andet er korrosionsmæssigt kritiske.



Korrosion

Korrosion

Korrosion eller tæring er en ætsning eller opløsning af et givent materiale. Denne tæring er en naturlig proces, der foregår i alle vore kendte metaller. Den er naturlig, fordi metallerne, før de blev forædlet, har befundet sig i en energifattig tilstand som malm. Når et metal befinder sig i det, vi kalder energirig tilstand, betyder det, at der ved brydning, forarbejdning og forædling af malmen til metal er anvendt et meget stort energiforbrug. Det er en naturlov, at alle metaller, som befinder sig i energirig tilstand, søger at vende tilbage til den oprindelige energifattige tilstand. Det sker vvia korrosion og tæring.

Korrosionsforløbet er forårsaget af små potentialforskelle – et lille elektrisk kredsløb, hvor elektronerne bevæger sig gennem metallet fra anoden til katoden og metal og hydroxidioner bevæger sig gennem vandet mod anoden henholdsvis katoden. Korrosionsprocesserne kan accelereres, når to metaller af forskellig ædelhed har metallisk kontakt. Korrosionsformen kaldes bimetallisk korrosion og foregår kun ved selve samlingen. I vandinstallationer kan samlinger mellem forskellige materialer sjældent undgås. Derfor er det vigtigt at være opmærksom på problematikken.

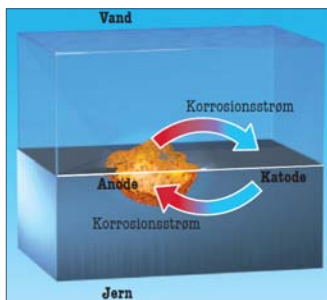
Normalt er bimetallisk korrosion negativt, men korrosionsforløbet og spændingsrækkefølgen kan udnyttes positivt ved korrosionssikring af varmtvandsbeholdere med anoder – typisk af magnesium, hvor anoden virker som "offeranode" til sikring af beholderen.

Magnesium-anode ("offer-anode")

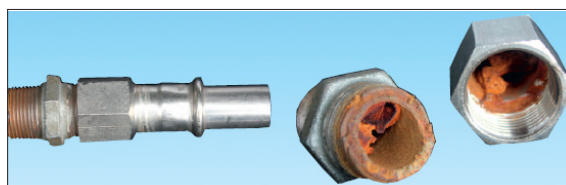
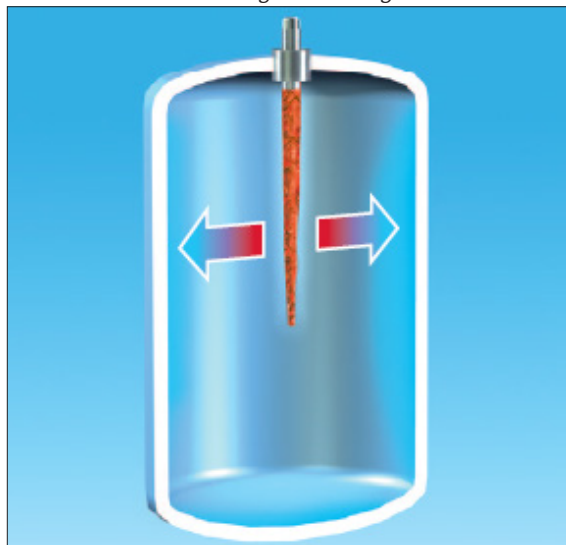


Beholderens vægge fungerer som katode

Korroderet magnesium-anode - også kaldet "offer-anode"



Strømkredsløb ved grubetæring af stål i vand



Støbt varmforzinket fitting, der har været samlet med fitting af rustfrit stål. Korrosion af de varmforzinkede fitting har været kraftigt accelereret af kontakten med det mere ædle rustfri stål tting.

Uædelt

- Magnesium
- Zink
- Aluminium
- Stål
- Støbejern
- Kobber og kobberlegeringer (Messing, rødgods)

Ædelt

- Rustfrit stål

Spændingsrækkefølgen for nogle af de mest anvendte materialer i vvs-installationer - de mindst ædle metaller er vist øverst og de mest ædle metaller er vist nederst.



Korrosion

Korrosion af vvs-installationer kan opdeles i henholdsvis indvendig og udvendig korrosion. Figuren til højre viser et ca. 30 år gammelt varmgalvaniseret vandrør, der bærer præg af både indvendig og udvendig korrosion.

- Indvendig korrosion kan forekomme både på beholdere og i rør. Der er mange årsager til dette, eksempelvis:
 - uhensigtsmæssigt valg af materiale(r)
 - forkerte overgangsløsninger ved sammenkobling af forskellige materialetyper
 - dårligt håndværk ved udførelsen af installationen
 - vandkvalitet
 - manglende beskyttelse
 - lavt eller periodisk vandforbrug.
- Udvendig korrosion forekommer stort set kun på rørinstallationen. Uanset rørmaterialet vil al udvendig korrosion ske i forbindelse med fugt fra omgivelserne. Det kan f.eks. være:
 - fugt fra forkert udført omstøbning med beton
 - manglende afdækning i forhold til sne og regn i installationsperioden
 - fugt og vandindtrængning fra revner i mure og facader
 - dårligt udførte afløbsinstallationer som derved er utætte
 - manglende vådrumssikring/nedsivning af badevand ved fuger mellem fliser/klinker, f.eks. i brusenichen
 - kondensering af vanddampe på ydersiden af røret på grund af uhensigtsmæssig temperaturforskel.

De forskellige rørmaterialers modstanddygtighed i forhold til korrosion er efterfølgende kort beskrevet. Materialebeskrivelserne følger spændingsrækkefølgen fra mest ædelt til mindst ædelt.



Varmforzinket stålrør med tydelige korrosionsskader

Plastrør

Plastrør er der ingen korrosionsmæssige problemer med, men ved eksempelvis for høje temperaturer, kan der ske lækage som på figuren herunder. Plastrør er også mere følsomme for mekanisk belastning end de metalliske materialer.



Eksempel på PEX-rør udsat for høj temperatur med lækage til følge

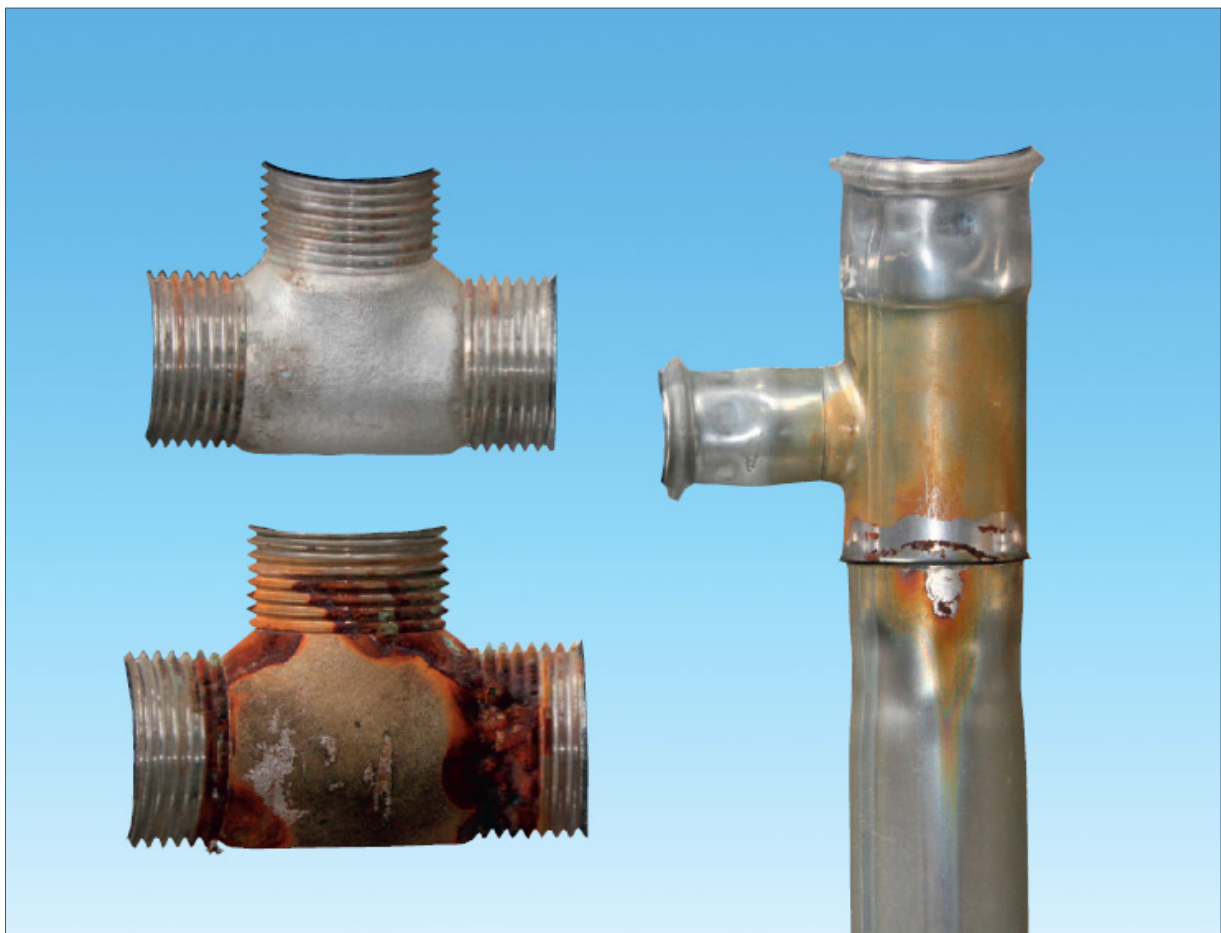


Korrosion

Rustfrit stål

Rustfrit stål er der generelt gode erfaringer med brug af. Det er afgørende, at den kvalitet rustfrit stål, der anvendes, er egnet til anvendelse i brugsvand. Som udgangspunkt skal kvaliteten være AISI 316 tilsvarende eller bedre. Lavere legerede rustfrit stål er ikke egnede. VA-godkendte produkter af rustfrit stål kan være godkendt til anvendelse i vandkvaliteter med kloridindhold på 150 eller 250 mg/l. Kloridindholdet kan oplyses af den lokale vandforsyning.

Varme rustfri stålør eller overflader bør ikke få vand på udvendige overflader, da det kan give spændingskorrosion udefra. Rustfrit stål kan anvendes i samme rørinstallation med varmforzinket stål, men vær opmærksom på overgangen mellem de to materialer, da der kan forekomme bimetalisk korrosion på det varmforzinkede stålør, der hvor materialerne samles.



Eksempler på korrosion af rustfri stålfitting og rustfrit rør, der har været monteret i en brugsvandsinstallation.



Korrosion

Kobberrør

Kobberrør har generelt god holdbarhed, men man skal være opmærksom på, at kobberrør er følsomme over for høj vandhastighed (turbulenskorrosion). Dette giver sig udtryk i skader, der ofte er fremmet af

- manglende afgratning
- forkert bukkeradius
- for meget loddetin
- cirkulationspumpen pumper for kraftigt

Udmattelseskorrosion forekommer oftest ved anvendelse af hårde rør med hårdloddede samlinger, hvor både rør og fittings udglødes, hvilket svækker røret betydelig. Rørets hårdhed mistes, og det bliver om muligt endnu blødere end normalt bløde kobberrør. Dette, sammenholdt med store temperatursvingninger i vandet samt uheldigt placerede fastspændinger, giver store deformationer. Deformationer som vel og mærke under sted, der hvor rør og fittings er blødest, med brud til følge. Som udførende bør man derfor altid sikre, at installationen af kobberrør har rige ekspansionsmuligheder.

I øvrigt henvises til fabrikantanvisninger idet ekspansionsforhold evt. ændres i forhold til fabrikat.

Grubetæring på kobberrør opstår især hvor vandet er meget blødt. Ved en pH-værdi under 7 bør kobberrør ikke anvendes. pH-værdien kan oplyses af den lokale vandforsyning.

Vær opmærksom på, at i vandkvaliteter med et indhold af hydrogenkarbonat på over 240 mg/l vil kobberafgivelse fra kobberrør være så høj, at grænseværdien for kobber i drikkevand ikke vil kunne overholdes. I vandtyper med mere end 240 mg kobber pr. liter kan kobberrør ikke anvendes til nye installationer. I ældre installationer med kobberrør kan vandets indhold af kobber reduceres, hvis forbrugeren lader vandet løbe 5-10 sekunder før de tapper vand.

Hvis man ikke er lokalkendt som vvs'er, bør man altid indhente informationer om vandkvaliteten på det stedlige vandværk.



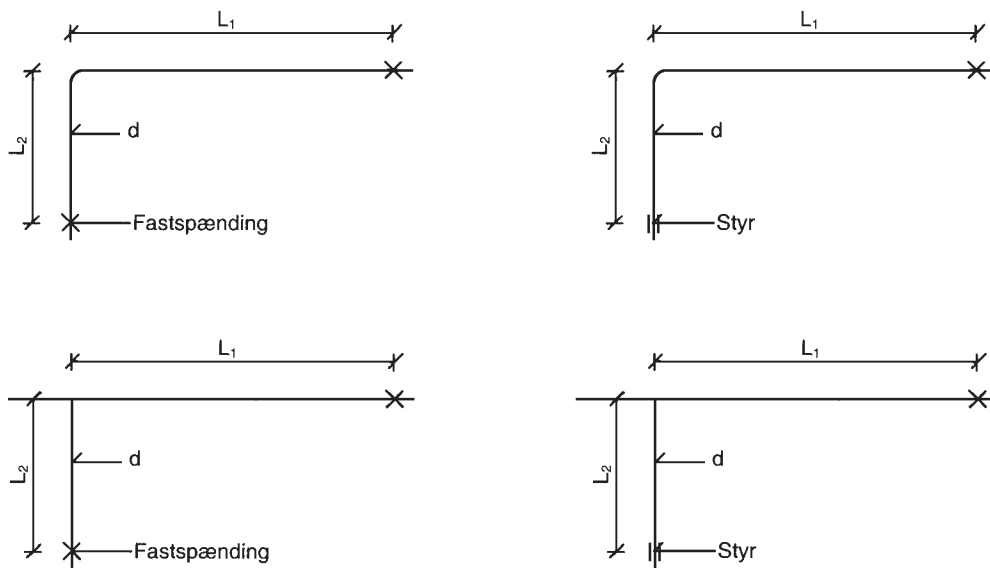
Eksempel på turbulenskorrosion i kobberrør



Eksempel på ekspansionsbrud i kobber som følge af fastspænding



Korrosion



Optagelse af ekspansion ved hjælp af sideslag. Hvis længden L_1 er den strækning, hvis udvidelse skal optages, og L_2 er det sideslag, som skal tillade optagelse af udvidelsen, så kan L_2 beregnes af:

$$L_2 = 63 \sqrt{d \times \Delta L_1}$$

Her er:

D: rørets udvendige diameter i mm

ΔL_1 : rørstrækningen L_1 's udvidelse i mm

For plastrør kan skønsmæssigt regnes med:

$$L_2 = 30 \sqrt{d \times \Delta L_1}$$

For nøjagtigere værdier henvises til respektive fabrikater.

Kilde: SBI-anvisning 234



Korrosion

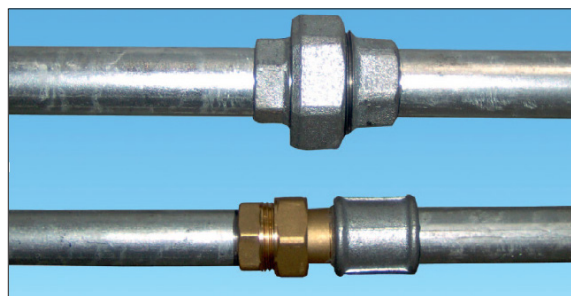
Varmforzinket stål

Brugen af varmforsinket stål i vandinstallationer kan ofte være forbundet med korrosions risiko, og i store dele af Danmark frarådes anvendelsen af varmforsinket stål til brugsvand fuldstændigt.

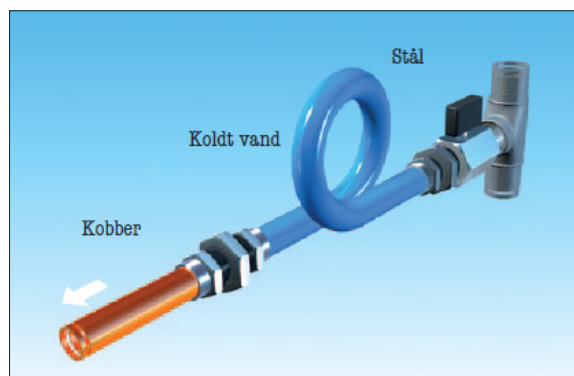
- Korrosionen i varmforsinket stål kommer ofte på grund af kobberholdigt vand, da der bruges store mængder af rødgods og messing til ventiler, vandmålere, fordelerrør samt kobberlodede varmevekslere.
- Temperaturen er hævet for at undgå legionella.
- Varmforsinkede stålrør må ikke anbringes efter kobberrør set i forhold til vandets strømningsretning.
- Når varmforsinkede stålrør er anbragt før eventuelle kobberrør eller store dele af messing og rødgods, bør der sikres mod tilbagestrømmende vand v.h.a. en ionfælde på min 200 mm. Ionfælden kan erstattes af en kontraventil.
- Samling af varmforsinket rør med radiatorforskruing.



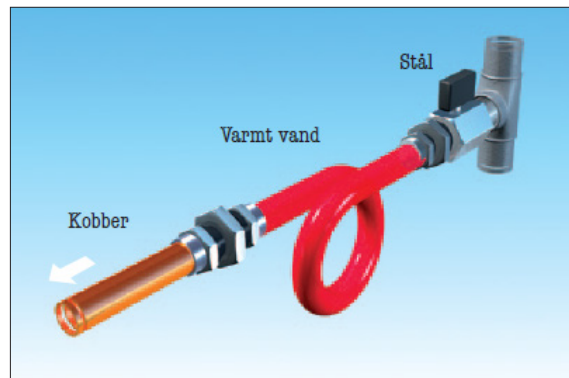
Typiske korrosionsskader i varmforsinkede stålrør i blødt vand, hvor varmforsinket stål har vanskeligt ved at opbygge gode beskyttende belægninger.



Korrekt samling af varmforsinket stålrør og forkert samling med radiatorforskruing (nederst)



Korrekt udført ionfælde, populært kaldet grisehale



Korrekt udført ionfælde, populært kaldet grisehale



Korrosion

Ventiler og fittings

Messing, og især afzinkningsbestandigt messing, er fortsat det mest almindelige materiale til afspæringsventiler og små fittings. Desværre ses der mange eksempler på, at messingventiler og fittings i små dimensioner revner i løbet af kort tid, typisk 2-3 år. Årsagen til de revnede ventiler er spændingskorrosion fra vandsiden.

Spændingskorrosion er revnedannende korrosion forårsaget af kemisk angreb fra vandet i kombination med samtidige mekaniske spændinger. Spændingskorrosion er meget ubehagelig, da ventilerne ofte revner helt uden varsel med store vandskader til følge.

Spændingskorrosion af messingventiler og fittings forekommer især i områder med hårde saltholdige vandtyper (f.eks. København og omegn) og næsten udelukkende i rørinstallationer af rustfrit stål eller plast.

I risikoområder anbefales derfor at man vælger ventiler i de mere korrosionsbestandige materialer rustfrit stål eller rødgoods.



Eksempel på spændingskorrosion i omløber

Regler og forskrifter vedrørende korrosion

- Bygningsreglementet
- DS 439, Vandnormen
- DS 432, Afløbsnormen
- SBI-anvisning 227
- BYG-ERFA (53) 091219
- BYG-ERFA (53) 070501
- BYG-ERFA (53) 050627
- BYG-ERFA (53) 050410
- BYG-ERFA (53) 910216



Korrosion

Forebyggelse af korrosionsskader i varmtvandsbeholdere

Størsteparten af anlæg til varmtvandsproduktion er udført med varmtvandsbeholdere af stål.

Dette faktum har givet anledning til mange forskellige korrosionsskader, såvel på beholdere som i de efterfølgende varmtvandsinstallationer.

Korrosionsskaderne har haft et sådant omfang, at det i dag anses for tvingende nødvendigt altid at korrosionsbeskytte disse stålbeholdere.

Hvordan foretages så denne korrosionsbeskyttelse

Der findes i dag forskellige metoder afhængig af fabrikantopfindsomhed, fælles for de fleste er dog, at de bygger på princippet: katodisk beskyttelse.

Katodisk beskyttelse

Ved katodisk beskyttelse af varmtvandsproducerende anlæg vælges mellem tre metoder:

1. Isætning af magnesiumanode.
2. Elektrolyseanlæg.
3. Katolyse

Stål + magnesiumanode

En magnesiumanode består (som navnet) af magnesium.

I praksis er anoden oftest rund, med individuel diameter og længde, tilpasset beholderstørrelsen. Denne monteres således, at anoden og beholderen er metallisk forbundne.

På grund af potentialeforskellen mellem de to metaller (magnesium og stål) vil der gå en strøm fra magnesiumanoden, gennem vandet og ind til beholdervæggen.

Denne strømning gør, at der på beholdervæggen dannes et kalklag, som beskytter stålet effektivt.

Anoden derimod vil i samme proces bortkorrodere, og må derfor med jævne mellemrum udskiftes. Som regel allerede efter 1 - 2 års drifttid.

