



Vand og afløb

Revideret 15/12 - 2015

TEKNIQ
INSTALLATØRERNES ORGANISATION

 **BLIK&RØR**
ARBEJDERFORBUNDET



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 afløbsområdet 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.



Lovgivning og produktgodkendelser

Eller

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

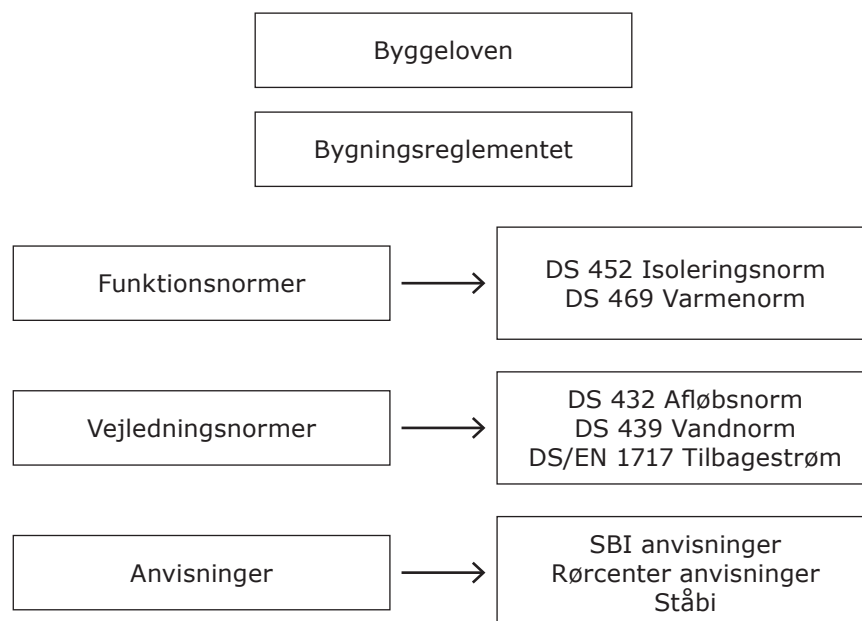
VA-godkendelser

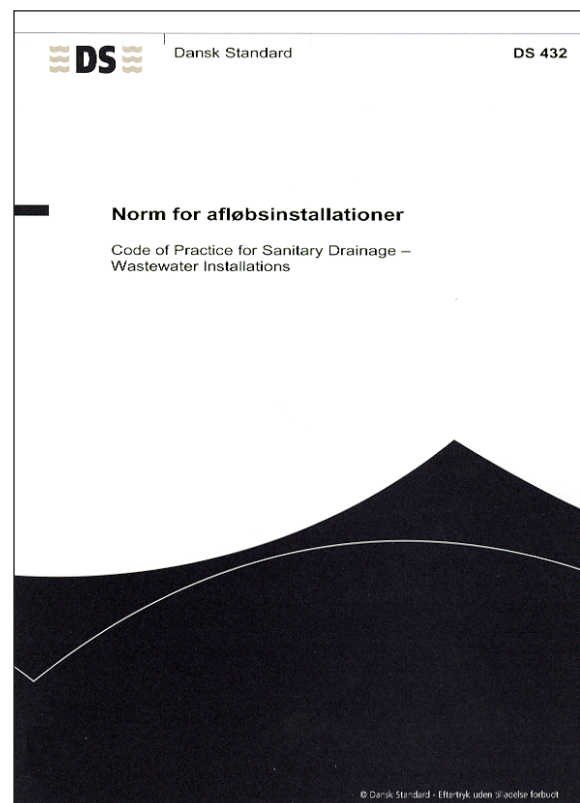
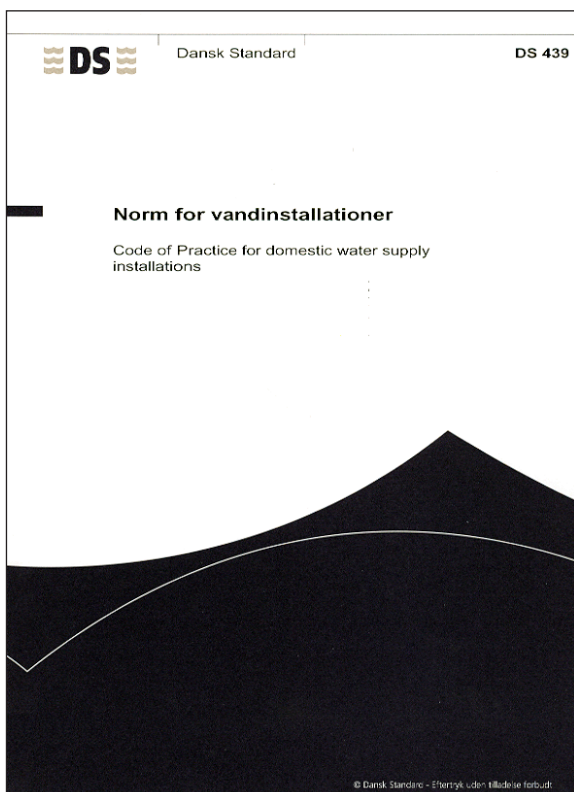
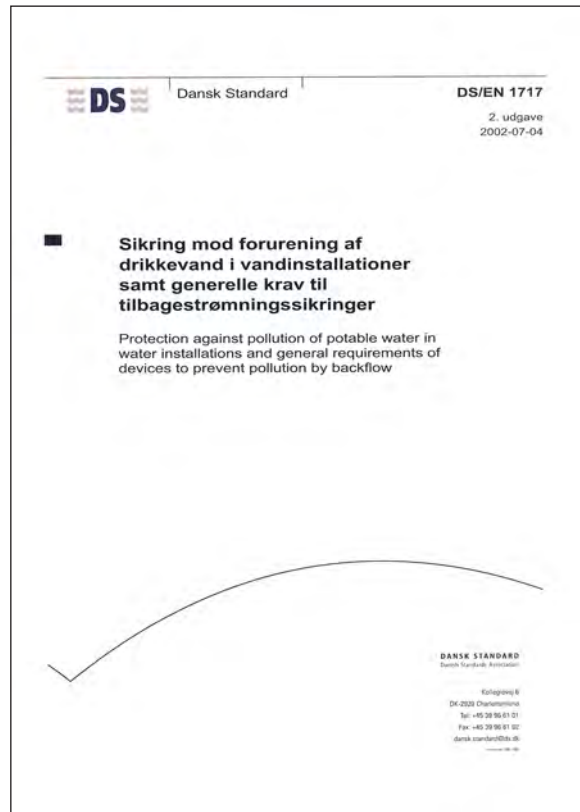
På en række områder er der sket ændringer vedrørende obligatoriske VA-godkendelser, så kun visse produkter, der indgår i drikkevandsinstallationer kræver VA-godkendelse.