Stål + magnesiumanode giver kun beskyttelse af varmtvandsbeholderen. Ønskes beskyttelse af både beholder og efterfølgende rørinstallation vælges elektrolyseanlæg.



Korrosion

Varmforzinket stål + elektrolyse

Elektrolyseanlægget består af en, evt. flere anoder. Anoderne er nu af aluminium og de indbygges ligesom magnesiumanoderne i varmtvandsbeholderen. Derudover påtrykkes der strøm fra en ensretter for at få jævnstrøm.

I denne proces sker der en opløsning af aluminiummet og denne frigørelse af aluminium danner et lag på såvel beholder som efterfølgende rørinstallation.

Belægningen dannes pr. automatik i nyinstallationer, men metoden er også anvendelig i ældre og allerede angrebne installationer.

For at sikre en fornuftig belægning og dermed effektiv beskyttelse er det nødvendigt at etablere god cirkulation i anlægget.

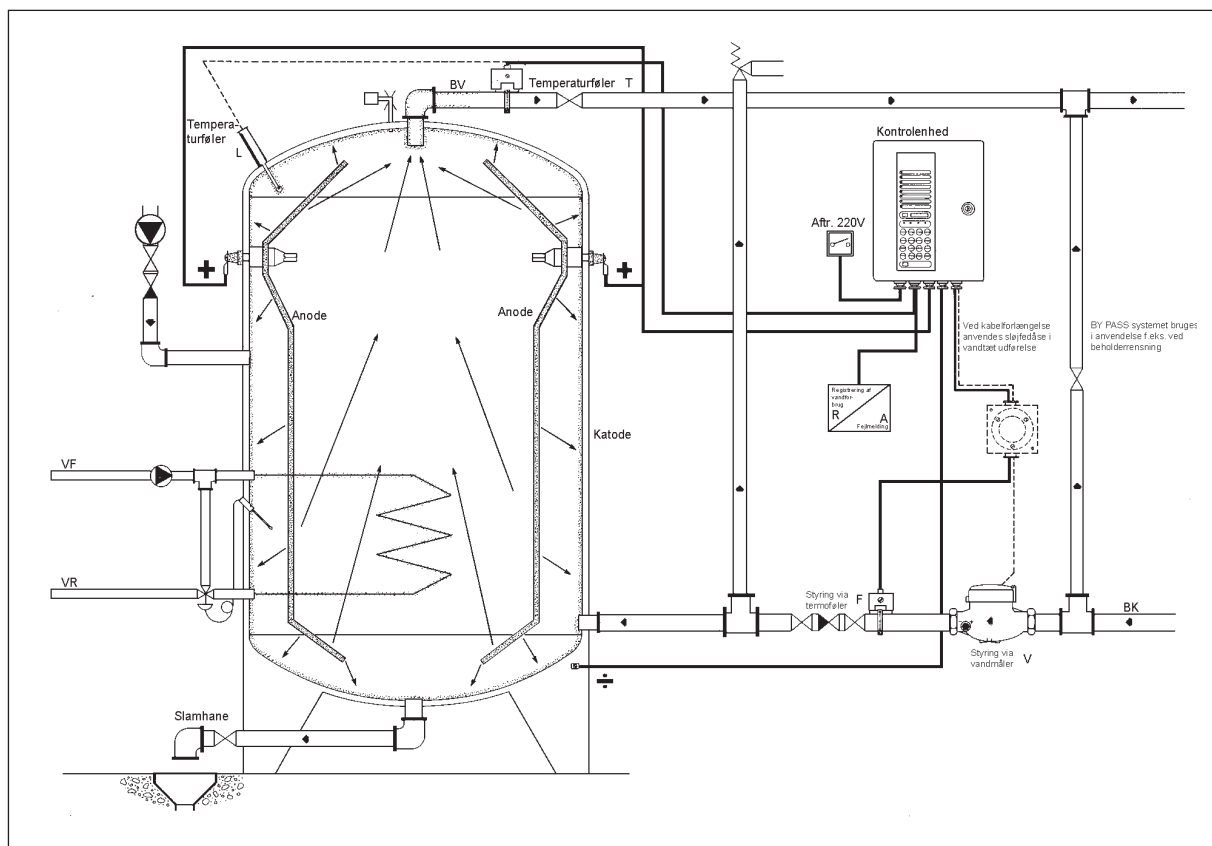
Aluminiumsanoderne skal ligesom magnesiumanoderne, jævnlig tilses og om nødvendigt udskiftes. Udskiftningsintervallet stiger i takt med vandforbruget.

Katalyseanlæg

Katalyseanlæg er en nyere type anlæg, der fungerer efter næsten samme princip som elektrolyseanlæggene, men hvor elektroden ikke opløses og aluminiumsslammet derfor ikke dannes. Der skal derfor ikke foretages helt så regelmæssige udslamninger.

Ved begge typer anlæg er det vigtigt, at anlæggets effekt styres af en impulsvandmåler på koldt vandstilgangen til beholderen, således at der undgås en "overbehandling" i stilstandsperioderne.

For beholdere med plastbelægning, emalje, samt varmtvandsbeholdere af rustfrie materialer, kobber etc. gælder det at såfremt de er udført af gode legeringer og at svejsningerne er udført håndværksmæssig korrekt opnås en rimelig sikkerhed for korrosionsbestandighed.



Anlægstegning for elektrolyseanlæg. Fabrikat Krüger



Tilbagestrømningssikring

Sikring af rent drikkevand er i forbrugernes interesse og derfor i myndighedernes søgelys. Der er derfor ekstra fokus på sikring mod tilbagestrømning. Installatøren skal udføre hvert enkelt tapsted og hele ejendommens vandinstallation, så tilbagestrømning ikke kan finde sted. I dette kapitel gennemgås de grundlæggende regler for tilbagestrømningssikring

I 2007 blev drikkevandet i et større område i Køge kommune forurenet ved tilbagestrømning af spildevand fra et renseanlæg. Forureningen indebar, at drikkevandsforsyningen blev tilført spildevand, der indeholdt store mængder bakterier fra menneskelig a øring. Ca. 65% af beboerne i det berørte område blev syge. Årsagen til forureningen var bl.a. en manglende tilbagestrømningsventil på et renseanlæg. Forureningen fik et retsligt efterspil, hvor renseanlægget blev idømt en bøde af landsretten.

I mindre omfang er de lokale vandforsyninger ofte ude for mindre alvorlige tilbagestrømning fra eksempelvis regnvandsanlæg, såkaldte amerikanerkøleskabe, centralvarmevand, sodavandsanlæg på beværtninger mm. Det er forbrugerens ansvar, at der ikke sker forurening fra forbrugerens installationer. Men det er installatøren, der skal sikre dette ved at udføre installationen korrekt. Ligesom det er vandforsyningens ansvar at sikre, at der ikke sker forurening af drikkevandet i vandforsyningen.

Vandnormens afsnit 8.4.2 omhandler sikring af drikkevandskvaliteten. Her fremgår det bl.a., at installationer til drikkevand skal udformes, så vand, der er tappet ved et tapsted og behandlet vand, ikke kan strømme tilbage til drikkevandinstallationen. Efter Bygningsreglementet skal hver enkelt tapsted såvel som hele ejendommens vandinstallationer udføres, så tilbagestrømning ikke kan finde sted.

Ved jordledningens indgang til ejendommen skal der derfor monteres tilbagestrømningssikring, uanset om det er et renseanlæg, forsyningssystem, industri, landbrug eller bolig. Af tabellen på næste side fremgår en oversigt over hvilke typer tilbagestrømningssikring, der anvendes i Danmark, og hvor/hvordan de anvendes. Eksempelvis skal der ved en vandfyldt slangevinder umiddelbart efter afgreningen sættes en kontrollerbar kontraventil, da koblingsledningen har stillestående vand.

Typiske fejl med manglende tilbagestrømningssikring:

- Regnvand i drikkevandssystemet
- Tilbageløb fra vandinstallationen
- Sammenkobling af varmeanlæg og vandinstallation
- Manglende tilbagestrømningssikring i industri, på renseanlæg og i stalde



Sikringsmetode der primært anvendes i Danmark

(Kilde: Rørcenteranvisning 015)

Sikringsmetode		Anvendelse
AA	Frit luftgab	Anvendes med frit luftgab
AB	Luftgab med ikke-cirkulært overløb (frit)	Anvendes
AG	Luftgab med overløb testet med vakuumprovning	Anvendes i forbindelse med WC-cisterner
BA	Tilbagestrømningssikring med kontrollerbare trykzoner	Anvendes i Danmark ved kategori 4
CA	Tilbagestrømningssikring med forskellige ikke-kontrollerbare trykzoner	Anvendes i Danmark ved kategori 3
DA	Lavtryksvakuumentil	Anvendes bl.a. i forbindelse med brusearmaturer og bidet
DB	Rørafbryder med bevægeligt element for tilgang af luft	Anvendes indbygget i komponent
DC	Rørafbryder med permanent adgang for luft	Anvendes indbygget i komponent
EA	Kontrollerbar kontraventil	Anvendes bl.a. ved slangevindere
EB	Ikke-kontrollerbar kontraventil	Kun i visse beboelsesejendomme. Anvendelsen kan være specificeret i forbindelse med frivillig VA-godkendelse
HA	Slangekobling med tilbagestrømningssikring	Er normalt indbygget i armatur
HB	Bruseslangekobling med vakuumentil	Anvendes indbygget i komponent
HC	Automatisk omstiller	Kun i visse beboelsesejendomme. Anvendelsen kan være specificeret i forbindelse med frivillig VA-godkendelse
HD	Slangekobling med kombineret vakuumentil og kontraventil	Anvendes i Danmark (i en enkelt VA-godkendelse)
LA	Højtryksvakuumentil (åbner under vakuum)	Anvendes
LB	Højtryksvakuumentil kombineret med en kontraventil monteret nedstrøms	Anvendes
Sikringer med adgang til luften bør ikke installeres, hvor der er risiko for oversvømmelse (eksempelvis AA; BA, CA, GA, GB etc.)		



Tilbagestrømningssikring

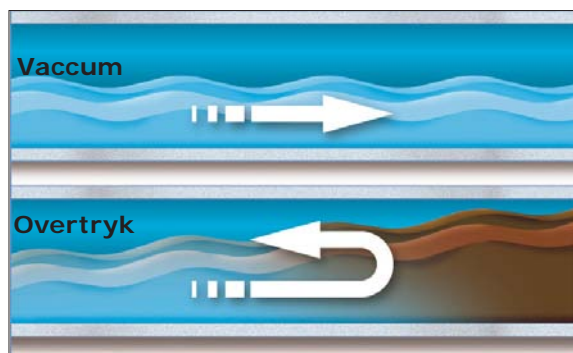
Hvad er tilbagestrømning?

Vand er en vigtig resurse, og derfor er det vigtigt, at det vand, der tappes, opfylder kravene til drikkevand.

Vand-normen DS 439 siger, at installationer til drikkevand skal udformes således, at vand, der er tappet ved et tapsted, og behandlet vand ikke kan strømme tilbage til drikkevandinstallationer.

Tilbagestrømning kan opstå når vandet i forsyningsnettet løber den modsatte vej.

Tilbagestrømning kan skabes af 2 individuelle situationer – som godt kan opstå samtidigt:



Kilde: Socla

Udover DS 439 henviser til DS 1717 sikring mod forurening af drikkevand i vandinstallationer samt generelle krav til tilbagestrømning.

Socla

5. Vasker med vira eller bakterier

3-4. Vasker med giftige og sundhedsfarlige stoffer

2. Behandlet vand som ikke medfører menneskelig risiko

1. Drikkevand

Med den nye norm DS/EN 1717 har du nye muligheder for at beskytte drikkevandet effektivt med avancerede Socla ventiler

Nye normer - nye muligheder for at beskytte drikkevandet

Socla A/S
Industrivej 222
2600 Lyngby
Tlf. +45 4455 0000 Fax. +45 4455 0001
<http://www.socla.com>

DS/EN 1717:

Sikring mod forurening af drikkevand i vandinstallationer samt generelle krav til tilbagestrømning.

DS 1717 beskriver metoder til at undgå forurening af drikkevand i bygninger og generelle krav til sikringsanordninger for at hindre forurening ved tilbagestrømning.

De sundhedsmæssige sikringskrav i DS 1717 er anvendelige for alle systemstandarder eller standarder for apparater, som er tilsluttet drikkevandsinstallationer.

DS 1717 fastlægger minimumkravene til produktionsstandarder for tilbagestrømninger.

Bestemmelse af medium-kategorier som er eller kan komme i kontakt med drikkevand:

Normalt klassificeres drikkevand i 5 kategorier

Medium-kategori 1:

Vand til menneskeligt forbrug som kommer fra et ledningsnet med drikkevand.

Kan løses ved at der sættes en løs kontraventil i målerens afgangsside eller der monteres en kontraventil ved måler. Bemærk at nogle vandforsyninger kræver kontrollerbar kontraventil ved måler. Flere vandforsyninger kræver at kontraventilen sidder efter måler pga. at sidder kontraventilen før måler kan den lave turbolens og forstyrre målernøjagtigheden. Tjek med den lokale vandforsyning.



Indstiksventil i plast til mindre målere



Indstiksventil i metal til større målere



Kontraventiler



Tilbagestrømningssikring

Medium-kategori 2.

Medium som ikke medfører menneskelige sundhedsrisiko. Medium som er anerkendt egnet til menneskeligt forbrug inklusiv vand aftaget fra et drikkevandssystem, som kan have gennemgået et skift i smag, lugt, farve eller temperatur (opvarmning eller køling)

Kan løses ved at der monteres en kontrollerbar kontraventil før beholder eller veksler.



*Kontrollerbar
Kontraventil*

Medium kategori 5.

Medium, som medfører en menneskelig sundhedsrisiko som følge af tilstedeværelsen af mikrobiologiske elementer eller virus.

Kan løses ved at installationen udføres med luftgab.



Medium kategori 3.

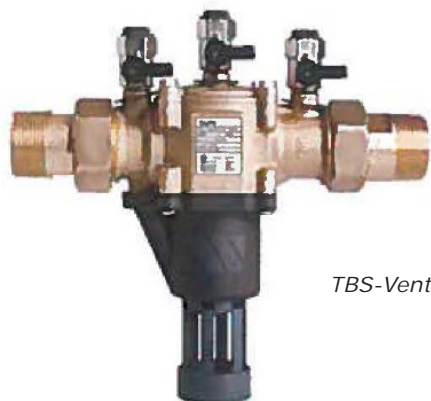
Medium, som medfører nogen menneskelig sundhedsrisiko som følge af tilstedeværelsen af et eller flere skadelige stoffer.

Kan løses ved at der monteres en TBS ventil.

Medium kategori 4.

Medium, som medfører en menneskelig sundhedsrisiko som følge af tilstedeværelsen af et eller flere giftige eller meget giftige stoffer eller et eller flere radioaktive, mutagene eller kræftfremkaldende stoffer.

Kan løses ved at der monteres en TBS ventil.



TBS-Ventil



Tilbagestrømningssikring

I nedenstående skema kan man se ud fra medium kategori hvilken tilbagestrømnings sikring der er anvendelig. (Kilde: DS 1717)

Eksempel:

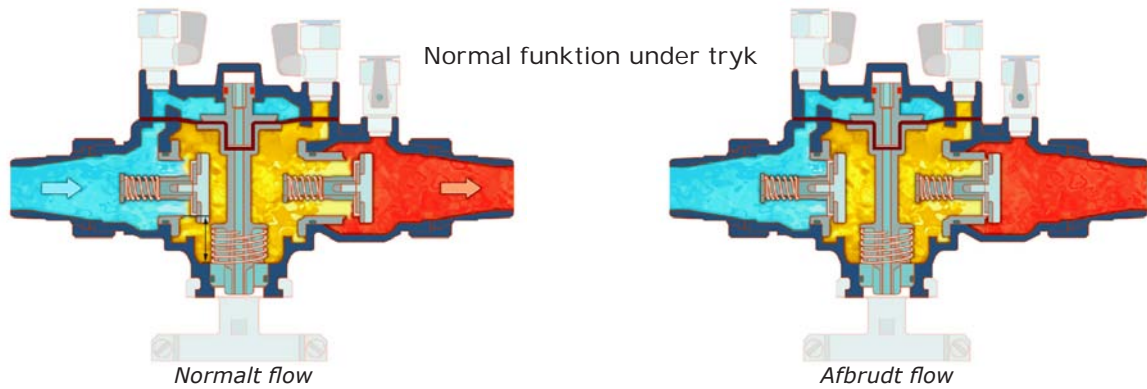
Medium kategori S (Medium, som medfører en menneskelig sundhedsrisiko som følge af tilstedeværelsen af mikrobiologiske elementer eller virus) skal der anvendes frit luftgab.

	Sikringsmetode	Mediumskategori				
		1	2	3	4	5
AA	Frit luftgab	-	+	+	+	+
AB	Luftgab med ikke-cirkulært overløb (frit)	-	+	+	+	+
AC	Luftgab med dykket indløb og luftindtag samt overløb	-	+	+		
AD	Luftgab med injektor	-	+	+	+	+
AF	Luftgab med cirkulært overløb (begrænset)	-	+	+	+	
AG	Luftgab med overløb testet med vakuumprovning	-	+	+		
BA	Tilbagestrømningssikring med kontrollerbare trykzoner	+	+	+	+	
CA	Tilbagestrømningssikring med forskellige ikke-kontrollerbare trykzoner	+	+	+		
DA	Lavtryksvakuumentil	*	*	*		
DB	Rørafbryder med bevægeligt element for tilgang af luft	*	*	*	*	
DC	Rørafbryder med permanent adgang for luft	*	*	*	*	
EA	Kontrollerbar kontraventil	+	+			
EB	Ikke-kontrollerbar kontraventil	Kun i visse beboelsesejendomme				
EC	Kontrollerbar dobbelt kontraventil	+	+			
ED	Ikke kontrollerbare dobbelt kontraventil	Kun i visse beboelsesejendomme				
GA	Mekanisk afbryder, direkte aktiveret	+	+	+		
GB	Mekanisk afbryder, hydraulisk aktiveret	+	+	+	+	
HA	Slangekobling med tilbagestrømningssikring	+	+	*		
HB	Bruserslangekobling med vakuumentil	*	*			
HC	Automatisk omstiller	Kun i visse beboelsesejendomme				
HD	Højtryksvakuumentil med kombineret vakuumentil og kontraventil	+	+	*		
LA	Højtryksvakuumentil (åbner under vakuum)	*	*			
LB	Højtryksvakuumentil kombineret med en kontraventil monteret modstrøms	+	+	*		
	+	metoden dækker risikoen				
	*	metoden dækker kun risikoen, hvis p=atm				
		Dækker ikke risikoen				
	-	Er ikke anvendelig				



Sådan virker en TBS-ventil

TBS tilbagestrømningssikringer – funktionsprincip

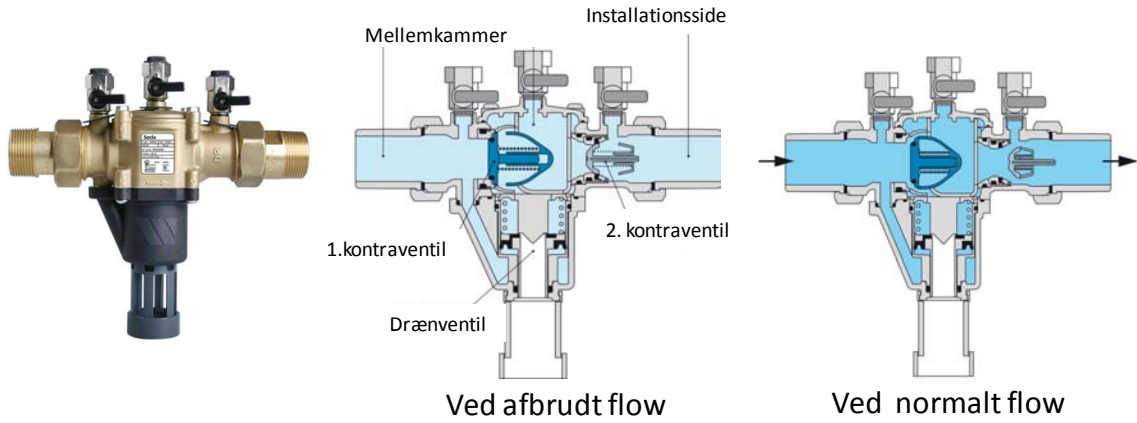


I tilfælde af uheld: Hvordan fungerer sikkerhedsmekanismen?

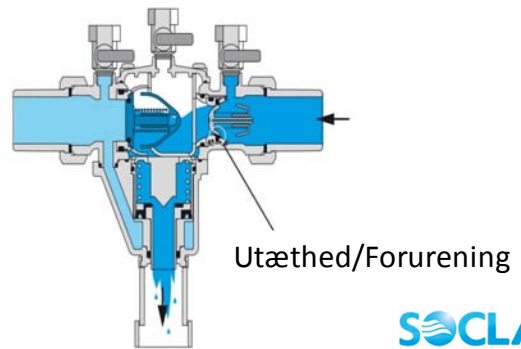
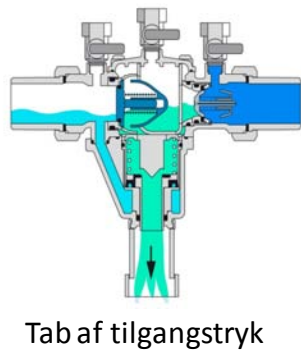




TBS : Kategori 4 [BA] BA BM - funktionsprincip

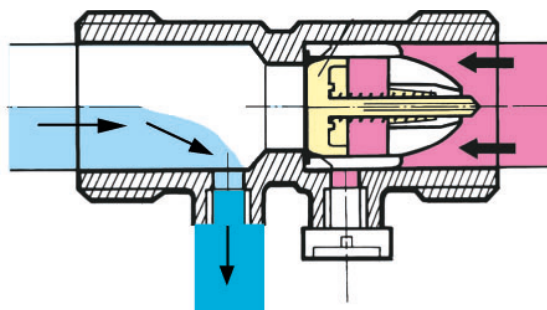


I risiko situationer : hvordan fungerer sikkerheds mekanismerne





Sådan testes en kontrollerbar kontraventil:



1. Luk for vandtilførsel
2. Udtag foran sædet åbnes
3. Vandet på tilgangssiden løber ud gennem udtaget

Hvis vandet efter sædet bliver i installationen er ventilen tæt!