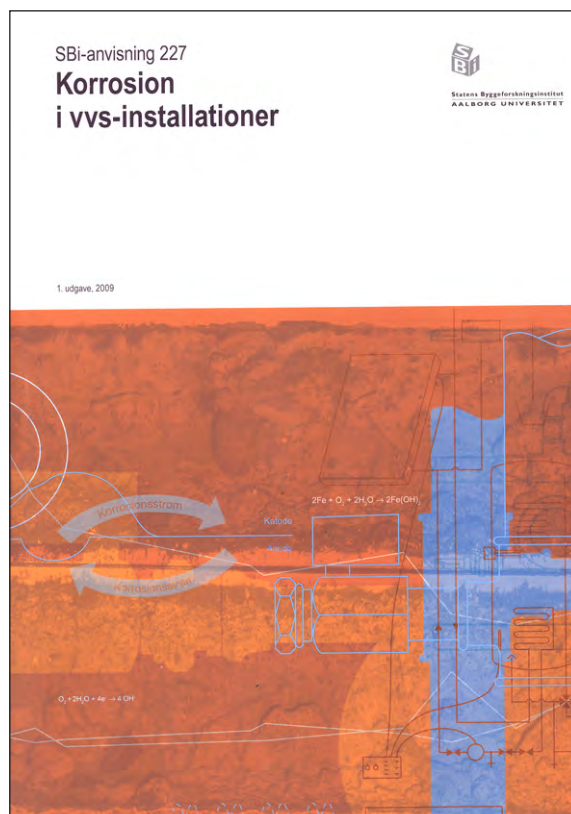
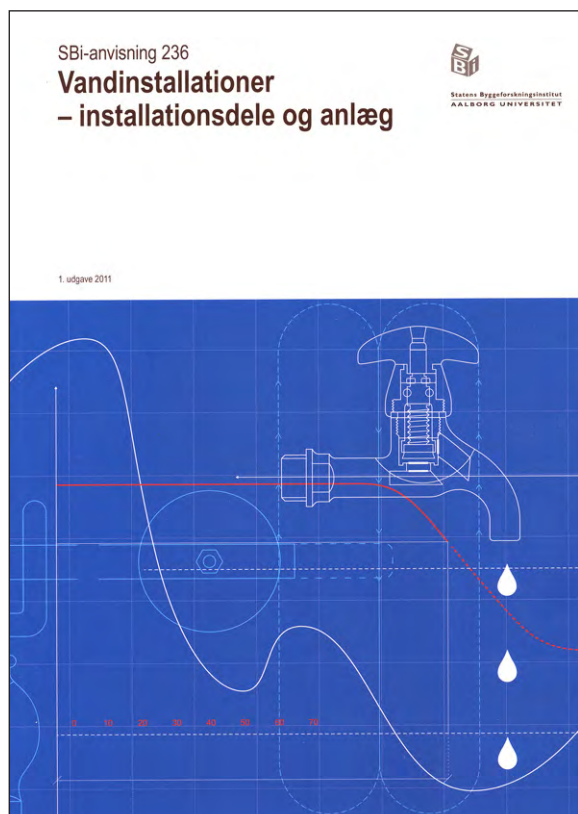
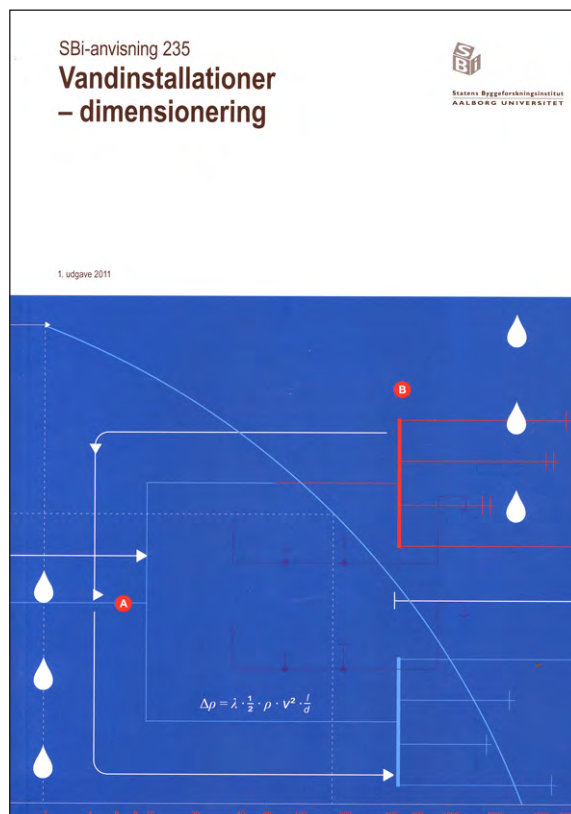
Afløbsinstallationer er ikke længere omfattet af den obligatoriske VA-godkendelse.