Hvis der stadig kommer vand ud efter at trykket på tilgangssiden er væk, er ventilen utæt!

Krav til tilsyn og vedligehold:

Kategori	Tilsyn	Test af ventil
K5	Hver 6. måned	Hver 6. måned
K3-4	Hver 6. måned	1 gang om året
K2	1 gang om året	1 gang om året
K1	1 gang om året	Udskiftes hvert 10. år



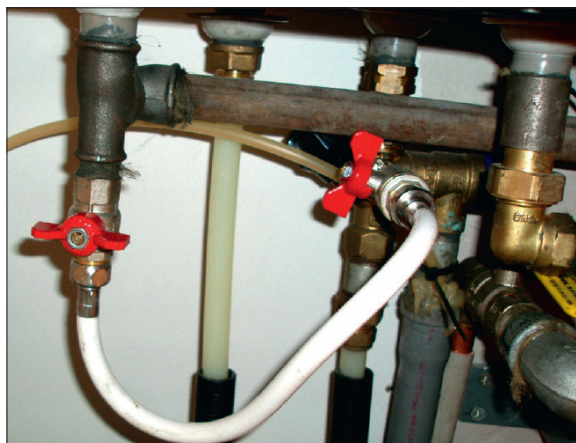
Tilbagestrømningssikring

Typisk eksempel på mangel af tilbagestrømningssikring

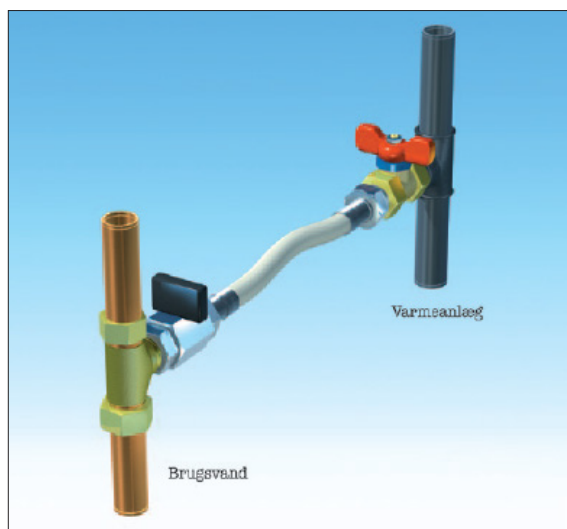
Et af de typiske eksempler på manglende tilbagestrømningssikring er ved permanent sammenkobling af vand- og varmeinstallation, som på billedet herunder. Sammenkoblingen er ulovlig efter DS/EN 1717.

Sammenkoblingsslangen skal aftages, når der ikke fyldes vand på anlægget.

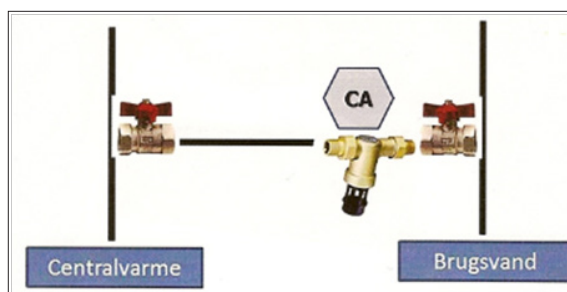
Det er således ikke tilstrækkeligt at montere afspærringsventiler på både brugsvandsiden og varmeanlægget, som det er tilfældet på nedenstående billede. Hvis der etableres en permanent kobling, skal dette foregå over en medium kategori 3 sikring (DS/EN 1717).



Ulovlig sammenkobling mellem varmeanlæg og brugsvandsanlæg til påfyldning af spædevand til varmeanlægget – manglende kategori 3 sikring.



Ulovlig sammenkobling af brugsvandsanlæg og varmeanlæg



Lovlig sammenkobling af brugsvandsanlæg og varmeanlæg

Regler og forskrifter for tilbagestrømningssikring

Krav og metoder til tilbagestrømningssikring fremgår af:

- Bygningsreglementet
- DS/EN 1717 Forholdsregler til sikring mod forurening af drikkevand i vandinstallationer samt generelle krav til tilbagestrømningssikringer
- Rørcenteranvisning 015, Tilbagestrømningssikring af vandforsyningssystemer



Sikkerhedsventiler

Sikkerhedsventiler sikrer anlægget, så der ikke sker skade på bygningen eller på personer, der har deres gang i nærheden af ventilerne. Hvis en sikkerhedsventil er udført forkert og det går galt - så går det rigtigt galt - og regningen havner hos installatøren. I dette kapitel præsenteres de væsentligste regler for installation af sikkerhedsventiler.

Da det bedre borgerskab i slutningen af 1800 tallet gik fra at opvarme badevand i åbne kar og gryder på komfuret tillukkede varmtvandsbeholdere i komfuret, medførte det regelmæssige eksplosioner. Idet det ikke var muligt at kontrollere opvarmningen i varmtvandsbeholderen, blev temperaturen og trykket for højt. Derfor så de første sikkerhedsventiler til vandinstallationer dagens lys. De var baseret på princippet for sikkerhedsventiler til trykkogere, som var opfundet et par hundrede år tidligere. Ved hjælp af vægtstangen og vægten var det muligt at "indstille" forskellige åbningstryk for sikkerhedsventilen.

Sikkerhedsventilen sikrer installationen mod sprængninger ved udvidelse af vandet i forbindelse med opvarmning. Sikkerhedsventilen installeres, så den beskytter mod personskade, dampulykker, bygningsskader, skader på installationer etc. ved løbende/sivende vand

Typiske fejl med sikkerhedsventiler

- Manglende montering af overløbsledning
- Indsnævring af udløbsledningen eller plastslange monteret som overløbsledning
- Trykudligningsventil ulovligt placeret
- Overløbsledning ført ned i gulv afløb eller tragt



Ulovlig udført sikkerhedsventil uden overløbsledning. Sikkerhedsventilen kan forårsage alvorlige personskader



Overløbsledningen fra sikkerhedsventilen forkert udført, idet udløbet ikke er synligt



Sikkerhedsventil forkert monteret, idet der er monteret en slange på sikkerhedsventilen og overløb er ført direkte i afløb.



Sikkerhedsventiler

Sikkerhedsventiler er behandlet i Vandnormens kapitel 4.3.1 Sprængninger. Heraf fremgår det, at sikkerhedsventiler skal monteres i uafspærrelig forbindelse med beholderen og anbringes, så deres funktion let kan afprøves. Det fremgår ligeledes, at "Udløb fra sikkerhedsventiler udføres og placeres således, at afblæsningsevnen ikke mindskes og således, at bortledning af overskydende vandmængde kan foregå synligt og fare frit."

Varmtvandsbeholdere er godkendt til et max. arbejdstryk på 10 bar. og derfor skal sikkerhedsventilen lette og lade en smule vand løbe ud for at sikre rørinstallation og beholder mod sprængning, hvis trykket bliver for højt. Forbrugeren er forpligtet til at aktivere sikkerhedsventilen en gang om året, hvilket sjældent sker; hvorfor man som installatør bør gøre det ved arbejde på installationen.



Sikkerhedsventil i parcelhus korrekt udført synligt over tragt eller lignede.

Der skal således monteres en overløbsledning på sikkerhedsventilen, som ikke kan afspærrer. Overløbsledningen skal have mindst samme dimension som sikkerhedsventilens lysning og bør udføres i korrosionsfast materiale. Den må ikke føres direkte på afløbsledningen, men skal eksempelvis udmunde frit og synligt over gulvafløbets vandspejl eller frit over tragt eller anden installationsgenstand med tilhørende vandlås. Derudover skal overløbsledningen afskæres skråt, så ingen har mulighed for at forlænge installationen med hverken rør eller haveslange.

Husk at placere sikkerhedsventilen over varmtvandsbeholderen som anført i Vandnormen for beholdere over 300 l. Så sikrer du, at hele varmtvandsbeholderen ikke skal tømmes, hvis sikkerhedsventilen skal udskiftes.



Ved varmtvandsbeholdere over 300 l, skal sikkerhedsventilen sidde fysisk over beholderens top

Regler og forskrifter for sikkerhedsventiler

- Bygningsreglementet
- DS 439 Vandnormen
- AT vejledning Tekniske hjælpemidler B 4.8



Varmt vand

Varmtvandscirkulation

Det kan være nødvendigt at etablere cirkulation på en varmtvandsledning. Det er der flere grunde til - det komfortmæssige, det energimæssige og det ressourcemæssige.

Vi lever i en tid hvor der stilles store krav til komforten. Det er rart at man - f.eks. ved brug håndvask - ikke skal vente alt for længe, før vandet er tilpas tempereret.

I takt med samfundsudviklingen bevidstgøres vi konstant om at udvise samfundssyn i flere henseender - blandt andet ved energi- og resourcebesparelser.

Ved lang ventetid ved tapstedet (vandet løber længe, før det bliver varmt) lukkes der samtidig uforholdsmæssigt meget koldt vand ind i varmtvandsbeholderen.

Derved øges behovet for tilført energi væsentligt.

I en tid med store stigninger på drikkevandsprisen pr. kubikmeter, er det for alle nødvendigt, at spare så meget på de dyre dråber som muligt. Både af hensyn til privatøkonomi og - ikke mindst - af hensyn til miljøet.

Ved for lang ventetid på det varme vand ved tapstedet, lukkes der alt for meget vand ud i afløbet til ingen nytte.

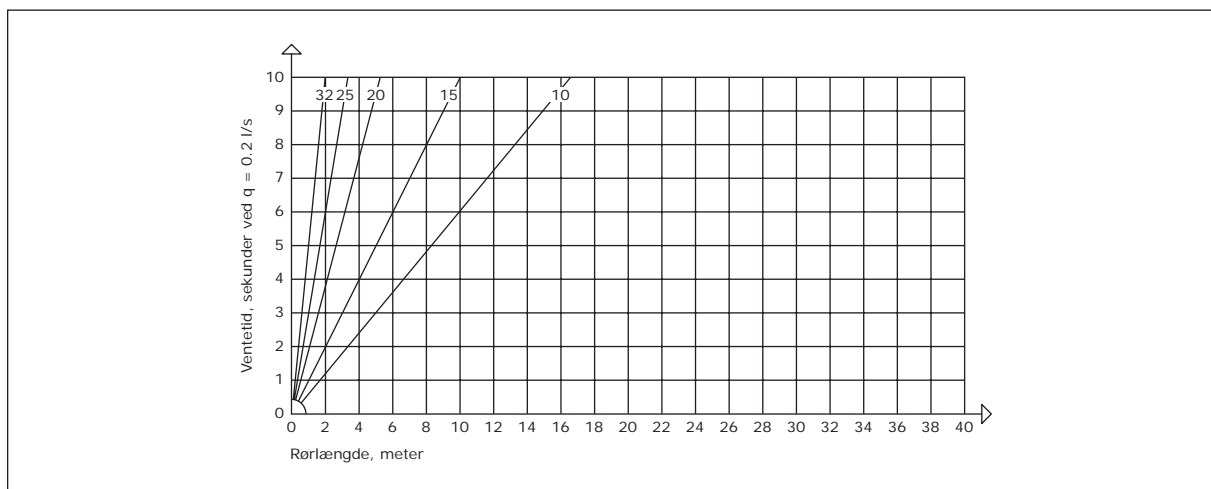
Hvornår er den omtalte ventetid for lang?

I Normen DS 439 under punkt 2.5.1. For at undgå vandspild bør det tilstræbes, at varmtvandsanlæg udformes, så det varme vand ved en vandstrøm på 0,2 l/s når frem til tapstederne uden besværende ventetid, efter at tapningen er påbegyndt. Dette vil mange tilfælde medføre, at anlægget skal udføres med cirkulation eller varmekabler.

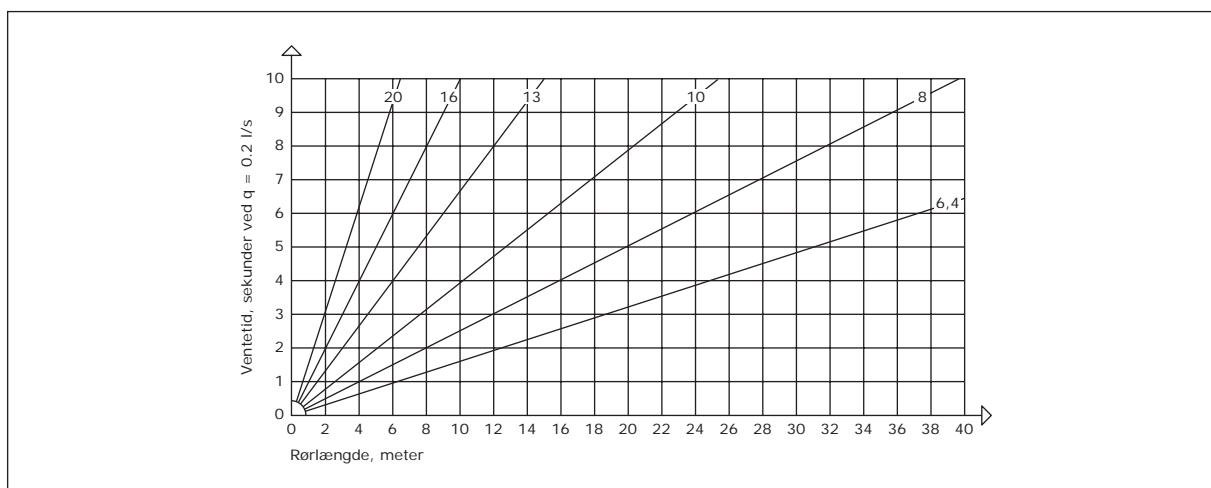
Hvordan ventetiden kan udregnes vises i de efterfølgende skemaer og eksempel. Vær opmærksom på forskellen mellem skemaer for varmgalvaniserede stålør og kobberør/PEX.



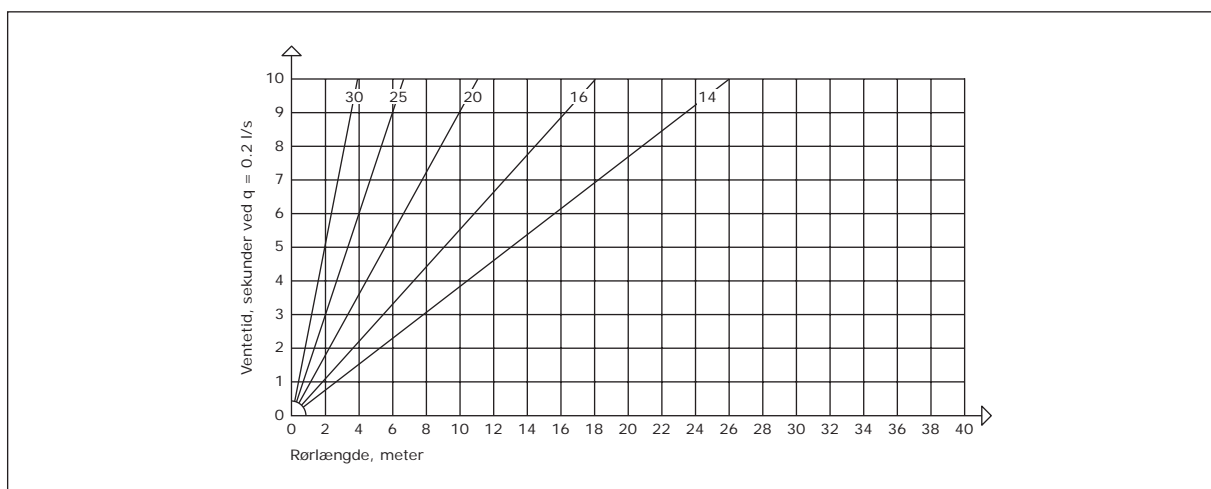
Varmt vand



Ventetider ved brug af varmforzinkede stålrør i afhængighed af rørlængde, beregnet ud fra formlen $\tau = 0,004 d_i^2 \times L$. Betegnelsen på kurverne er nominelle diametre.



Ventetider ved brug af pex-rør i afhængighed af rørlængde, beregnet ud fra formlen $\tau = 0,004 d_i^2 \times L$. Betegnelsen på kurverne er nominelle diametre.



Ventetider ved brug af alupex-rør i afhængighed af rørlængde, beregnet ud fra formlen $\tau = 0,004 d_i^2 \times L$. Betegnelsen på kurverne er nominelle diametre.



Varmt vand

Eksempel på udregning af ventetid

I et én-familiehus er der projekteret en installation som vist på skitsen. Det skal nu undersøges om ventetiden kan benævnes uden besværende ventetid og det nødvendiggør etablering af cirkulationsledning.

De foregående skemaer anvendes for hver enkelt ledningsstrækning.

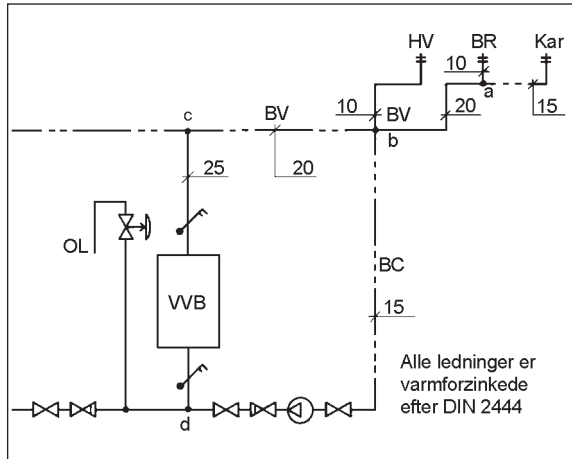


Diagram over varmtvandsinstallation i én-familiehus, eksemplet nederst på forrige side. I eksemplet undersøges, om ventetiderne er acceptable.

Ventetiden, når der tappes ved bruseren, beregnes således:

Ledningsstræk	Ledningsstrækning m	Nominel diameter mm	Ventetid for $q = 0,2 \text{ l/s}$ s
BR-a	0,3	10	0
a-b	1	20	2
b-c	5	20	9
c-VVB	1	25	3
Samlet ventetid		t =	14 sekunder

Ventetiden, når der tappes ved håndvask, beregnes således:

Ledningsstræk	Ledningsstrækning m	Nominel diameter mm	Ventetid for $q = 0,2 \text{ l/s}$ s
HV-b	1	10	1
b-c	5	20	9
c-VVB	1	25	3
Samlet ventetid		t =	13 sekunder

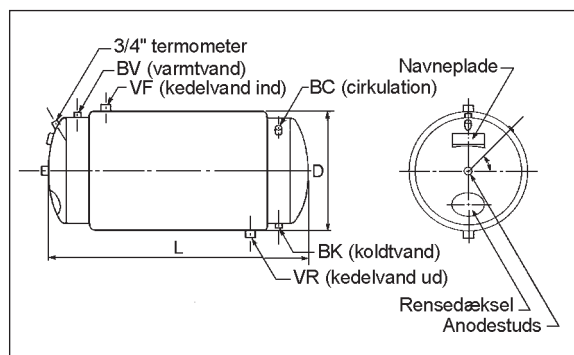
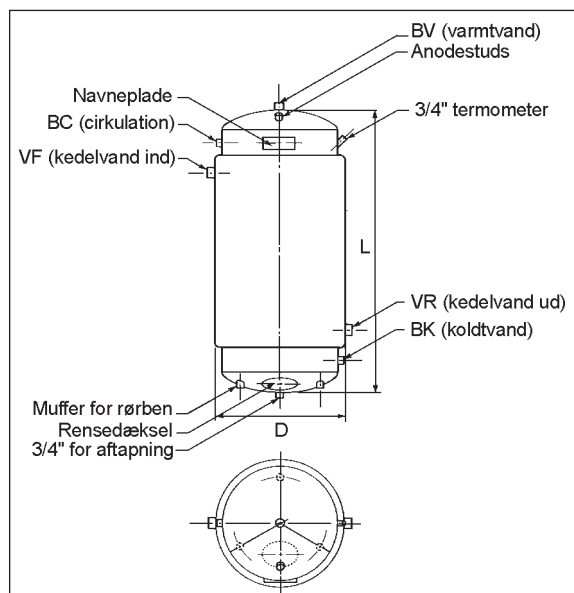
Kildeangivelse: SBI- anvisning 235.



Varmt vand

Cirkulationsledningers tilslutning til varmtvandsbeholdere

Her er der to muligheder. Enten kan cirkulationsledningen tilsluttes på den dertil placerede studs på varmtvandsbeholderen. Se figurerne herunder.

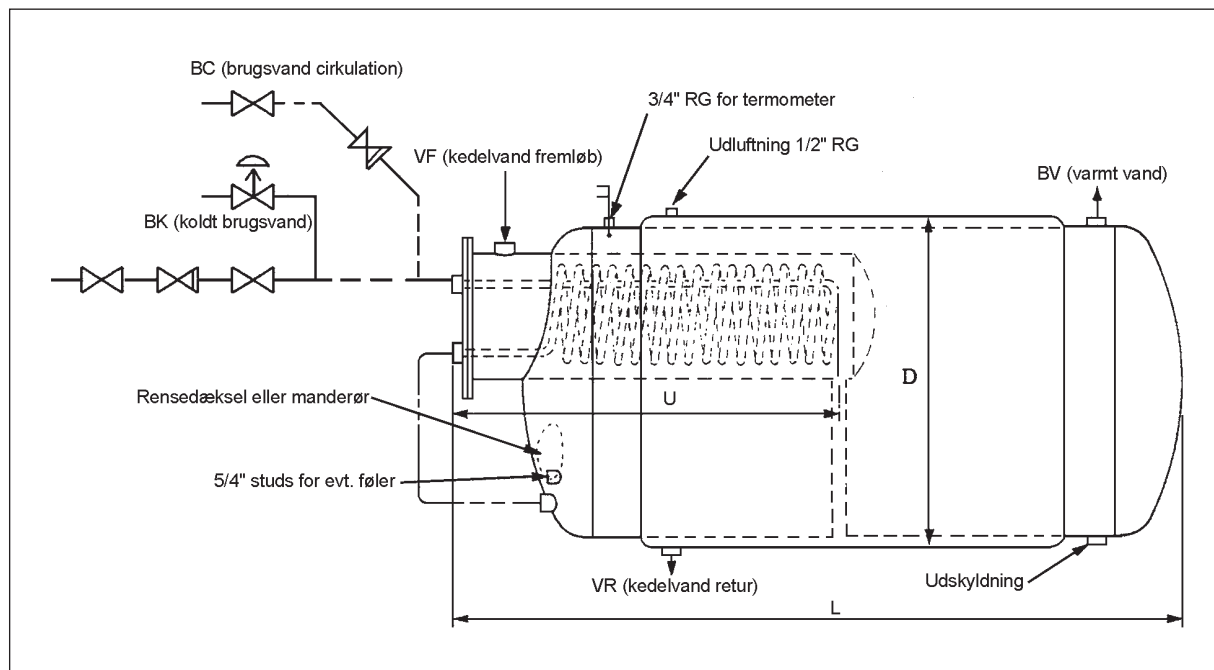


Eller også kan man tilslutte cirkulationsledningen på koldt vandstilgangen til varmtvandsbeholderen som vist på tegningen på næste side.



Varmt vand

Det er vigtigt at huske, at anvender man tilslutning på koldt vandstilgangen kræver vandnormen, at der anbringes en kontraventil på cirkulationsledningen, så det undgås at der strømmer koldt vand gennem cirkulationsledningen til tapstederne.



Andre generelle betragtninger

Hvis varmtvandsinstallationen med tilhørende cirkulationsledning er udført af kobberør, skal det påpeges, at man nøje skal overholde de maksimalt tilladte hastigheder i disse rør.

Overses dette, er der stor risiko for turbulensvirkning med brud/slitage til følge. Derfor skal cirkulationspumpens størrelse vælges med omhu.



Varmt vand

Cirkulation

Vandnormen anviser, at der skal være varmt vand fremme ved tapstedet uden besværende ventetid. Det er derfor nødvendigt, at det varme vand holdes varmt i rørene.

En lille pumpe fører varmt vand rundt i systemet gennem en cirkulationsledning. Cirkulationsvandet taber naturligvis lidt i temperatur på grund af varmetabet fra rørene, hvorfor dette vand ledes gennem veksleren igen.

Det bedste er at anvende en speciel veksler med to slag, en såkaldt 5-benet veksler, hvor cirkulationsvandet ledes gennem andet-slaget.

For at få den rigtige vandfordeling i varmtvandsrørene monteres der indreguleringsventiler på stigledningerne.

Den nyeste type er en termostatisk ventil, der er lukket så længe vandet i røret er varmt, mens den åbner cirkulation gennem stigledningen, når temperaturen falder. Tilkalkning af ventilerne forhindres ved at pumpen stoppes en time om natten ved hjælp af et tænd/sluk-ur.

Cirkulation af varmt brugsvand

Cirkulationspumpen

Pumpen skal være specielt beregnet til varmt brugsvands cirkulation. Det er nødvendigt, fordi vandet er iltholdigt, evt. rigt på kalk. Derfor er de dele, der kommer i kontakt med vandet af bronze. Bronze er modstandsdygtig overfor iltholdigt vand og kalk.

Den anbringes tæt ved varmtvandsbeholderen og det er god kutyme som montør at anbringe den mellem to afspærringsventiler.

Det gør, at pumpen let og ubesværet kan udskiftes uden aftapning af vand mm.

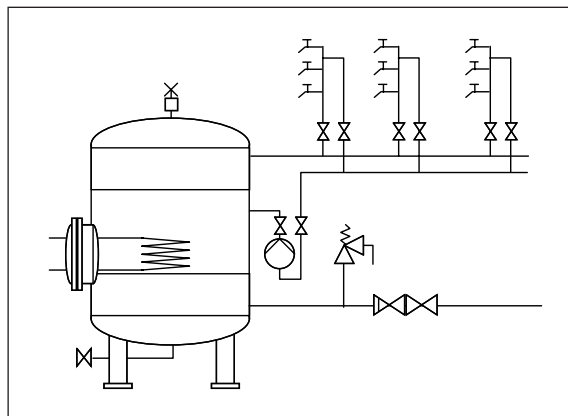
Til cirkulation af varmt brugsvand anvendes pumper af typen COMFORT eller UP-N med pumpehus af rustfrit stål eller typen UPS-B med pumpehus af messing-/bronze.

Brugsvandspumpen kan med fordel styres med en tidsstyring for at spare energi. Ved at montere et ur kan pumpen styres, så den kun kører i de perioder, hvor der typisk er behov for varmt vand.

COMFORT kan fås med integreret ur og termostat.

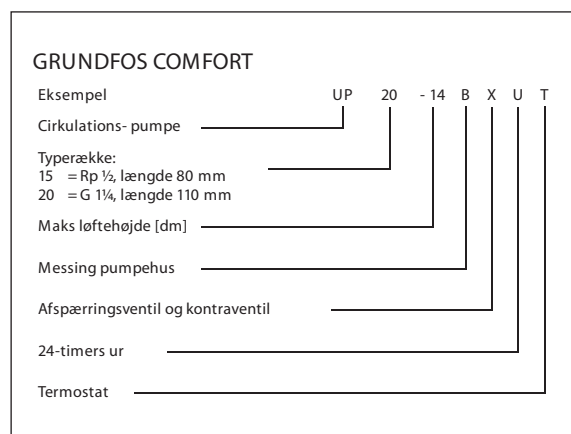
På grund af risiko for kalkudfældning bør brugsvandsanlæg ikke have højere driftstemperatur end 55 °C.

Brugsvandsanlæg



Anvendelse

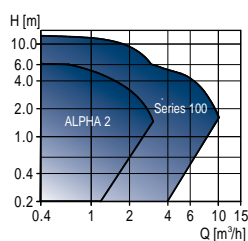
- Brugsvandsanlæg i én- og tofamiliehuse.
- Mindre varmeanlæg.
- Køle- og klimaanlæg.





GRUNDFOS ALPHA2, UPS, UP Serie 100

Cirkulationspumper (vådløber)



Tekniske data

Flow, Q: maks. 10 m³/h
 Løftehøjde, H: maks. 12 m
 Væsketemperatur: -25 °C til +110 °C
 Driftstryk: maks. 10 bar

Anvendelse

Cirkulation af varmt eller koldt vand i

- varmeanlæg
- brugsvandsanlæg
- køle- og airconditionanlæg.

Fordele

- Vedligeholdelsesfri
- Lavt støjniveau
- Lavt energiforbrug
- Energimærkning op til klasse A
- Bredt program.

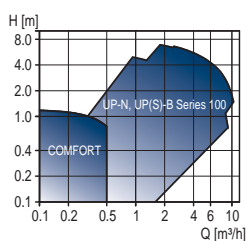
Andre valgmuligheder

- Trinvis regulering af ydelse
- Display med energiforbrug
- Automatisk natsænkingsfunktion
- Enkel installation – mulighed for elektrisk tilslutning med stik
- Regulering med 1, 2 eller 3 hastighedstrin.



GRUNDFOS COMFORT UP-N, UP(S)-B Serie 100

Cirkulationspumper (vådløber)



Tekniske data

Flow, Q: maks. 10,5 m³/h
 Løftehøjde, H: maks. 7 m
 Væsketemperatur: -25 °C til +110 °C
 Driftstryk: maks. 10 bar

Anvendelse

Cirkulation af varmt eller koldt vand i

- brugsvandsrecirkulation
- varmeanlæg
- brugsvandsanlæg
- køle- og airconditionanlæg.

Fordele

- Vedligeholdelsesfri
- Lavt støjniveau
- Lavt energiforbrug
- Bredt program
- Pumpehus af rustfrit stål eller bronze; korrosionsbestandigt.

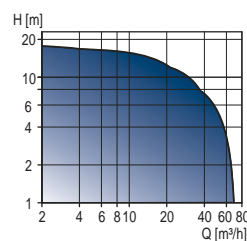
Andre valgmuligheder

- Tænd/sluk med ur
- Justérbar termostat.



UPS Serie 200

Cirkulationspumper (vådløber)



Tekniske data

Flow, Q: maks. 70 m³/h
 Løftehøjde, H: maks. 18 m
 Væsketemperatur: -10 °C til +120 °C
 Driftstryk: maks. 10 bar

Anvendelse

Cirkulation af varmt eller koldt vand i

- varmeanlæg
- brugsvandsanlæg
- køle- og airconditionanlæg.

Fordele

- Vedligeholdelsesfri
- Indbygget termoafbryder
- Lavt støjniveau
- Lavt energiforbrug
- Energimærkning op til klasse B
- Bredt program.

Andre valgmuligheder

- Beskyttelsesmodul
- Relæmodul med fejlmeldeudgang eller driftsudgang
- Pumpehus af bronze.

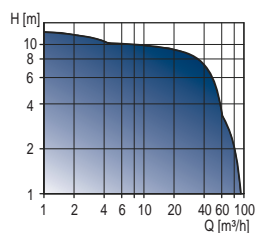


GRUNDFOS



GRUNDFOS MAGNA, UPE Serie 2000

Cirkulationspumper (vådløber)
– elektronisk regulerede



Tekniske data

Flow, Q: maks. 90 m³/h
Løftehøjde, H: maks. 12 m
Væsketemperatur: UPE: +15 °C til +90 °C
MAGNA: +2 °C til +90 °C
Driftstryk: maks. 10 bar

Anvendelse

Cirkulation af varmt vand i varmeanlæg i boligblokke, skoler, hospitaler, hoteller, industri, m.m.

Fordele

- Enkel installation
- Støjsvag
- Energibesparende
- Energimærkning, klasse op til A
- Bredt program
- Pumpen er selvregulerende
- Kræver ikke udstyr til installationen
- Et sikkert valg.

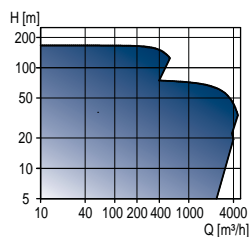
Andre valgmuligheder

- Pumpehus af bronze
- Pumpehus af rustfrit stål
- Trådløs fjernbetjening, R100
- Ekstern kommunikation via GENibus eller LON
- Ekstern start/stop
- Melderelæ, magnaer, konfigurerbart.



TP

Cirkulationspumpe (tørløber)



Tekniske data

Flow, Q: maks. 4600 m³/h
Løftehøjde, H: maks. 170 m
Væsketemperatur: –25 °C til +140 °C
Driftstryk: maks. 25 bar

Anvendelse

Cirkulation af varmt eller koldt vand i

- varmeanlæg
- fjernvarmeværker
- blokvarmeværker
- brugsvandsanlæg
- køle- og airconditionanlæg.

Fordele

- Kompakt indbygningsmål
- Bredt program
- Normmotor
- Servicevenlig
- Mange forskellige typer akseltætninger afhængig af pumpemedier, temperatur og tryk.

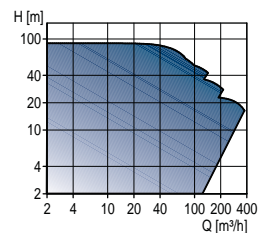
Andre valgmuligheder

- Pumpehus af bronze TP Serie 100, 200
- Dobbeltpumper.



TPE Serie 2000

Etrins-centrifugalpumper
– elektronisk regulerede



Tekniske data

Flow, Q: maks. 370 m³/h
Løftehøjde, H: maks. 90 m
Væsketemperatur: –25 °C til +140 °C
Driftstryk: maks. 16 bar

Anvendelse

Cirkulation af væsker i

- varmeanlæg
- brugsvandsanlæg
- køle- og airconditionanlæg.

Fordele

- Energibesparende
- Tilpasning til aktuelle driftsforhold
- Enkel installation
- Trådløs fjernbetjening, R100.

Andre valgmuligheder

- Paralleldrift
- Kommunikation via GENibus eller LON
- Dobbeltpumper.



Varmt vand

Styring og regulering af varmtvandstemperatur

Funktionsprincip

Varmtvandsbeholderen er i princippet en udvidelse af vandrøret, hvor brugsvandet opholder sig en vis tid, mens det opvarmes af en ydre varmekilde.

Den normale varmtvandsbeholder i dag er en slank, opretstående beholder, hvor opvarmningen af brugsvandet sker ved, at vand fra kedelanlægget eller fra fjernvarmeanlægget cirkuleres gennem et antal spiraler, der er placeret inde i beholderen.

Brugsvandet og kedel-/fjernvarmevandet er således helt adskilt i hvert sit rørsystem og det er således ikke vandet fra kedlen eller fra fjernvarmeværket, der kommer ud af varmtvandshanen.

Der er fire vigtige forhold, man skal være opmærksom på når vi taler regulering af varmtvandsproduktion; Skoldningsfare, kalkudfældning, energiforbrug og bakterievækst.

For at undgå risikoen for skoldning skal varmtvandstemperaturen holdes under 65 °C, når vandet anvendes til almindelige husholdningsformål og til badning.

Når vandet har en hårdhed på over 2,1 mmol/l svarende til 12 °dH bør temperaturen ikke overstige 55 °C. Hvis vandet ønskes opvarmet til højere temperaturer, dog max 95 °C skal der installeres blødgøringsanlæg. Vandet må i så fald kun anvendes til tekniske formål, så som rengøring i industrien, vaskerianlæg og lignende. Blødgjort vand kan dog anvendes til kaffemaskiner og lignende.

Energiforbruget skal være så lille som muligt. Det kan ved mange anlæg være en fordel at holde temperaturen så lav som muligt - derved spares der energi til opvarmning. Til normal husholdning vil temperaturer på 40 til 45 °C normalt være tilstrækkeligt ved tappestederne.



Termostatisk cirkulationsventil anvendes til brugsvand

Termostatisk cirkulationsventil anvendes i brugsvandsanlæg med cirkulation på det varme brugsvand.

Ved at regulere efter vandets temperatur i ventilen sikres god driftsøkonomi.

Den mest økonomiske udnyttelse af cirkulationsventilen opnås ved at indstille cirkulations-temperaturen til 40 – 42 °C.

Energibesparelsen opnås primært ved, at varmetabet til omgivelserne bliver mindre ved lavere temperaturer. Specielt lange cirkulationsstræk har et stort varmetab. Disse rørstræk bør være isoleret omhyggeligt - og der bør være styring af temperaturen. Hele varmtvandsinstallationen skal isoleres efter gældende regler.

Ved lavtemperaturanlæg kan det endvidere være en fordel at holde en lav varmtvandstemperatur såsom varmepumpe- og solvarmeanlæg.

På de fleste fjernvarmeanlæg kan der også opnås en direkte besparelse ved den lavere temperatur på varmt vand.

Med hensyn til den sidstnævnte faktor – bakterievækst – henvises til det tidligere beskrevne materiale.



Teknisk isolering - muligheder for energibesparelser

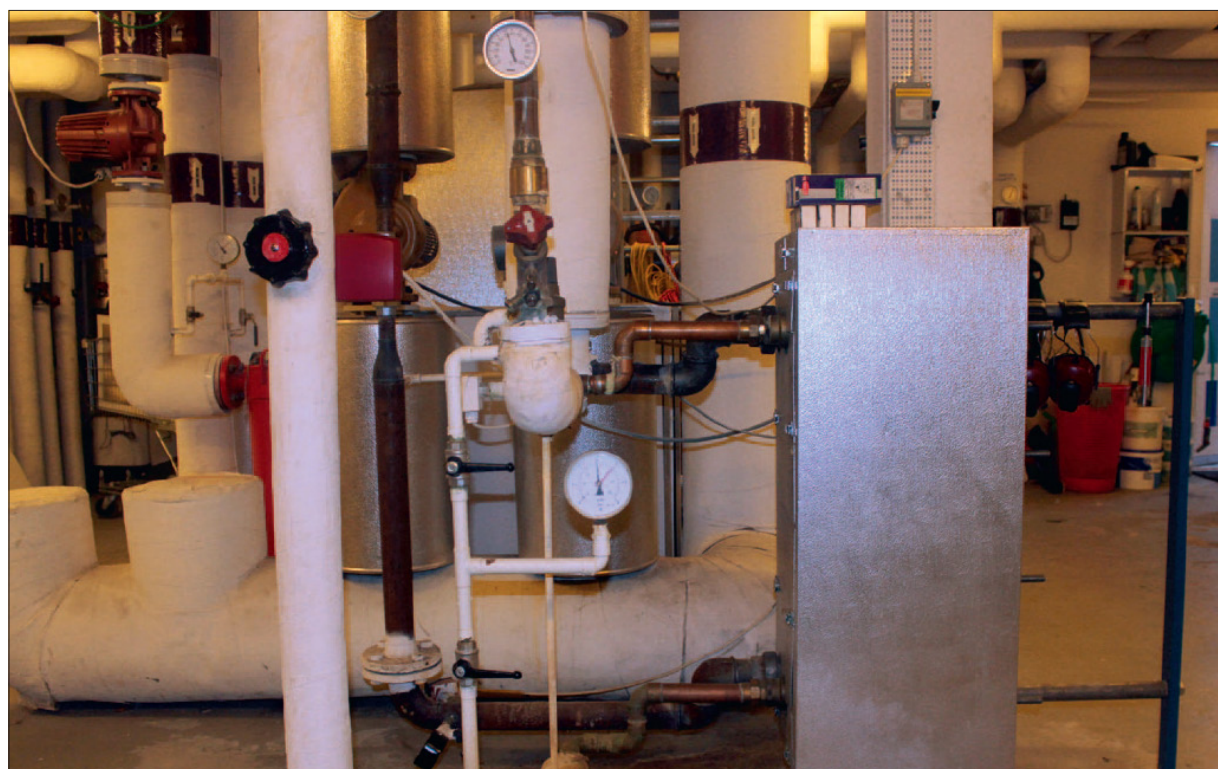




Teknisk isolering

Kundens energiforbrug er i fokus i disse år, og derfor er det afgørende, at så vidt muligt alle tekniske installationer udstyres med teknisk isolering. I dette kapitel gennemgås de mest almindelige former for teknisk isolering.

På trods af de sidste mange års fokus på energibesparelser og energirigtigt byggeri viste en stikprøvekontrol af nyere eller renoverede ejendomme for et par år siden, at størstedelen af ejendommene ikke overholdt Isoleringsnormen - den gældende lovgivning på området. Med baggrund i Isoleringsnormen kunne bygningsejeren anlægge sag mod den udførende vvs'er. Specielt set i lyser af, at isolering af vandrør er en god investering, der typisk er tjent hjem på under et år. Ved frostisolering undgår man samtidig eventuelle frostsprængninger, som forsikringen ikke dækker, hvis røret eller installationen er placeret i utilstrækkeligt opvarmede lokaler, medmindre skaden skyldes tilfældigt svigtende varmforsyning.



Brugsvandsveksler med manglende isolering på både primærsiden (sorte rør) og sekundærsiden (kobberrør).



Isolering

Typiske fejl med manglende teknisk isolering

De hyppigst forekommende fejl er:

- Manglende isolering af vandrør, armaturer, ventiler, pumper mm
- Manglende isoleringstykkelse på vandrør
- Manglende isolering af fjernvarmeunits.

Bygningsreglementet kræver, at installationer udføres så unødvendigt energiforbrug undgås. I DS 452, kap. 2.1.3 hedder det, at „alle dele af installationerne skal isoleres, dog ikke hvor den kan skade eller forringe installationens holdbarhed, eller hvor det af sikkerhedsmæssige årsager er utilladeligt, samt hvor isoleringen vil være til væsentlig gene under driften“.

Korrekt udførelse af teknisk isolering

Isoleringsnormen angiver bestemmelser for isolering mod

- energitab
- fare, ulemper og skader
- kondens
- frysning
- uacceptabel opvarmning og afkøling.