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 attestingssystem 3 i Byggevareeditivet, eller gennem ETA-Danmark (VA-godkendelse).

Oversigt over byggelovgivningen









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 forkrømede 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 stålrør.
- Kobberør i lige længder.
- Rustfrie stålrør

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

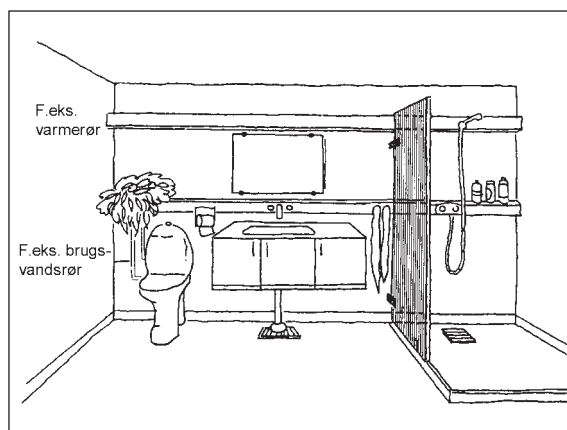
Hvor det bygningsmæssigt er muligt vil et rørpanel kunne anvendes med fordel, idet det giver brugeren nogle ekstra muligheder ud over sikkerhed mod større skader.

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

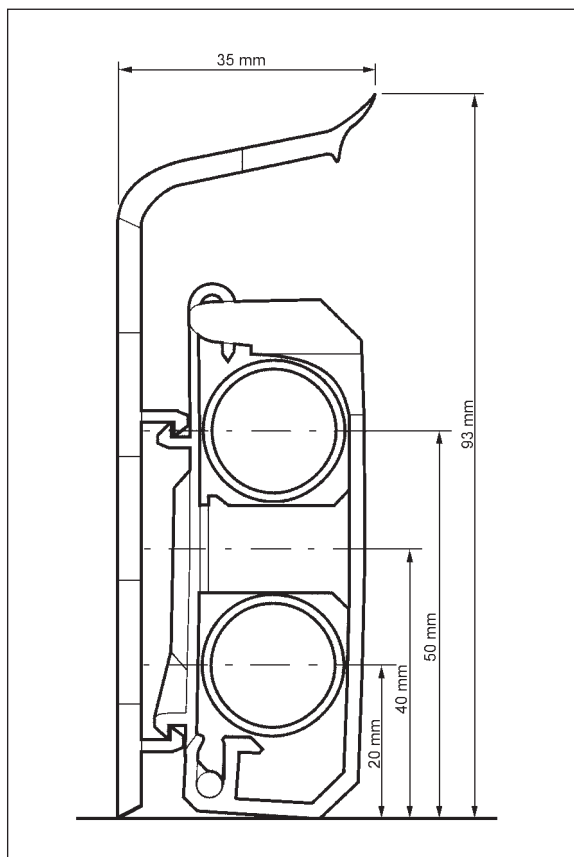


Panelerne kan laves på stedet af tømrer eller snedker - det er også muligt at få præfabrikerede paneler i forskellige materialer og udformning.