Det er værd at bemærke, at koblingsledninger, der er i samme rum som tapstedet, ikke skal isoleres. Ved isolering mod energitab inddeles installationerne efter Isoleringsnormen i 5 isoleringsklasser afhængigt af anlæggets driftstemperatur, den omgivende temperatur og antal driftstimer efter formlen:

$$I = (T_m - T_a) / t$$

Hvor

T_m = anlæggets middeltemperatur

T_a = lufttemperaturen i rummet

t = antal driftstimer/år

går af tabellen herunder

Isoleringsklasse	Grænser for I
0	$I < 13.889$
1	$13.889 < I < 97.222$
2	$97.222 < I < 194.444$
3	$194.444 < I < 388.889$
4	$388.889 < I < 5.250.000$

Isoleringsklasser efter Isoleringsnormen

Isoleringsnormen angiver dog også en nemmere håndterbar løsning, idet der angives retningslinjer for isoleringsklasser (se tabel nedenfor). Hvis man følger disse, overholdes Isoleringsnormen.

Brugsvandsinstallation	Isoleringsklasse
Varmt brugsvandsanlæg i drift < 60 timer om ugen	2
Varmt brugsvandsanlæg i drift > 60 timer om ugen	3
Varmtvandsbeholdere med indvendig spiral	3
Varmtvandsbeholdere med kappe	4

Isolering af brugsvandsinstallationer mod energitab.

Vær opmærksom på, at installationer i varmecentralen isoleres, herunder armaturer, dæksler, flanger, rør- og kanalgennemføringer i dæk og vægge, ligesom fjernvarmeunits også skal isoleres.

isoleringsklasserne ud fra beregningen frem-



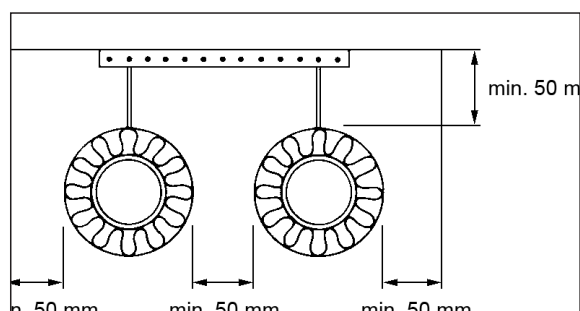
Isolering

Isolering af installationer

De enkelte fabrikanter af isoleringsmaterialer har efterhånden lavet brochurermateriale der er anvendeligt for de fleste, idet man blot skal være opmærksom på normens regler om isoleringsklasser, når det drejer sig om isolering mod varmetab.

Isolering skal udføres, således at den opfylder de krav, den er dimensioneret efter - uden at beskadige andre bygnings- eller installationsdele. Gennemføringer skal tætnes for at forhindre gennemgang af røg, ild, støj, lugt og fugt. Der må kun isoleres på rengjorte overflader. Pladskrav kan opfyldes ved at overholde DS1102.

Hvis de på billedet nedenfor afstande er overholdt, vil pladskravet i almindelighed være opfyldt - DS 1102 tillader dog en minimumsafstand på 50 mm.



Isolering koldt vandsledning med tydelig rørmærkning. Kontraventilen burde isoleres med tydelig markering af, hvor den sidder

Isolering mod fare, ulemper og skader – Isoleringsnormen indeholder krav til sikring af for høje overfladetemperaturer, der kan medføre risiko for forbrændingsskader eller skader på omgivelserne. For brugsvandsinstallationer gælder, at overfladetemperaturer ikke må være højere end 50°C.

Kondensisolering er nødvendig, hvis installationsdelens overfladetemperatur er lavere end rumluftens dugpunkt. Typisk er det kun koldt vandsledningen, som skal kondensisoleres i brugsvandssystemer. Billedet øverst på siden viser en kondensisolering af brugsvandsledningen.

Isolering mod frost sker naturligvis for, at vandinstallationen er frostsikker.

Isolering mod uacceptabel opvarmning og afkøling af koldt- og varmtvandsledninger i brugsvandssystemer er bl.a. for at undgå unødigt vandspil.



Fordelerrør skal også isoleres



Isolering



For isolering af rør, ventiler, flanger, beholdere, vekslere, kedler, ventilationskanaler o. l. gælder en række krav. De er bl.a. angivet i DS 452 - Norm for termisk isolering af tekniske installationer.



Isolering

Ventiler

I mange installationer vil man ofte kunne konstatere, at ventilerne i f.eks. procesvarmeanlæg er uisolerede, hvilket medfører et overforbrug af energi.



Uisolerede ventiler



Isolerede ventiler



Legionella

Legionella udgør en potentiel risiko i næsten alle vandinstallationer. Ansvar for drift og vedligehold af vandinstallationer påhviler ejeren, som typisk er lægmand; så installatøren står med en vigtig opgave, når Legionella-vækst skal minimeres i vandinstallationer. I dette kapitel gennemgås de forholdsregler, der kan sikre kunden mod Legionella.

I juli 1976 afholdt American Legion (veteransammenslutning i USA) deres årsmøde på Bellevue-Stratford Hotel i Philadelphia. På årsmødets anden dag begyndte de første deltagere at blive syge med influenzalignende symptomer. I løbet af de næste 2 dage blev 221 mennesker syge med influenza- og lungebetændelseslignende symptomer. Sygdommen medførte, at 34 personer i alderen 39-82 år døde. Umiddelbart kunne det store sygdomsudbrud ikke forklares, men i januar 1977 opdagede forskerne en hidtil unavngiven bakterie, som fik navnet Legionella (heraf legionærsyge) for at ære de døde. Bakterien blev konstateret i airconditionanlæggets køletårne.

Legionærsyge udarter sig på to udprægede måder:

- Legionærsyge er den mest alvorlige infektion og giver lungebetændelse. Kendetegn for sygdommen er ofte: høj feber, kuldegysninger og hoste. Nogle får også hovedpine og muskelsmerter. Det er nødvendigt at tage røntgenbilleder af brystet for at finde den lungebetændelse, der forårsages af bakterien. De fleste tilfælde kan behandles med antibiotika, men i nogle tilfælde medfører legionærsygen døden. I Danmark registreres årligt ca. 100 tilfælde af legionærsyge. Halvdelen af disse er tilfælde, hvor folk har fået bakterien på ferieophold.

- Pontiac-feber forårsages af samme bakterie, men giver en mildere luftvejssygdom uden lungebetændelse, der mere ligner akut influenza. Personer, der er smittet med Pontiac-feber, kommer sig ofte inden for 2 til 5 dage uden behandling.

Ansvar for bakteriefri vandinstallationer

Ansvar for drift og vedligehold af vandinstallationer – og hermed eventuel bakterievækst, påhviler ejeren af ejendommen i henhold til Byggeloven. Dette er præciseret i en dom fra 2010 og af Erhvervs- og Økonomiministeriet i 2009 som følge af tilfælde af legionærsyge med efterfølgende dødsfald.

Temperatur	Temperaturens effekt på vækst af Legionella
Under 20 °C	Legionella kan overleve, men er oftest i et hvilestadium
20° - 50 °C	Legionella kan vokse - det optimale temperaturniveau for vækst er 35 °C til 46 °C
Over 50 °C	Legionella kan overleve, men der sker ikke vækst
55 °C	Legionella dør inden for 5 - 6 timer
60 °C	Legionella dør inden for en halv time, men der er øget risiko for kalkdannelse
66 °C	Legionella dør inden for 2 minutter

Vækstbetingelser for legionella



Legionella

Legionella i brugsvands-systemer

Legionellabakterier forekommer naturligt i overfladevand og findes ofte i større vandinstallationer. Legionellabakterier kan formere sig til store mængder i det slimede lag, der kaldes bio-film, som dannes på indersiden af vandrør, varmtvandsbeholdere etc., der er fyldt med stillestående eller langsomt løbende vand. Disse "gunstige" forhold for vækst og formering af legionellabakterier findes i vandrørene i store bygninger såsom hospitaler, plejehjem, kollegier, lejlighedskomplekser, hoteller, sportscentre, camping- og feriehusene i varme klimaer, der kun bebos en del af året.

Legionella-smitte forekommer hovedsageligt ved indånding af vandaerosoler, der indeholder bakterien. Når mekaniske bevægelser bryder vandoverfladen, dannes små vanddråber, som fordamper hurtigt. Hvis disse dråber er forurenede med bakterien, vil bakteriecellerne blive hængende i luften, usynlige for det blotte øje og små nok til at blive indåndet ned i lungerne. Derfor er potentielle kilder til bakterieinficeret vand bl.a. brusebade, spabade og varmtvandshaner.

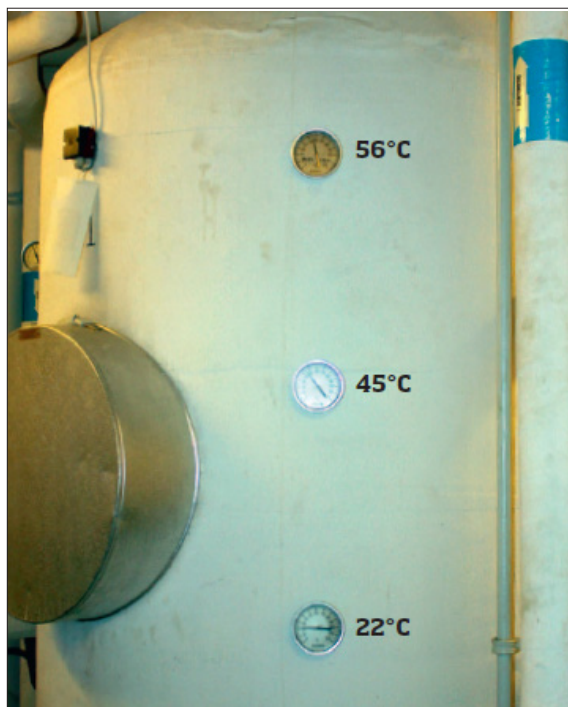
Typiske forhold der fremmer legionella forekomst

- Stillestående vand i temperaturområdet 20°C og 45°C
- Temperaturer i varmtvandsbeholderen under 50°C
- Manglende temperaturlagdeling i beholderen
- Samisolering af varmtvands- og koldt-vandsledninger

Vækst af Legionella i brugsvandssystemer skyldes ofte lav driftstemperatur, "døde ender" med stillestående vand eller, at vandets cirkulation hindres af kalk, slam og rust. Men problemerne kan mindskes, hvis varmtvandssystemet bl.a. overholder de foreskrevne mindstekrav til brugsvandstemperaturer:

- Undgå stillestående vand mellem 20°C og 45°C
- Hæv eller sænk temperaturen i kortere perioder i installationen.

- Undgå stillestående vand ved lave temperaturer i beholdere, rørsystem og "døde" ender.
- Hvis der er varmtvandsbeholder, skal der fortages udslamning med jævne mellemrum. I drifts- og vedligeholdsinstruks skal derfor anføres intervaller for udslamning.
- Det varme vand skal være så varmt (50°C eller mere), at det er ubehageligt at have hænderne under det.
- Det kolde vand skal kunne blive koldt (under 20°C) ret hurtigt.
- Isolér aldrig koldtvarmrør sammen med varmtvarmrør.



Varmtvandsbeholdere skal have en temperaturforskell fra bund til top (temperaturlagdeling), så bakterier ikke vandre op gennem beholderen



Legionella

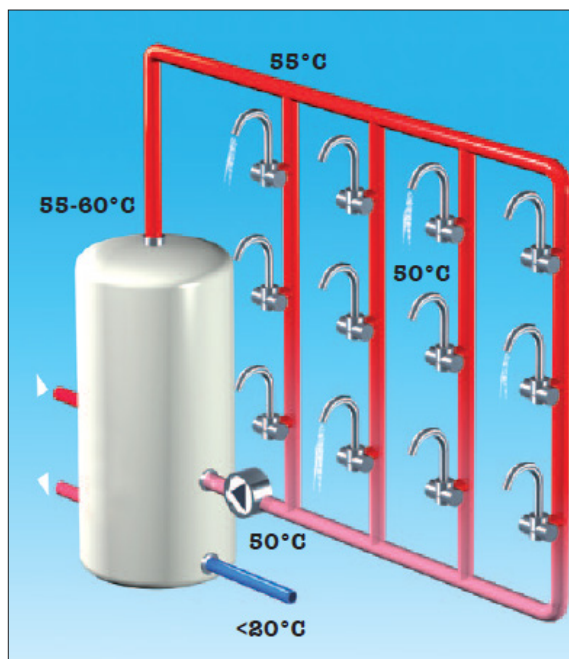
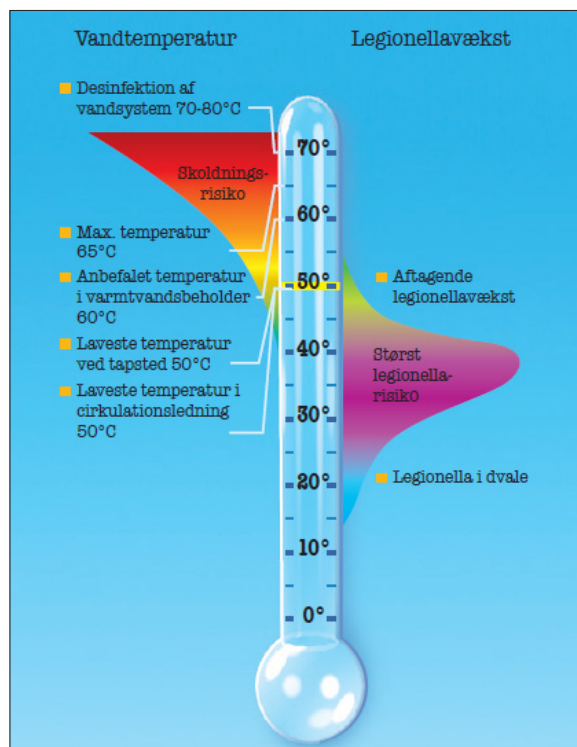
Moderne automatik og vandbehandlingsanlæg til vandinstallationer har indbygget et såkaldt "legionellaprogram" der sikrer at temperaturen i beholderen automatisk hæves til ca. 70°C i en kort periode om natten en gang om ugen.

Som installatør kommer man ofte ud for, at forbrugeren spørger efter gode råd til, hvordan de selv kan minimere risikoen for legionella:

- Drik kun det kolde vand og brug kun koldt vand til mundhygiejne og lignede
- Undgå at vandet står stille for længe - oprethold et jævnt forbrug af vand fra alle haner
- Før brug af vand efter længere tids fravær (for eksempel efter ferie) bør de varme og kolde haner skylles godt igennem
- Rengør/udskift bruseslange, brusehoved og perlatorer med jævne mellemrum
- Gennemskyl jævnligt bruseslange og brusehoved med varmt vand (50°C eller mere)
- Efter brug kan man i stedet for at hænge brusehovedet op, lægge det på gulvet el. i badekarret så vandet løber ud
- Afmonter evt. bruseslange og brusehoved før længere tids henstand (for eksempel inden man tager på ferie så de ikke står og er våde/fugtige)

Regler og forskrifter for at undgå legionella

- Bygningsreglementet
- DS 439 Vandnormen
- Rørcenter-anvisning 017. Legionella. Installationsprincipper og bekæmpelsesmetoder
- Miljøstyrelsens Drikkevandsbekendtgørelse (BEK nr. 1024 af 31/10/2011)
- DS 452, Termisk isolering af tekniske installationer
- Statens Serum Institut, Legionella i varmt brugsvand: Overvågning, udredning og forebyggelse af legionærsygdom



Anbefalede temperaturer i varmtvandssystemer for at minimere risikoen for Legionella



Legionella

Bakterier

Hvad angår den bakteriologiske kvalitet af det kolde brugsvand som leveres fra vandværkerne er danske forbrugere godt stillet.

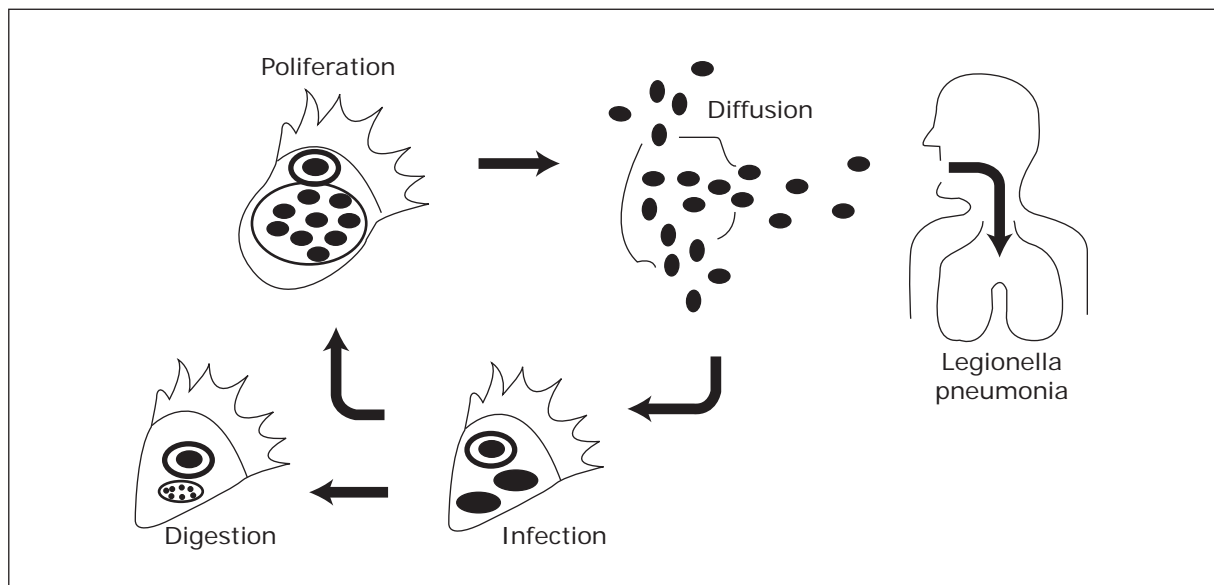
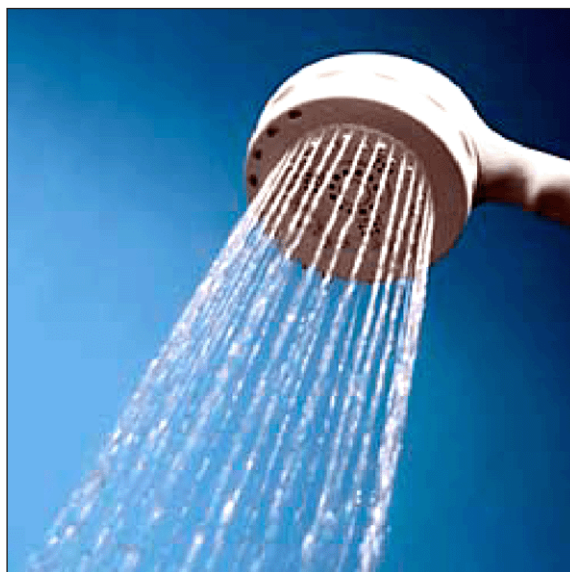
Ser man på det varme brugsvand som leveres fra varmtvandsinstallationer i den enkelte bygning – det være sig boliger, skoler, sportsanlæg, plejehjem, etc. - er vi i Danmark ikke meget anderledes stillet end i andre civilisationer, hvor varmt vand i hanen er en selvfølge.

Forskellige mikroorganismer - herunder bakterier f.eks. Legionella - finder gode vækstvilkår i nogle af disse anlæg og vil derfor kunne påvises i større eller mindre koncentrationer.

Statens Serum Institut undersøgte allerede i 1995 varmtvandsanlæg på en række danske sygehuse og påviste forekomst af Legionella i varierende koncentrationer i næsten samtlige anlæg.

Den foreliggende undersøgelse er imidlertid den første danske undersøgelse, der fokuserer på beboelsesejendomme. Stikprøveundersøgelsen viser - ligesom den tidligere undersøgelse af sygehuse - forekomst i næsten alle de undersøgte varmtvandsanlæg.

Trods dens begrænsede omfang giver stikprøveundersøgelsen et fingerpeg om hvilke anlægstyper og driftsforhold, der kan have indflydelse på forekomsten af Legionella i det varme brugsvand.



I Danmark påvises og anmeldes knapt 100 tilfælde af legionærsygdom om året.



Legionella

Der er dog nogen variation i antallet fra år til år. Godt 20 % af tilfældene er associerede til rejse, især til det sydlige Europa, knapt 20 % er nosokomielle (hospitalserhvervede) tilfælde, mens 50 – 60 % af alle tilfældene menes smittet i Danmark udenfor hospital.

Disse tilfælde forekommer sporadisk over hele landet, dog med en betydelig variation i antallet af anmeldte tilfælde fra de forskellige amter.

Det er en hypotese, at en del af disse patienter smittes fra deres hjemms vandforsyning. I de seneste år er det i nogle få tilfælde lykkedes at sandsynliggøre varmtvandsforsyninger i patienternes boliger som smitekilder.

En forklaring på det relativt lave indhold af Legionella ser ud til at være en høj tapstedstemperatur på 50 - 51 °C - og i tilfælde af en lavere temperatur en kort opholdstid for vandet (≤ 10 timer).

Det må bemærkes, at når idrætsanlægget med blandet vand ved 37 °C har et i forhold til temperaturen trods alt begrænset indhold af Legionella, er forklaringen her sandsynligvis den korte opholdstid i blandesystemet (7 timer).



Legionellabekæmpelse

LEGIONELLA-
BEKÆMPELSE

KRÜGER AQUACARE



Effektiv legionellabekæmpelse med chlordioxid

Legionellabekæmpelse i det varme brugsvand med Oxyperm chlordioxid generator

Desinfektionssystemet Oxyperm fra Grundfos er et anlæg til dannelse af chlordioxid, som udgør et effektivt middel i kampen mod legionella i det varme brugsvand.