Materialer og samlingsmetoder

Herunder er vist et eksempel på et præfabrikeret panel.



Rørpanel - fabrikat Wavin.



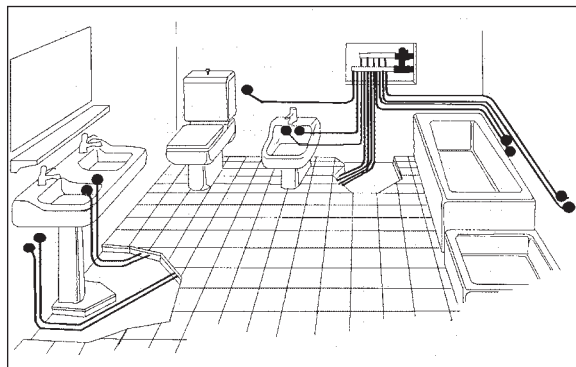
Det vil normalt være muligt at anvende de fleste rørtyper i rørpanelerne, men kobber-rør, PEX-rør og rustfrie rør vil være de mest hensigtsmæssige.

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.



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.

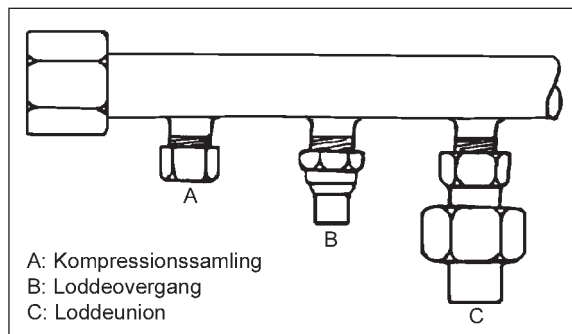
Tilslutning til fordelerrør

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 kompressionsansamlinger, skal der bruges støttebøsninger til bløde kobberør.

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.



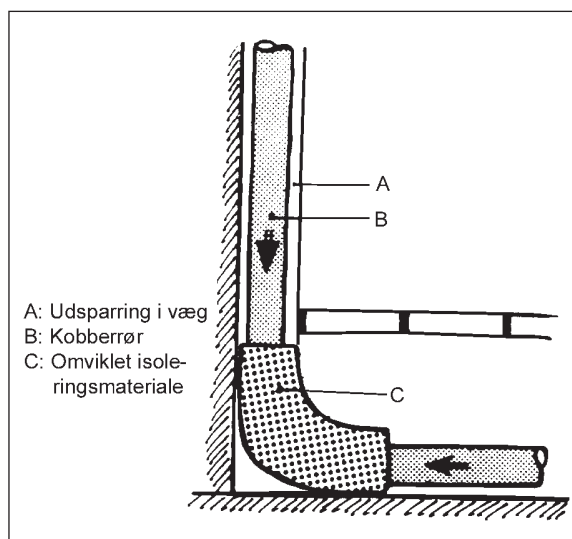
Føring af rørene

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 buklinger på røret samt anvende plastbelagte rør.





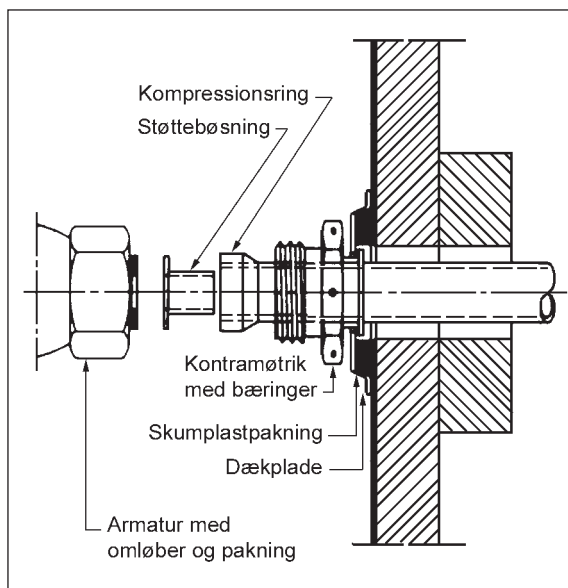
Materialer og samlingsmetoder

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.

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.