Udfordringen omkring legionella i det varme brugsvand, er et af de indsatsområder, hvor Krüger Aquacare har været aktiv i mange år. Hidtil har løsningerne taget udgangspunkt i designændringer, hvor det har været muligt, driftsoptimeringer og varmedesinficering samt rensning og desinfektion af rør og beholder som afhjælpende foranstaltninger.

Egentlig forebyggende behandling ved dosering af bakteriedræbende midler med residual effekt har ikke været anvendt fordi man hidtil har betragtet det varme brugsvand som drikkevand. Residual effekt betyder at vandet indeholder aktivt desinfektionsmiddel fra doseringspunkt til tæppested. Med adskillelsen af vandet i det varme brugsvand og det kolde drikkevand, har der åbnet sig nye effektive muligheder i bekæmpelsen af legionella i det varme brugsvand.



OBS!



Effektiv legionellabekæmpelse med chlordioxid

Dosering af chlordioxid til vandet er en af de mest effektive metoder til effektiv bekæmpelse af legionella. Ikke alene er chlordioxid et effektivt desinfektionsmiddel, som hurtigt dræber legionella-bakterierne i vandet, men chlordioxid er også i stand til at trænge ind i biofilm og amøber og dræbe legionellabakterierne i deres levesteder. Derudover er chlordioxid i stand til at fjerne den biofilm, som bakterierne lever i. Dette vel at mærke i koncentrationer, som anvendes i drikkevand i lande omkring Danmark. Skal man opnå en fjernelse af biofilm med almindelig chlor, kræves der meget høje koncentrationer, og vandet vil få kraftig smag og lugt af chlor.

Når der anvendes chlordioxid, vil vandet ikke få lugt af chlor, ej heller sker der nogen smagsændring af vandet. Chlordioxid skal produceres der, hvor det skal bruges, og dertil skal der anvendes doseringsanlæg.

Processen

Selve processen med produktion af chlordioxid foregår ved at blande to inaktive stoffer. Anlægget Oxiperm Pro fra Grundfos producerer chlordioxid ud fra fortyndede opløsninger af natriumchlorit (NaClO₂ 7,5%) og saltsyre (HCl 9%).

Blandingsforholdet skal være præcist for optimalt udbytte og den færdige blanding doseres herefter til vandet styret af vandmåler på tilgangen. Som ekstra sikkerhed måles niveauet af chlordioxid og systemet afbryder automatisk såfremt niveauet bliver for højt.

Oxiperm Pro er den perfekte løsning til at bekæmpe legionella

Oxiperm Pro / OCD-162 systemet fås i fire kapacitetsniveauer, der producerer 5, 10, 30 eller 60 g/h af chlordioxid. Denne kapacitet er tilstrækkelig til at behandle op til 150 m³ drikkevand pr time ved den tilføjede maksimale koncentration på 0,4 mg / l ClO₂.

Kompakt design med front installation

Det kompakte Oxiperm Pro / OCD-162 systemet kræver ikke meget plads og kan let installeres også i afgrænsede områder da drift og vedligeholdelse udføres udelukkende fra fronten af anlægget.

Nem installation uden at afbryde ejendommens vandforsyning

Oxiperm Pro / OCD-162 kan tilsluttes og tages i drift uden at afbryde bygningens vandforsyning. Dette udgør en afgørende omkostningsfaktor, når det drejer sig om dekontaminering af vandssystemer i hospitaler eller plejehjem for legionella.

Høj driftsikkerhed på grund af integreret kontrolsystem

Det nydesignede kontrolsystem giver enkel og brugervenlig betjening.

En række af anvendelsesområder for desinfektion af drikkevandsanlæg:

- ▶ Hospitaler og alderdomshjem
- ▶ Hoteller og restauranter
- ▶ Sportsfaciliteter
- ▶ Skoler
- ▶ Bruser anlæg

Yderligere anvendelsesområder:

- ▶ Behandling af vand til kunstvanding i planteskoler
- ▶ Behandling af rengøringsvand i fødevarerindustrien

KRÜGER AQUACARE

Kruger Aquacare A/S Tlf.: +45 43 45 16 76
Fabriksparken 50 Fax: +45 43 45 35 24
DK-2600 Glostrup aquacare@kruger.dk
www.aquacare.dk



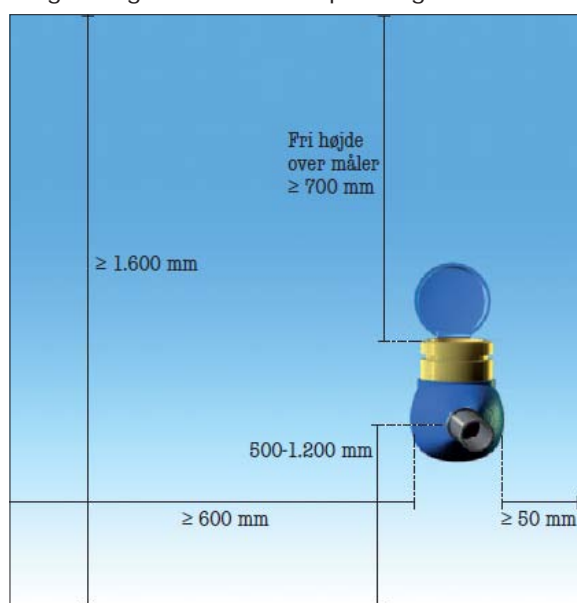
Vandmålere og vandbesparende foranstaltninger

Vand er en sparsom ressource, men vandbesparende foranstaltninger kræver installationsteknisk kendskab – og såvel vandinstallationen som afløbsinstallationen skal være udført til det. I dette kapitel gives et kort overblik over typisk vandforbrug i boliger og metoder til at reducere dette.

Udgangspunktet for vandbesparelser er viden om det eksisterende forbrug. Bygningsreglementet anfører, at vandinstallationer skal udformes, så forbruget af koldt og varmt vand kan måles. Det betyder, at der ved nye installationer skal forberedes for installering af målere til måling af koldt og varmt vand for hele ejendommen og for individuelt måling i den enkelte boligenhed eller erhvervsenhed.

Vandmålere skal placeres så tæt ved jordledningens indføring som muligt. Måleren skal være let aflæselig og udskiftelig, beskyttet mod frost og være beskyttet mod ydre påvirkninger.

Målere i bygninger skal indbygges efter mål som vist på illustrationen. Vandmålere skal normalt anbringes vandret mellem to afspæringsventiler med samme dimension som de tilsluttede ledninger. Nogle forsyningsområder tillader målertyper, der er beregnet til lodret montage. Der monteres kontraventil, hvis denne ikke er monteret i måleren, og aftapningsmulighed mellem afspæringsventilerne.



Vandnormens anvisninger for fri afstande for bekvem aflæsning af måler

Vandforsyningen skal altid kontaktes for særlige forhold for montering af målere.

Vandbesparende foranstaltninger

Som installatør er det nærliggende at vejlede kunderne om vandbesparelser, og i de fleste installationer er der besparelsesmuligheder. Et normalt døgnmiddelforbrug i boliger er ca. 110-125 liter vand pr. person, hvilket svarer til 40-45 m³ vand om året pr. person. Ca. 63 % af vandforbruget går til hygiejne og toiletskyl, så badeværelset er et godt sted at begynde, når vandforbruget skal reduceres.

Hvis forbruget er over 130 liter pr. person pr. døgn (svarende til ca. 47,5 m³ vand om året pr. person) bør installationen undersøges nærmere. Først checkes installationen for utætheder i ledninger, samlinger, løbende taphaner eller wc-cisterner. Selv meget små utætheder på en vandinstallation kan afsløres ved aflæsning af den lille rotationskive i midten af vandmåleren. Den skal stå helt stille, når alle tapsteder er lukkede, og der ikke er noget forbrug. Hvis rotationskiven kører langsomt rundt, indikerer det forbrug, måske i form af en skjult lækage

Dernæst undersøges det, om der er for lang ventetid på koldt/varmt vand, toiletter med for stort skyl skiftes til 6/3 l (hvis afløbssystemet er dimensioneret til det) og der installeres sparebruser, vandbegrænsere, vandbesparende taparmatur, normstrømsregulator.



Vandspild ved en løbende taphane eller cisterne

Vandspild fra en dryppende taphane

- Langsomt dryp (ca. 1 dråbe pr. sek.)
 - 20 liter/døgn – 7 m/år
- Hurtigt dryp – 80 liter/døgn – 30 m/år
- Løber med tynd stråle – 275 liter/døgn – 100 m/år

Vandspil fra et løbende toilet

- Løber, så det er svært at se – 275 liter/døgn – 100 m/år
- S Løber, så det ses – 550 liter/døgn – 200 m/år
- Løber med uro på overfladen – 1.100 liter/døgn – 400 m/år

Regler og forskrifter for vandmålere og vandbesparende foranstaltninger

Krav til vandmålere og vandbesparende foranstaltninger fremgår af

- Bygningsreglementet
- Vandnormen
- Rørcenter-anvisning 002, Ressourcebesparende vandinstallationer i boliger



Reparation og vedligeholdelse

Det er installatørens opgave at sætte sig ind i, hvilke metoder og materialer der må benyttes ved reparation af vandinstallationer – herunder om det er lovligt at udføre reparationen. I dette kapitel gennemgås de forholdsregler, man som installatør skal tage ved reparation af installationer.

Mange installatører og boligejere har stået i dilemmaet med ulovligt udførte installationer, hvor der er opstået en lækage. Boligejerens rørskadeforsikring dækker en reparation, men ikke en lovliggørelse af installationen. Installatøren må ikke udføre reparationen, hvis installationen er udført ulovligt, men skal anbefale en lovliggørelse, som typisk er en meget større omkostning. En omkostning som boligejeren må dække selv.



Et pænt og overskueligt opbygget anlæg med afspærringsventiler

Typiske fejl ved reparation og vedligeholdelse af vandinstallationer

- Brug af forkert materiale
- Ulovlig installation, der skal lovliggøres
- Skjult installation, der ikke er tilgængelig
- Manglende fugtmelder

Sektionering af vandinstallationer

Vandinstallationer skal udføres, så reparationer kan udføres uden ulemper for andre installationer og forbruger. Det betyder, at vandinstallationen skal kunne sektioneres fra, så der kan udføres reparationer på en del af installationen uden at forstyrre forsyningen af de øvrige tapsteder. Dvs. afspærringsventiler og tømme mulighed på alle koblingsledninger, så installationerne for hver enkelt bolig kan afspærres, uden at forsyningen til andre boliger afbrydes. Vandnormen anfører, at afspærringsventiler skal anbringes på

- koblingsledninger til installationsdele, der kræver hyppig vedligeholdelse mv, eksempelvis cisterner, maskiner, vandbehandlingsanlæg etc.
- ledninger til vandvarmer og på større anlæg også på ledningen fra vandvarmeren, så den kan afspærres
- ledninger til og fra de enkelte bygninger i installationer for flere bygninger

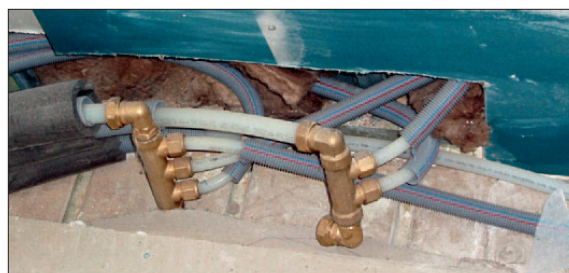
I praksis skal der således monteres afspærringsventiler og tømme muligheder i et sådant omfang, at resten af ejendommen ikke generes. I etageejendomme bør der endvidere anbringes afspærringsventiler på alle lodrette fordelingsledninger ved afgrening fra vandrette hovedfordelingsledninger. Afspærringsventilerne skal være let tilgængelige og lette at betjene uden brug af specialværktøj.

Fugtalarm og tæthedsprøvning

Bygningers levetid er typisk længere end installationernes, så utætheder som følge af tæring sker ofte. Derfor skal vandinstallationer udføres, så eventuelt vandspild fra utætheder kan konstateres. Det betyder, at ikke synlige installationer, hvor utætheder ikke umiddelbart kan konstateres, skal udføres med en fugtalarm. Eksempelvis er rør trukket i rør "født" med fugtalarm, da eventuelle lækager vil løbe ud af føringsrøret, og lækagen vil blive opdaget. Billederne herunder viser et par installationer, hvor der ikke er fugtalarm.



Køkkenskab med mekaniske koblinger i fodsparket, hvor det ikke er muligt at konstatere utætheder



Installation under konstruktion i gipsvæg - fugtalarm skal installeres, så lækager kan opdages



Reparation og vedligeholdelse

Alle installationer skal tæthedsprøves inden ibrugtagning. Vandnormens afsnit 4.5.11 anviser:

4.5.11 Tæthed

Forinden ibrugtagning efter nyanlæg, ændringer og større reparationer skal installationen tæthedsprøves. Vandinstallationer skal være tætte for det maksimalt forekommende tryk, dog mindst 600 kPa, målt på installationens laveste punkt.

Tætheden kan prøves med vandtryk. Tæthedstrykket skal være mindst det højest forekommende driftstryk. I forsyningsområder, hvor det må forventes, at forsyningsstrykket vil blive forøget, bør tæthedstrykket fastsættes i overensstemmelse hermed. I særlige tilfælde kan tæthedsprøvning udføres med lufttryk, dog maksimalt 50 kPa, og i henhold til Arbejdstilsynets regler.”

Tæthedsprøvning af vandinstallationer

Vandnormen angiver at

- alle samlinger skal være synlige ved tæthedsprøvningen
- tæthedsprøvningen skal udføres af en autoriseret vvs-installatør
- limede samlinger ikke må trykprøves, før limen er hærdet, hvilket typisk er efter 24 timer
- ledninger, der skal indstøbes eller tildækkes, skal trykprøves før indstøbning eller tildækning.

Reparation af indstøbte rør

Ved reparation er det yderst vigtigt, at man er meget opmærksom på om de materialer og udførelsesmetoder, brugsvandsinstallationen er opbygget efter, stadig er lovlige. Generelt gælder det, at det er lovligt at reetablere en installation, så den svarer til den oprindeligt godkendte installation udført efter den daværende gældende norm. Ved reparation skal man derfor benytte de oprindeligt anvendte materialer og samlingsmetoder – forudsat de pågældende materialer og samlingsmetoder var godkendt til brug ved opførelsen af installationen. Ved ældre installationer er det typisk varmforzinket stål eller kobberør, der er indstøbt. Billederne til højre viser korrosionen på et indstøbt varmforzinket stålør. Korrosionen fremgår tydeligt af billedet.



Eksempler på korroderede varmforzinkede stålør, der har været indstøbt

Ved reparation af en utæthed på en installation, der er opført ulovligt iht. tabellen på næste side kan kommunen give dispensation for reparationen, så gulvet ikke skal brydes op og hele rørføringen udskiftes. I samarbejde med en kommune har TEKNIQ udarbejdet en procedure for dispensation ved reparation af ulovligt indstøbte varmforzinkede stålør. Proceduren forventes introduceret i alle kommuner og vandforsyninger. Proceduren for installatøren er forholdsvis enkel. Installatøren fotodokumenterer skaden på den eksisterende installation og indhenter en mundtlig dispensation fra kommunen, så arbejdet kan fortsættes. Baseret på fotodokumentationen udarbejdes den skriftlige dispensation. Ved reparation af den ulovligt udførte installation skal Vandnormen følges, så installationen repareres med metoder, der var lovlige ved installationens opførelse, dvs. f.eks. v. gevindsamlinger.



Årstal	1962	1972	1978	1989
Gældende forskrifter	DIF forskrifter for udførelse af vandinstallationer	Bygningsreglement BR72	DS 439 Vandinstallationer, 1. udgave	DS 439 Vandinstallationer, 2. udgave
Galvaniseret stålørinstallation	Tilladt frem til 1972 med mindre lokale regulativer fra vandværker indeholder krav om, at DIF forskrifter for vandinstallationer skal følges	<ul style="list-style-type: none"> • Indstøbning ikke længere tilladt • Indstøbte galvaniserede rør må ikke repareres 		
Kobberrørsinstallation	<ul style="list-style-type: none"> • Indstøbning af kobberrør med samlinger tilladt • Kobberrør med indstøbte samlinger må repareres 		<ul style="list-style-type: none"> • Indstøbning af rør i ubrudte længder (uden samlinger) tilladt • Kobberrør med/uden samlinger må repareres 	

Regler for reparation af indstøbte galvaniserede stålør og kobberrør gennem tiderne



Reparation og vedligehold af armaturer

Overordnede principper

Da armaturer til en brugsvandsinstallation fungerer og »arbejder« ved hjælp af bevægelige dele, vil der til stadighed være reparationer og vedligeholdelse på disse.

Af hensyn til forbrugers økonomi og - ikke mindst miljøhensyn - er det overordentlig vigtigt, at kunne foretage en korrekt reparation af det enkelte armatur.

Det vil føre for vidt her at komme med en detaljeret beskrivelse af, hvorledes reparationer af et armatur skal udføres.

Ikke mindst fordi en sådan meget hurtigt vil blive forældet, idet den teknologiske udvikling konstant ændrer design og virkemåde for armaturer.

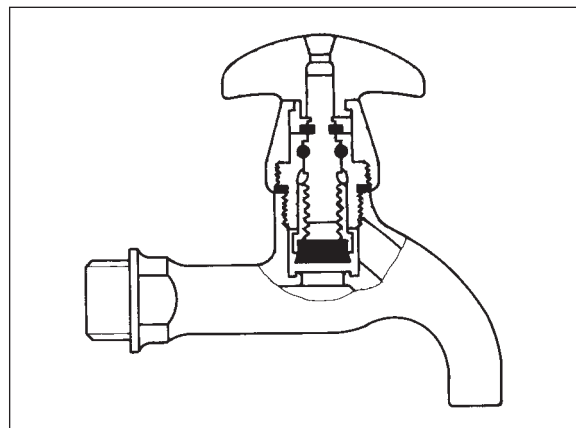
Derfor er de efterfølgende retningslinier delt op i hovedpunkterne:

1. Blandingsbatterier med sædeventiler.
2. Blandingsbatterier med keramiske indsatse.
3. Termostatblandere.

Add. 1

At et blandingsbatteri benytter sig af »sædeventilprincippet« betyder, at lukningen sker ved, at en gummipakning presses ned mod et sæde af metal.

Princippet er det samme som anvendes ved en almindelig tapventil, se figuren herunder.



Almindelig tapventil

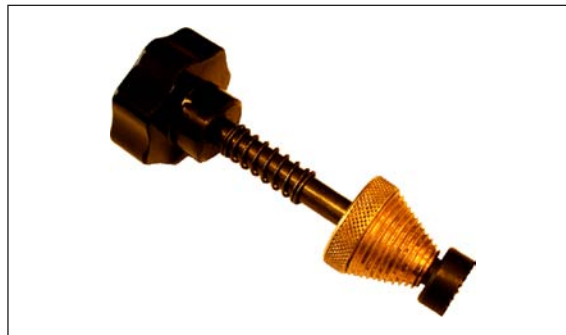
Konstruktionens ulempe er, at armaturet er følsomt overfor urenheder. Der kan forekomme grus, metalspåner og aflejringer i ledningsnettet, som ved lukning af gummipakningen mod sædet, sætter sig fast i det forholdsvis bløde gummi. Resultatet er, at armaturet ikke længere lukker tæt.

Derfor skal armaturer, der fungerer efter det beskrevne princip, ofte serviceres. Servicearbejdet består i at udskifte gummipakningen.

Man bør som servicemand også opfræse sædet. Værktøjet til dette er et såkaldt fræseværktøj, som består af en kegleled og et fræsehoved.

Kegleledet anvendes til fastholdelse af værktøjet i blandingsbatteriet. Kegleformen gør, at det passer til forskellige dimensioner.

Fræsehovedet er den del, der plansliber sædet. Det kan udskiftes til korrekt størrelse, afhængigt af batteritype.



Add. 2

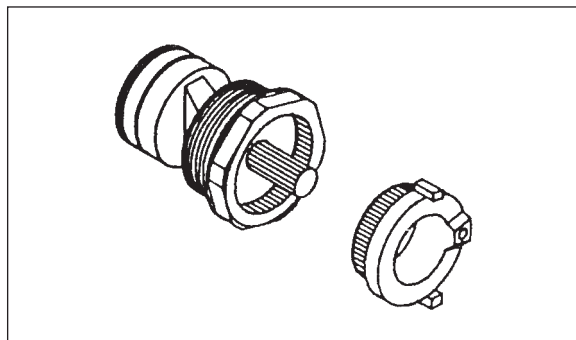
Blandingsbatterier med keramiske indsatse fungerer ved hjælp af to skiver af keramisk materiale, som drejes i forhold til hinanden.

På skiverne er der udspæringer og disses indbyrdes placering er afgørende for om armaturet er lukket eller åbent.

Det hårde keramiske materiale gør, at armaturer med disse indsatse ikke kræver samme vedligeholdelse som armaturer med gummipakninger.

Man bør som servicemand nøje overveje, hvor vidt man selv vil foretage rensning af de planslebne keramiskskiver, eller om man vil anvende færdige reparations sæt.

Her spiller medgæet arbejdstid ind på valget. En adskillelse af de enkelte sliddele, rensning og smøring med silikone tager mindst dobbelt så lang tid som de færdige reparationsæt, som nemt og bekvemt kan anvendes.



Add. 3

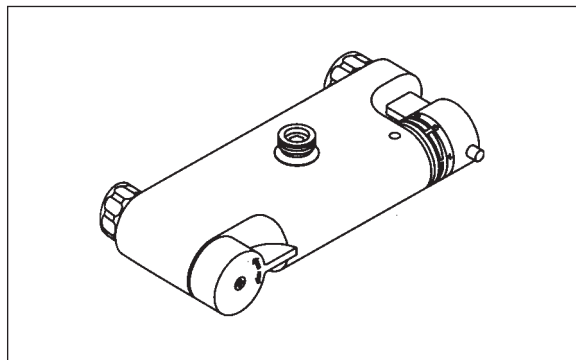
På de to forgående batterityper foregår indstilling af ønsket vandtemperatur gennem mængderegulering. Det vil sige - åbnes der lidt mere for den varme del, bliver vandet ved udløbet varmere. Det modsatte sker, hvis vi åbner lidt for den kolde del.

Sådan forholder det sig ikke ved et termostatblandingbatteri! Det har nemlig en mængderegulering og en temperaturregulering. Mængdereguleringen styrer udelukkende hvor stor kraft/tryk man som bruger ønsker.

Temperaturreguleringen er så den del hvor man indstiller den ønskede brugsvandtemperatur. Begge dele er såkaldte sliddele, som med jævne mellemrum må serviceres.

Lad os først se på mængdereguleringen og den typiske fejl:

Vandtilgangen sker på bagsiden af batteriet gennem to forskruninger. Forskruningernes tæthed er sikret med filterpakninger, som både virker som pakninger og filter.



Er disse filtre tilstoppede med snavs vil det give forstyrrelser dels på mængden af vand, dels kan temperaturen ikke styres nøjagtigt.

Der findes også samme sted indbyggede kontraventiler. Disse må samtidig funktionskontrolleres.

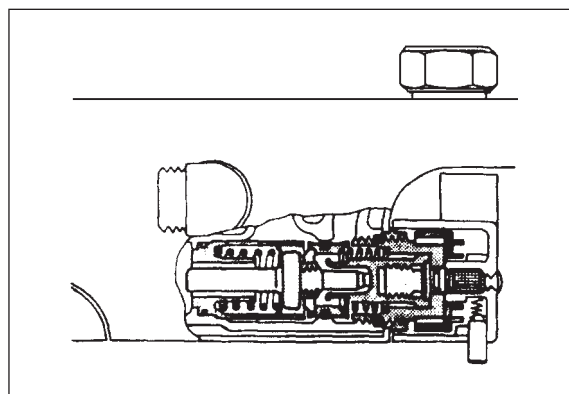
Service på temperaturreguleringen

Temperaturreguleringen styres af et termostatisk element der er sammenbygget med reguleringsventilen.

Er det ønskede badevand ikke varmt nok, trods drejning mod »varmt«, kan fejl sandsynligvis findes ved:

1. Kontrol af filtre som beskrevet ovenfor.
2. Der har aflejret sig snavs og kalk ved reguleringsventilen samt det termostatiske element.

O-ringe og lignende fjernes og reguleringsventilen samt den termostatiske del kan neddyppes i svag syre f.eks. eddikesyre. Processen vil fjerne snavs og kalk.



Som ved afsnittet om keramiske indsats gælder det også her, at man nøje bør overveje sine personlige færdigheder som servicemand, før man begynder at skille et avanceret termostatisk blandingsbatteri ad. De færdige reparationsæt er relativt billige og lynhurtige at arbejde med.



Andre generelle betragtninger

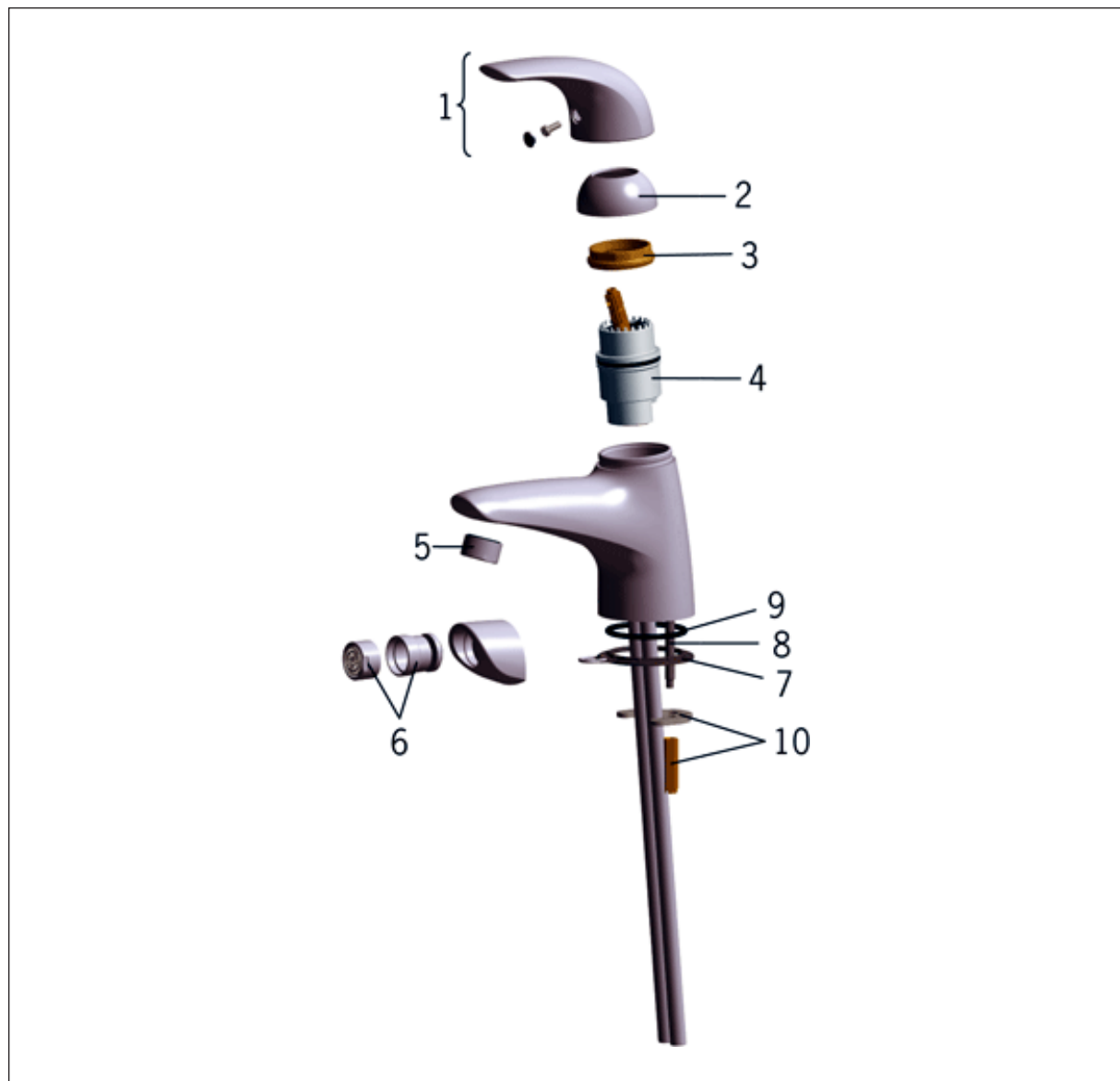
Ved servicering af armaturer for vandinstallationer skal man altid huske at anvende smøremiddel på O-ringe og andre bevægelige dele.

Brug aldrig mineralsk smøremiddel! Anvend enten silikone eller syrefri fedt!

Samtidig med afhjælpning af funktionssvigt er det også tilrådeligt at udskifte pelatoren ved udløbstuden. Den koster ikke mange penge og kunden oplever at have fået et næsten nyt blandingsbatteri!



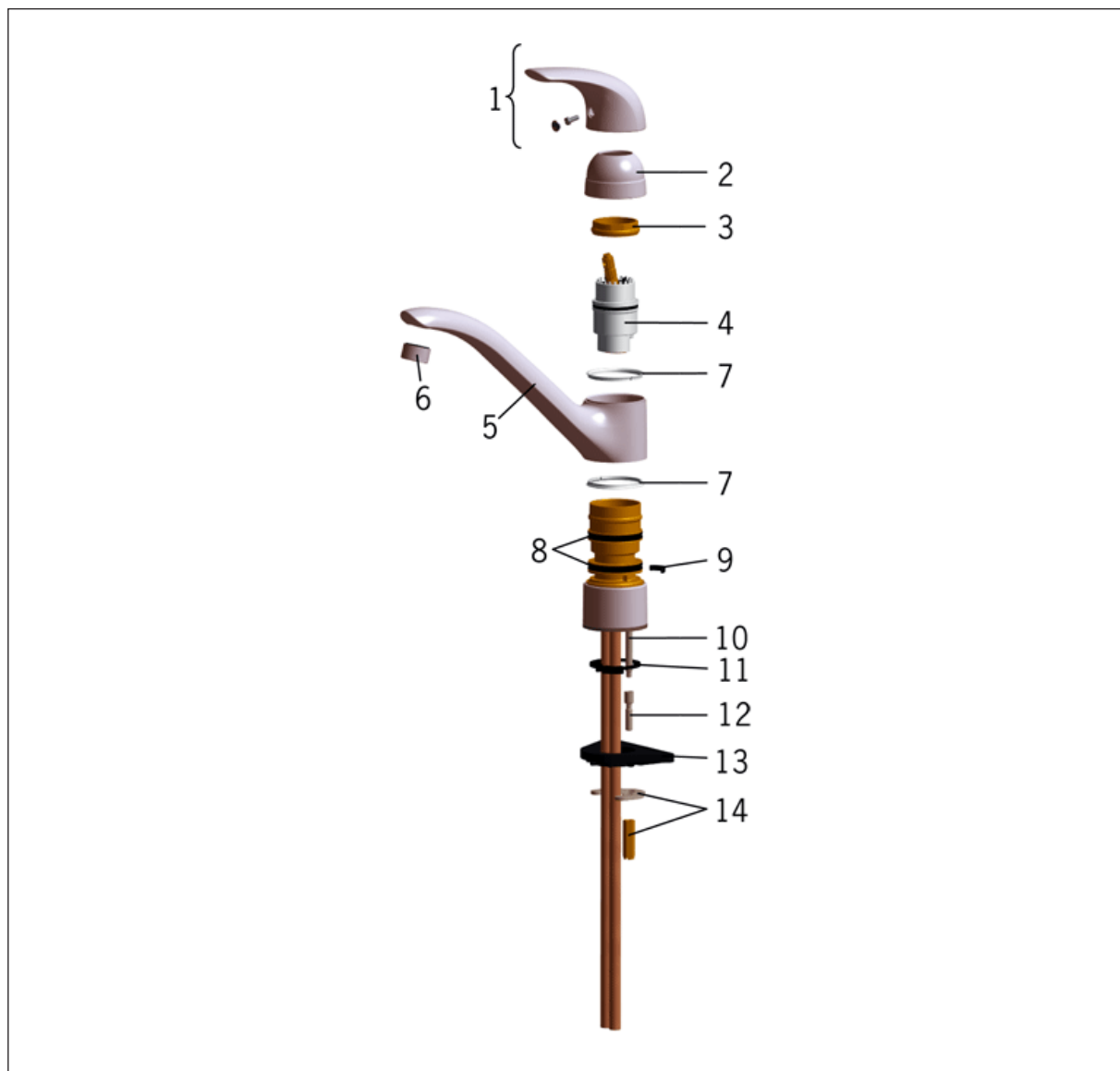
Reserve dele



01	Greb, Vienda	02/05 -	159012V
02	Dækkappe	02/05 -	159013V
03	Møtrik	02/05 -	158726
04	Unit	02/05 -	158890
05	Perlator	02/05 -	232211
06	Perlator med kugleled	02/05 -	232511
07	Bundpakning med kædeholder	02/05 -	159017V
08	Gevindstang	02/05 -	158727/10
09	O-ring (10 stk)	02/05 -	158448/10
10	Bespændingssæt	02/05 -	158697



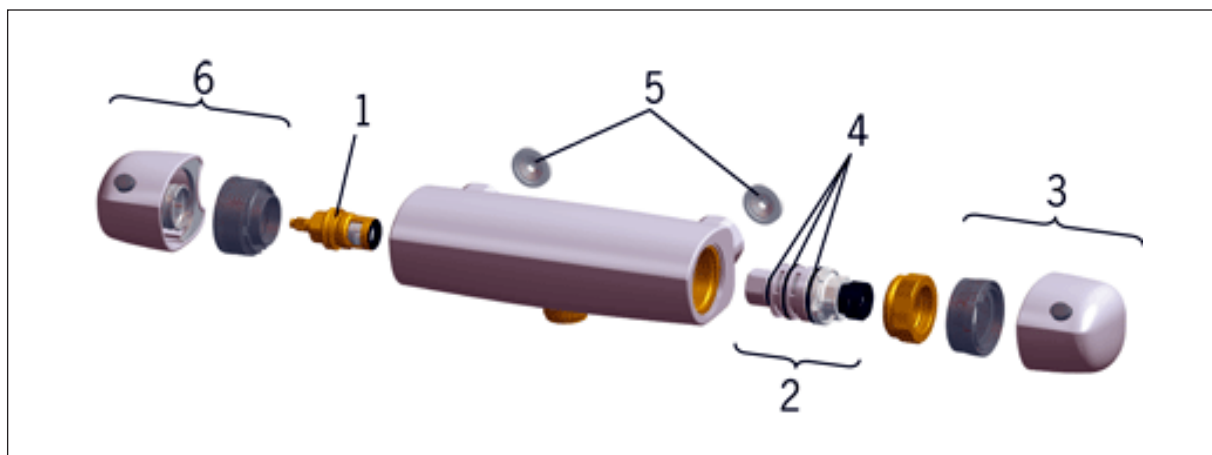
Oras Vienda håndvask



01	Greb, Vienda	02/05 -	159012V
02	Dækkappe	02/05 -	159014V
03	Møtrik	02/05 -	158726
04	Unit	02/05 -	158890
05	Tud	02/05 -	159005V
06	Perlator	02/05 -	232210
07	Glidering	02/05 -	159423/10
08	X-pakningssæt	02/05 -	158735
09	Svingtuds begrænser	02/05 -	159426/10
10	Gevindstang	02/05 -	158727/10
11	Bundpakning	02/05 -	159434
12	Forlængerskruer	02/05 -	158893
13	Plastplade til bespænding	02/05 -	158825
14	Bespændingssæt	02/05 -	158697



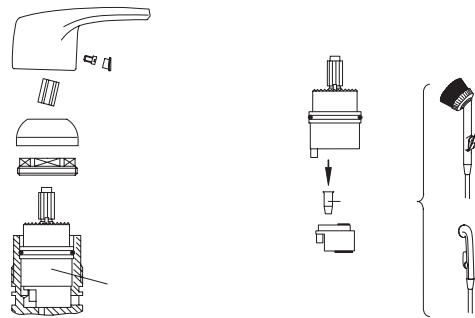
Oras Optima termostat



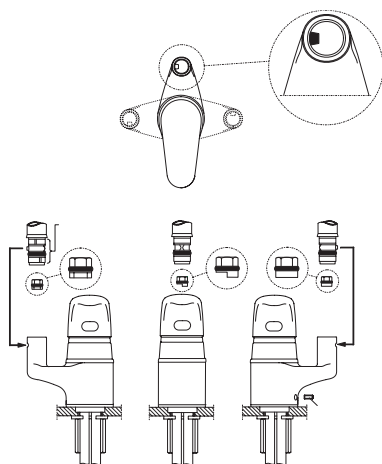
01	Topstykke	-	109898
02	Unit	-	178780V
03	Temperaturreguleringsgreb	-	188089V
04	O-rings sæt	-	178796V
05	Smudsfiltere	-	198292/2
06	Mængdereguleringsgreb	-	188088V



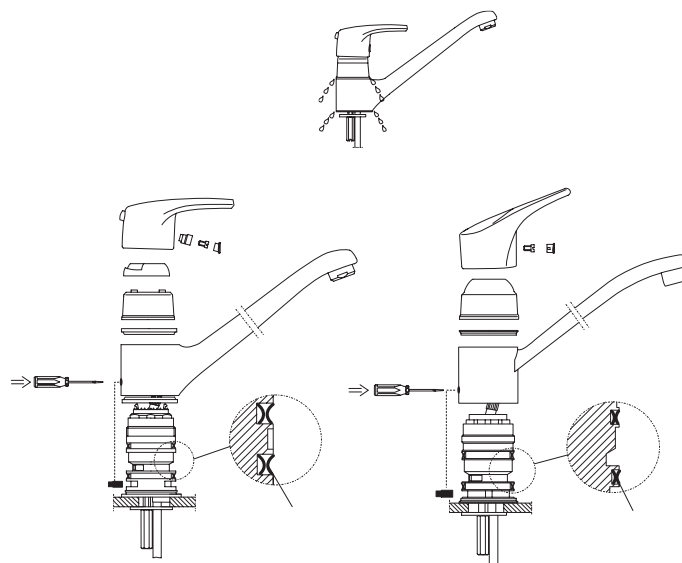
Udskiftning af reguleringskassette (unit)



Montering af tud



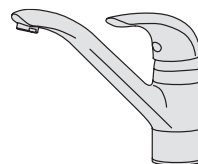
Udskiftning af svingtudens pakninger



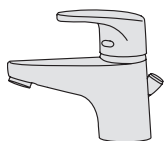
Oras Ventura



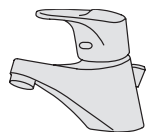
Oras Vienda



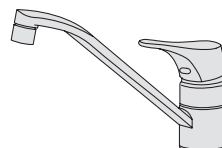
Oras Vienda



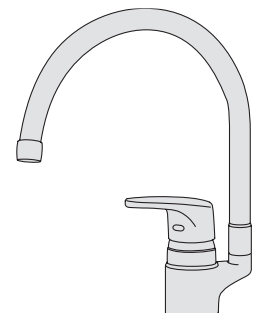
Oras Vega/
Oras Safira



Oras Safira Classica/
Oras Safira Natura



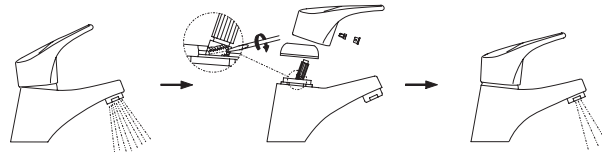
Oras Safira Natura/
Oras Safira Classica