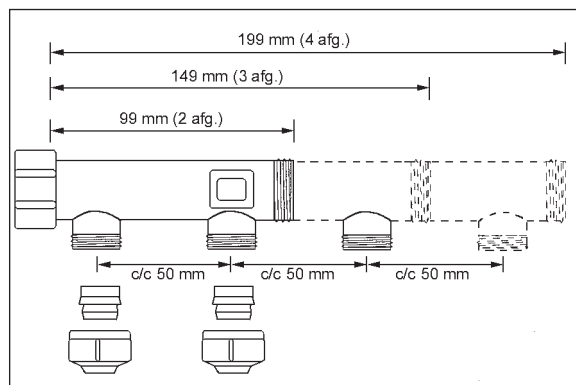
Nippel	Rør Ø mm	L mm
G 1/2	12	32
G 1/2	15	36
G 3/4	18	38
G 3/4	22	44



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.

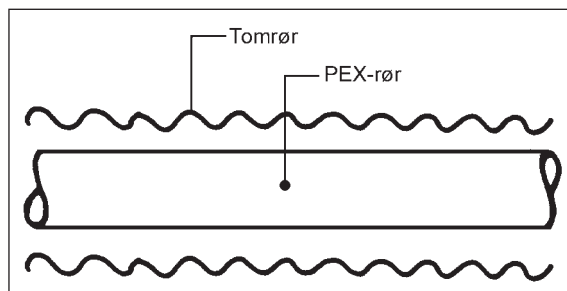
Det er vigtigt, da røret ellers senere kan trækkes ud af samlingen. Der kan godt anvendes mere end et fordelerrør på installationen.

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.

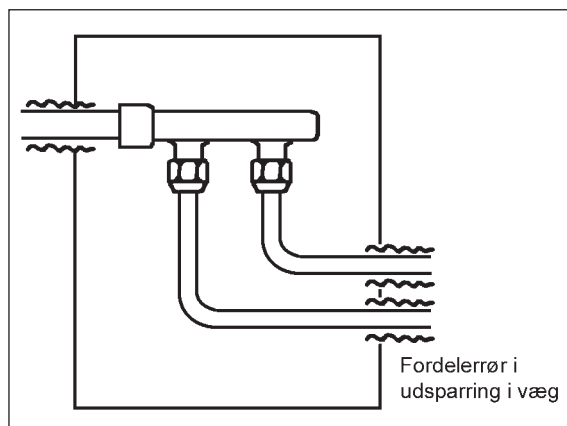


Det er muligt at købe PEX-rør, hvor der er et tomrør udenom, så det ikke er nødvendigt at trække først tomrør og så forsyningsrør.

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.

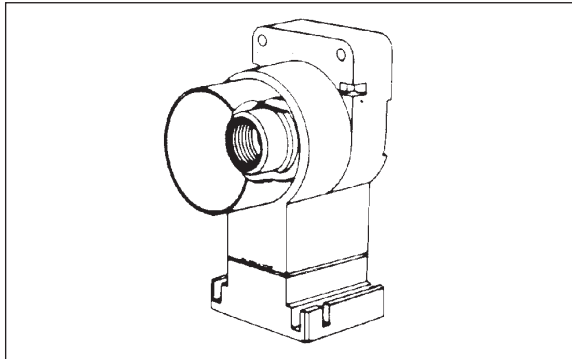


Afslutning i væg og over gulv

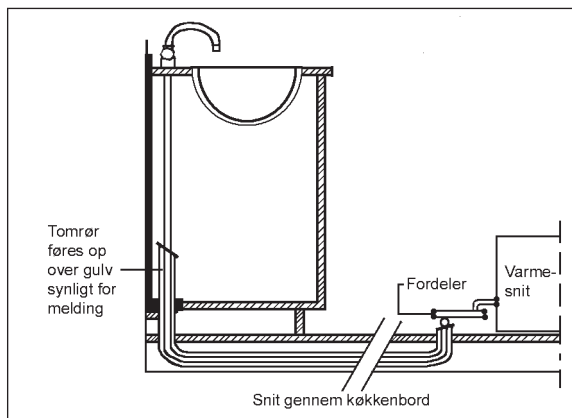
Samlingen mellem PEX-røret og kobling skal være udskiftelig.

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

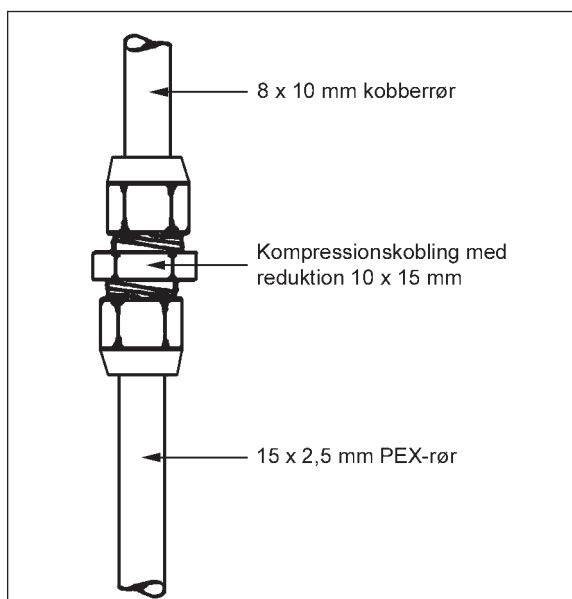
En sådan koblingsdåse kan være udformet som vist på nedenstående figur.