Oras Safira

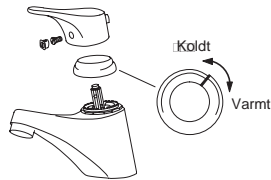


Begrænsning af vandmængden

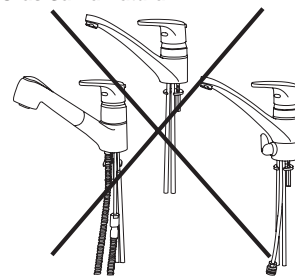


Forindstilling af vandets max. temperatur

Oras Vega/OrasSafira Natura

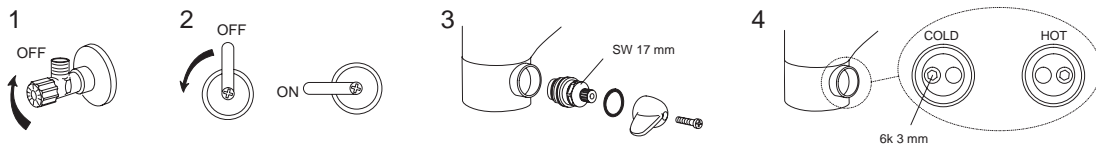


Oras Vega/Oras Safira Natura

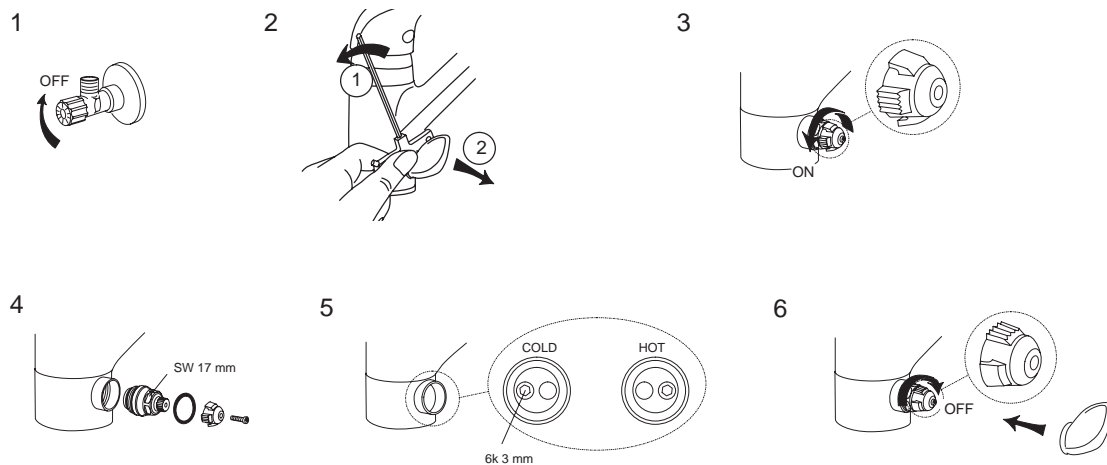


Omstilling til varmt vand

Oras Vega / Oras Safira / Oras Safira Natura / Oras Safira Classica

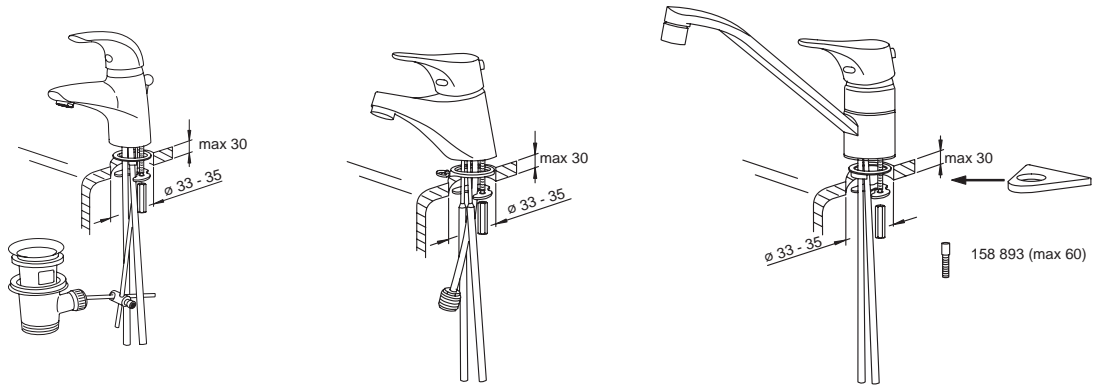


Oras Vienda

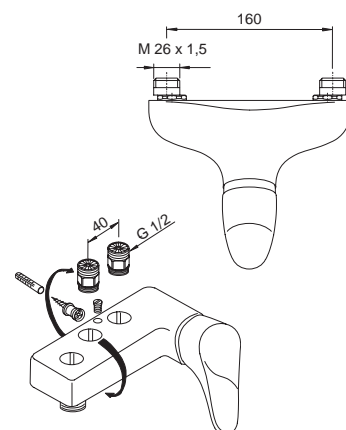
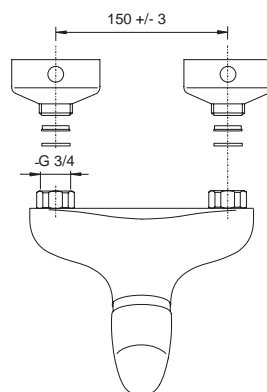
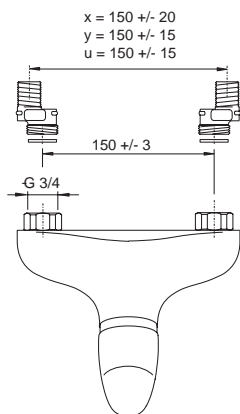
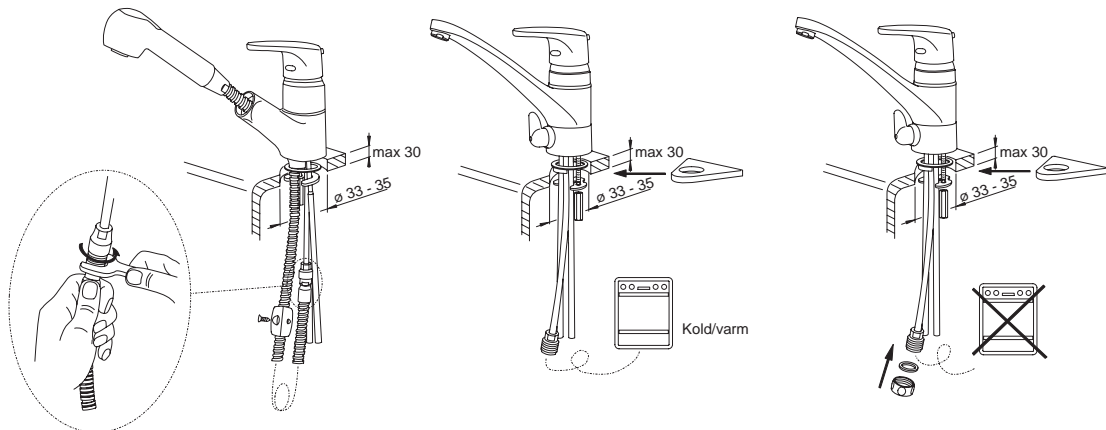




Installation



Oras Vega/Oras Vienda/Oras Safira





Godkendelser

VA ordningen

Fra april 2013 træder der en ny ordning i kraft og erstatter VA godkendelserne, denne ordning kommer til at hedde "Godkendt til drikkevand" og vil få en dråbe som symbol.

VA ordningen har siden 2004 været stillet krav til sundhedsmæssige forhold ved brug af produktet, samt frivilligt godkendelse for fysiske og mekaniske forhold.

Den nye godkendelse kommer kun til at omhandle afgivelse af sundhedsskadelige stoffer.



Godkendelser



Udstedt: 2012.05.08

Gyldig til: 2015.07.01

Udstedt i medfør af bygelovens § 28 stk. 2

GODKENDELSESINDEHAVER:

Geberit A/S
Lyshøjen 2
8520 Lystrup
Telefon: 86 74 10 86
Telefax: 86 74 10 98

Rørsystem bestående af rustfri stålør og Presfittings til brugsvandsinstallationer i bygning og jord MAPRESS PRESSFITTING SYSTEM dim. 12 – 108 mm

FABRIKAT:

Geberit-Mapress GmbH, Tyskland

MÆRKNING:

- Fabrikantmærke: MAPRESS
- Dimension
- Godkendelsesmærke:
DVGW DW-8501
AT 2552 VdS og FM
Grøn linie på 1.4521 rør

BETINGELSER FOR MONTERING OG BRUG:

Brug

Højeste forekommende driftstryk i installationen må ikke overstige 1000 kPa.

Installationen skal udføres i overensstemmelse med DS 439, Norm for vandinstallationer.

Montering

Samling af rørene, udføres ved hjælp af koblinger, som er VA-godkendt til rustfri stålør. Samlingen udføres i overensstemmelse med godkendelsesindehaverens montagevejledning for systemet.

I bygning:

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

Rørene skal understøttes og fastgøres i overensstemmelse med godkendelsesindehaverens anvisninger.

I jord:

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

Systemet må kun installeres, hvor vandets chloridindhold er mindre end 250 mg/l, se Bemærkninger.

BEMÆRKNINGER:

Oplysninger om vandets chloridindhold fås hos vandværket.

BESKRIVELSE OG TEKNISKE DATA:

Udførelse	Rørene er glatte rør som samles med pressfittings ved anvendelse af et presseværktøj. Ved sammenpresningen af rør og fittings opnås en mekanisk styrke. Tætningen sker med en ilagt gummiring. Geberit rustfri fittings er forsynet med blå presseindikator/folie og transparent beskyttelseshætte.
Materiale	Rør og tilhørende fittings er af rustfrit stål 1.4401 (AISI 316) og 1.4521 (AISI 444).
Dimensioner	Udvendig diameter x godstykkelse: 12 x 0,1 (15 mm med isolering) 15 x 1,0 mm 42 x 1,5 mm 18 x 1,0 mm 54 x 1,5 mm 22 x 1,2 mm 76,1 x 2,0 mm 28 x 1,2 mm 88,9 x 2,0 mm 35 x 1,5 mm 108 x 2,0 mm

Side 1 af 1

DS Certificering A/S
ETA-Danmark
Kollegievej 6
DK-2920 Charlottenlund

Telefon: +45 72 24 59 00
Telefax: +45 72 24 59 04

E-mail: eta@dscert.dk
Internet: www.etadanmark.dk



Udstedt: 2012.05.02

Gyldig til: 2015.04.01

Udstedt i medfør af byggelovens § 28 stk. 2

GODKENDELSESINDEHAVER:

Yuhuan Jianglin Plumbing
Hose & Parts Co. Ltd
Packaging Industrial Zone
Yuhuan, Zhejiang, China 317608
Telefon: +86 576 87148850
Telefax: +86 576 87143165

Slangesæt for koldt og varmt drikkevand


KOMBIFLEX

dim. DN6 og DN8 mm

FABRIKAT:

Yuhuan Jianglin Plumbing
Hose & Parts Co. Ltd

MÆRKNING:

- Fabrikantmærke: JL
- Dimension
- Angivelse af max. temperatur
- Godkendelsesnummer
- Godkendelsesmærke: 

KVALITETSKONTROL:

Godkendelsesindehaver opretholder obligatorisk kontrolaftale med Teknologisk Institut, Aarhus.

BETINGELSER FOR MONTERING OG BRUG:

Såfremt slangen anvendes som tilslutning af installationsdele der jf. "Norm for vandinstallationer DS 439" stiller krav om montering af en afspærringsventil så skal en sådan monteres på tilgangen til slangen.

Slangen må kun anvendes i samme rum og kun som tilslutning mellem vandinstallation og en wc-cisterne, en enkelt maskine eller et enkelt apparat beregnet for drikkevand, se Bemærkninger.

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

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

Slangen monteres, så både slangen og den tilsluttede installationsgenstand er let tilgængelig for udskiftning, og så eventuelle utætheder straks kan konstateres.

BEMÆRKNINGER:

Vaskemaskiner, opvaskemaskiner og wc-cisterne i almindelige husholdninger betragtes som maskiner.

Industrielle kaffemaskiner og lignende betragtes som maskiner til drikkevandsbrug, hvis de er forsynet med drikkevandsaftap.

BESKRIVELSE OG TEKNISKE DATA:

Anvendelse	Som tilslutning af wc-cisterne, vaskemaskine, opvaskemaskine, kaffemaskiner, blandearmaturer eller lignende.
Udførelse	Slangen er fra fabrik monteret med nipler og omløbere af messing.
Materiale	Slangen er af plastic SPX med armering af rustfrit stålflæt.
Dimensioner	Rør: 6 og 8 mm. Koblinger: M10 x 10 mm spidsende, M10 x 3/8", samt efter ønske.



Godkendelser



Godkendelse
VA 1.43/19063
Udstedt: 2009.12.21
Gyldig til: 2013.01.01
Erstatter: VA 1.43/16974

Opfylder kravene i BR incl. tillæg

GODKENDELSESINDEHAVER:

Oras Armatur A/S
Strevelinsvej 12
7000 Fredericia
Telefon: 75 95 74 33
Telefax: 75 95 80 27

Termostatisk blandearmatur til bruser

ORAS OPTIMA
type 7160 og 7161

FABRIKAT:

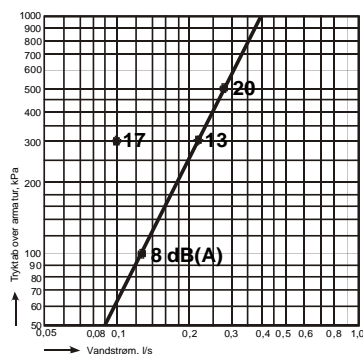
Oras OY, Finland

MÆRKNING:

- 1 Farbikantmærke: ORAS
- 2 Varmt og koldt vand:
rødt og blå mærke

RØRFORENINGENS VVS-NR.:

7160: 72 2250 004
7161: 72 2250 304



1 kPa = 0,01 bar · 0,1 mV/S

Støjniveau L_{sp} i dB(A) og vandstrøm i afhængighed af tryktabet over armaturet.

Det angivne støjniveau ved 300 kPa $L_{sp} = 17$ dB(A) er det maksimale støjniveau ved regulering mellem åben og lukket ventil.

BETINGELSER FOR MONTERING OG BRUG:

Anvendelse af armaturet i bygninger, der er omfattet af bygningsreglementernes bestemmelser om lydforhold, kan ske i henhold til de retningslinier, der er angivet i DS 439, Norm for vandinstallationer.

Ved vurdering af, om armaturet ved det aktuelle vandtryk kan give en tilfredsstillende vandstrøm, henvises til DS 439, Norm for vandinstallationer.

BESKRIVELSE OG TEKNISKE DATA:

Betjening	Med to greb, ét for vandstrøm og ét for temperatur.
Montering	På væg. Tilgang bagfra med 150 mm centerafstand gennem excentriske overgangsnipler med 1/2" RG.
Udløb og tilbehør	Afgang til bruser gennem nippel med 1/2" RG.
Specielt	Indbyggede kontraventiler, der fungerer som tilbagestrømningssikringer.
Støjniveau (ved tryktab 300 kPa)	$L_{sp} = 17$ dB(A)
Støjgruppe	Gruppe 1
Forudsat vandstrøm	$q_f = 0,15$ l/s
Trykgruppe	Gruppe 150 kPa (Tryktabet over armaturet ved den forudsatte vandstrøm er mellem 50 og 150 kPa).

Side 1 af 1

DS Certificering A/S
ETA-Danmark
Kollegievej 6
DK-2920 Charlottenlund

Telefon: +45 72 24 59 00
Telefax: +45 72 24 59 04

E-mail: eta@dscert.dk
Internet: www.etadanmark.dk



Godkendelser



Udstedt: 2011.08.09

Gyldig til: 2014.07.01

Udstedt i medfør af byggelovens § 28 stk. 2

GODKENDELSESINDEHAVER:

Ideal Standard Scandinavia A/S
Fynsvej 9
5500 Middelfart
Telefon: 75 84 10 10
Telefax: 75 84 10 24

Blandearmatur til køkkenvask BØRMA type F1115

FABRIKAT:

Børma A/S, Danmark

MÆRKNING:

- Fabrikantmærke: BØRMA
- Varmt og koldt vand:
Rødt og blå mærke

På tilslutningsslanger:

- Fabrikantmærke: NEOPERL SPX
- Godkendelsesmærke:

På emballage:

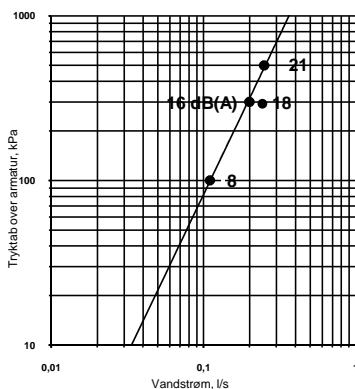
- Godkendelsesnummer
- Godkendelsesmærke:

RØRFØRENINGENS VVS-NR.:

70 5724.104

KVALITETSKONTROL:

Godkendelsesindehaver opretholder obligatorisk kontrolaftale med Teknologisk Institut, Aarhus.



1 kPa = 0,01 bar ≈ 0,1 mVs

Støjniveau L_{AP} i dB(A) og vandstrøm i afhængighed af tryktabet over armaturet.

Det angivne støjniveau ved 300 kPa $L_{AP} = 18$ dB(A) er det maksimale støjniveau ved regulering mellem åben og lukket ventil.

BETINGELSER FOR MONTERING OG BRUG:

Anvendelse af armaturet i bygninger, der er omfattet af bygningsreglementets bestemmelser om lydforhold, kan ske i henhold til de retningslinier, der er angivet i DS 439, Norm for vandinstallationer.

Ved vurdering af, om armaturet ved det aktuelle vandtryk kan give en tilfredsstillende vandstrøm, henvises til DS 439, Norm for vandinstallationer.

BESKRIVELSE OG TEKNISKE DATA:

Betjening	Med ét greb for vandstrøm og blanding.
Montering	På bordplade. Tilgang nedefra gennem 10 mm kobberør eller VA-godkendte fleksible tilslutningsslanger.
Udløb og tilbehør	Svingbar udløbstud med luftindblander.
Støjniveau (ved tryktab 300 kPa)	$L_{AP} = 18$ dB(A)
Støjgruppe	Gruppe 1
Forudsat vandstrøm	$q_f = 0,2$ l/s
Trykgruppe	Gruppe 300 kPa (Tryktabet over armaturet ved den forudsatte vandstrøm er mellem 150 og 300 kPa).
Materiale	Armaturets dele er udført i messing. Tør vægt uden kobberør eller tilslutningsslanger: 1754 gram.

Side 1 af 1



Godkendelser



VA Godkendelse
VA 1.27/18938

Udstedt: 2012.09.14
Gyldig til: 2013.10.01

Udstedt i medfør af byggelovens § 28 stk. 2

GODKENDELSESINDEHAVER:

Ridgid Scandinavia A/S
Drejergangen 3 C
2690 Karlslunde
Telefon: 46 15 48 11
Telefax: 46 15 49 00


Gevindskærevæske til vandinstallationer RIDGID SYN

FABRIKAT:

Ridgid Scandinavia A/S, Danmark

MÆRKNING:

På emballage (dunk, spraydåse):

- Leverandørmærke:
Ridgid Scandinavia A/S
- Typebetegnelse: RIDGID SYN
- Godkendelsesnummer
- Godkendelsesmærke: 
- Klasse og anvendelsesområde

KVALITETSKONTROL:

Godkendelsesindehaver opretholder obligatorisk kontrolaftale med Teknologisk Institut, Aarhus.

BETINGELSER FOR MONTERING OG BRUG:

RIDGID SYN skærevæske må anvendes til gevindskæring af rør til vandinstallationer på betingelse af, at anvisningerne i den medfølgende brugsanvisning overholdes. Der gøres især opmærksom på følgende punkter i brugsanvisningen:

Arbejdsstedets indretning:

Der skal altid være god almen ventilation. På faste arbejdssteder i lukkede rum bør der være installeret permanent punktudsugning. Ved andre længerevarende skæreeopgaver uden for normalt værkstedsområde etableres midlertidig punktudsugning.

Arbejds miljø og sundhed:

Ved gevindskæringen bør skærehastigheden ikke være større end 36 omdr./min. Større skærehastigheder kan medføre øget frigivelse af sundhedsskadelige dampe og aerosoler.

Hygiejne:

Arbejdet med skæring af gevind til drikkevandsinstallationer bør foregå, så forurening af skærevæsken under arbejdet forhindres. Der anvendes rengjorte skæremaskiner, og maskinen skal overdækkes efter endt arbejdsdag. Det bør indgås, at skærevæsken forurenes med snavs og olierester.

Udskylning af vandinstallationer:

Vandinstallationen skal gennemskylles hurtigst muligt, efter at installationsarbejdet er udført, evt. med varmt vand.

Forholdsregler ved spild:

Større mængder spildt skærevæske opsamles i absorberende materiale og bortskaffes som kemikalieaffald. Mindre mængder kan bortspules med rigeligt vand. Brugt skærevæske er kemikalieaffald, som skal afleveres til godkendt kommunal opsamlingsplads.

Side 1 af 2

DS Certificering A/S
ETA-Danmark
Kollegievej 6
DK-2920 Charlottenlund

Telefon: +45 72 24 59 00
Telefax: +45 72 24 59 04

E-mail: eta@dscert.dk
Internet: www.etadanmark.dk



Kvalitetssikring

Tjekliste for vandinstallationer

Tjeklister er ikke en facitliste, men en god inspirationskilde, når du skal ud på en opgave. I dette kapitel præsenteres en tjekliste til brug som arbejdsredskab i hverdagen, hvor der kan føjes flere emner til.

Inden man påbegynder en vandinstallation, er der en række forhold, der skal afklares. I den forbindelse er det vigtigt at huske, at vandforsyningen er en medspiller og ikke en modspiller, så derfor er det en god ide at rådføre sig hos den lokale vandforsyning i tvivlsspørgsmål om vandinstallationers opbygning, materialevalg mm.

Tjekliste for vandinstallationer i bygning og på privat grund	JA	Nej
Er det en ny installation?		
Er det en renovering af eksisterende installation?		
Er det en reparation på eksisterende installation 1)		
Er det etablering af ny jordledning på privat grund+ Er der krav og eventuelt syn af ledning før tildækning 4)		
Forefindes en anmeldelsesblanket til vandforsyning og forvaltning 4)		
Er det en bolig eller boliglignende bygning? 2)		
Er det et industribyggeri med tilhørende vandinstallation? 3) og 4)		
Er der dårlige erfaringer med hensyn til vandkvalitet og korrosion?		
Kan vandtrykket give anledning til forsyningsproblemer i installationen, fx i forbindelse med installation af tilbagestrømningssikring?		
Er der lokale regler med hensyn til placering af vandmåler, brug af målerbrønd, afhentning af måler o.l. 4)		
Er der lokale regler om materialevalg og ventilplaceringer?		
Skal installationen udføres som udskiftelig?		
Ved reparation og renovering – giver de eksisterende materialer anledning til specielle hensyn mht materialevalg?		
Er der særlige krav til afspærringsventiler og lignende? 4)		
Gennembyder installationen brandceller? 5)		
Er der slangevindere på installationen? 6)		
Foretages tæthedsprøvning med vand?		
Foretages tæthedsprøvning med luft?		
Stiller vandforsyningen krav om syn af installation inden tildækning og ibrugtagning. 4)		
Er der føringsveje, der kan give anledning til problemer? 5)		



Kvalitetssikring

1. Ved reparation på eksisterende installation kan dette foretages med materialer og komponenter, der var lovlige på udførelsestidspunktet. Der må ikke foretages reparation på installationer, der er ulovligt udførte, uden at der er indhentet en dispensation.
2. Vandforsyningen placerer kontraventil i vandmåleren, ellers skal der monteres en kontrollerbar kontraventil lige efter måleren.
3. Der skal ved måleren placeres en tilbagestrømningssikring jf. DS/EN 1717, og som dækker den risikogruppe og medium kategori, som bygningen er vurderet til at være.
4. Se i vandforsyningens normalregulativ.
5. Ved anvendelse af plastrør gennem brandceller skal reglerne fra Brandteknisk Vejledning 31 følges.
6. Der må ikke være placeret plastrør i installationen, som kan hindre vandforsyningen til slangevinden ved brand. Se endvidere Brandteknisk Vejledning 15.