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

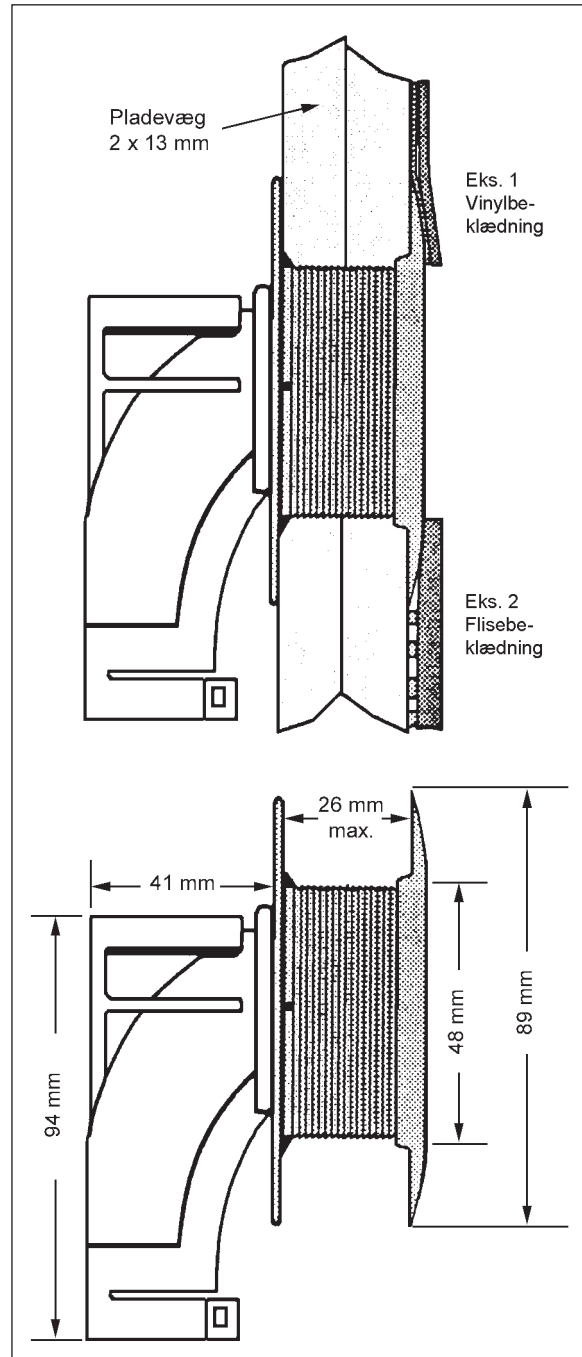


Hvis ledningen skal forsyne taparmaturer, der er placeret i borde, kan tilslutningen foretages som vist på figur. Overgangen mellem PEX-rør og kobberør udføres som vist på skitsen.



PEX-rør i letvægskonstruktioner

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



Gennemføring fabrikat Lintech.





Isolering

Isolering af installationer

I henhold til normens bestemmelser, og til Bygningsreglementet skal installationer isoleres enten mod varmetab eller mod kondensdannelse.

Normen angiver dog, at koblingsledninger der er i samme rum som tapstedet, ikke skal isoleres. Dette har især betydning for fordelerrørsinstallationer med PEX-rør, da disse næsten ikke ville kunne anvendes i tynde vægkonstruktioner og i øvrigt ville være meget vanskelige at rille ind i en almindelig væg.

Isoleringen af installationerne skal i øvrigt udføres i henhold til DIF-norm for Termisk isolering af tekniske installationer DS 452.

Ovenstående norm er en funktionsnorm på samme måde som vandnormen, men ret vanskelig tilgængelig hvis man ikke har dybere teknisk erfaring.

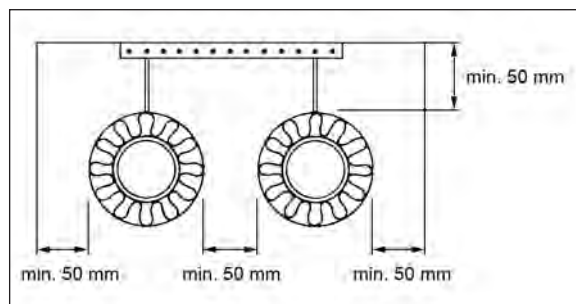
De enkelte fabrikanter af isoleringsmaterialer har dog efterhånden lavet brochuremateriale der er anvendeligt for de fleste, idet man blot skal være opmærksom på normens regler om isoleringsklasser, når det drejer sig om isolering mod varmetab.

Isolering skal udføres, således at den opfylder de krav, den er dimensioneret efter - uden at beskadige andre bygnings- eller installationsdele.

Gennemføringer skal tættes 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 herunder afstande er overholdt, vil pladskravet i almindelighed være opfyldt - DS 1102 tillader dog en minimumsafstand på 50 mm.



Isolering af beholdere

Magasinbeholdere skal være isolerede for at undgå varmetab. Isoleringen skal udføres i isoleringsklasse 3 efter DS 452 "Termisk isolering af tekniske installationer". Det betyder at isoleringen på varmtvandsbeholderen skal være mindst 10 cm tyk. Dæksler og lemme på beholderen skal også være isolerede, f.eks. med aftagelige, isolerede dæksler.

Til gengæld må bunden af beholderen ikke være isoleret. På fugtige dage vil en isolering her holde på den kondens, der dannes på den kolde bund, således at denne med tiden vil ruste igennem udefra.

Studse og tilslutninger til beholderen skal være lavet således, at termometre og følere kan demonteres uden at beskadige isoleringen. Ventiler og haner på beholderen skal være isoleret med aftagelige kapper.





Bakterier

Bakterier

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

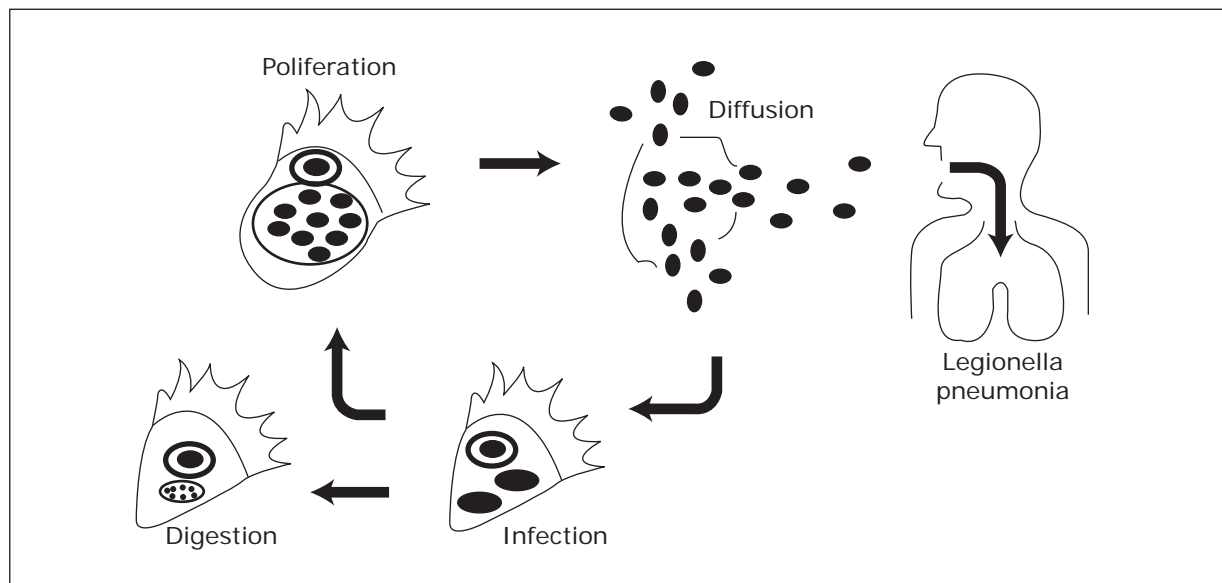
Ser man på det varme brugsvand som leveres fra varmtvandsinstallationer i den enkelte bygning – det være sig boliger, skoler, sportsanlæg, plejehjem, etc. - er vi i Danmark ikke meget anderledes stillet end i andre civilisationer, hvor varmt vand i hanen er en selvfølge.

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.



Bakterier

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 smittekilder.

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).



Korrosion

Korrosion

Korrosion 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 disse metaller har, før de blev forædlet, befundet sig i en ikke energirig tilstand, det vil sige malm.

Når et metal befinder sig i det vi kalder energirig tilstand betyder det, at der ved brydning i malmværker og miner anvendes stort energiforbrug.

Derfor vil alle metaller som befinder sig i energirig tilstand søge at vende tilbage til den energifattige tilstand. Det gøres via korrosion og tæring.



Korrosion kan opdeles i to forekomster, henholdsvis indvendig og udvendig korrosion:

Indvendig korrosion

Den indvendige korrosion kan forekomme både på beholdere og i rør.

Der er mange årsager til dette, eksempelvis skal nævnes:

- U hensigtsmæssig valg af materiale(r).
- Forkerte overgangsløsninger ved sammenkobling af forskellige materialetyper.
- Dårligt håndværk ved udførelsen af installationen.
- Vandkvalitet.
- Manglende beskyttelse.

Udvendig korrosion

Udvendig korrosion forekommer stort set kun på rørinstallationen.

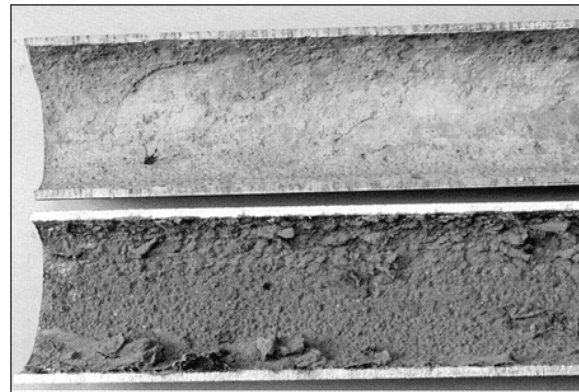
Uanset rørmaterialet vil al udvendig korrosion ske i forbindelse med fugt fra omgivelserne.

Det kan f.eks. være:

- Fugt fra 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.
- Nedsivning af badevand ved fuger mellem fliser/klinker, f.eks. i brusenichen.
- Kondensering på grund af uhensigtsmæssig temperaturforskel.

Korrosionsgrundlag

Det kan fastslås, at for korrosion og tæring skal kunne forekomme, er det en forudsætning, at der er følgende tre faktorer til stede: vand, ilt og ubeskyttet metal.



Altså: Ubeskyttet metal + vand + ilt = korrosion.

Bemærk: Fjernes blot en af disse tre faktorer vil der ikke opstå korrosion.



Korrosion

Korrosion i forhold til rørmaterialer

Fælles for alle materialer gælder, at hvis en installation udføres 100 % af samme materiale er risikoen for korrosionsskader minimal. Men sådan er en VVS-installation jo ikke bygget op. Den består af mange forskellige materialer og netop overgangsløsningerne ved et materiale til et andet er kritiske set i korrosionsøjemed.

Efterfølgende er en kort beskrivelse af forskellige rørmaterialers modstandsdygtighed i forhold til korrosion.

Varmforzinket stålør

Anvendes ledningssystemer af varmtforzinket stål bør hårdhedsgraden være større end 0,5 mmol/l svarende til 3 dH, hvis man skal opnå rimelig sikkerhed mod korrosionsskader.



Øverst: Varmtforzinkede stålør efter ca. 5 år med hårdt brugsvand med højt saltindhold. Midten: Kobberafgivelse fra fordelerrør af messing har fremmet skaderne. Nederste stålør er belægningsene i røret afsyret og viser mange utætheder som følge af grubbetæring.
Kilde: SBI anvisning 227. Korrosion i vvs-installationer.

Hvis man ikke er lokalkendt som installatør bør man derfor indhente informationer om vandkvaliteten på det stedlige vandværk.

Det skal tilføjes, at bortset fra områder i Vestjylland har det øvrige Danmark en vandkvalitet svarende til ovennævnte, hvilket gør varmtforzinket stål til et velegnet produkt for så vidt angår materialevalg til VVS-installation.

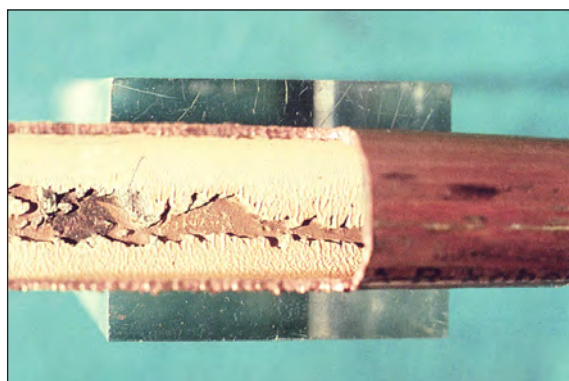
Kobberrør

Kobberrør er modstandsdygtige overfor så godt som alle forekommende vandtyper. Dette gør, at det da også er det eneste materiale normen tillader brugen af - uanset udskiftelig/ikke udskiftelig installation og om det anvendes i jord eller i bygning. Det gælder både for varmt og koldt vand.

Det kan dog grubetære i meget surt vand. Det vil sige hvis pH-værdien er større end 7. Risikoen for grubetæring øges også i takt med overdrevent brug af flusmidler, hvilket man som udførende bør være meget opmærksom på.

Turbulenskorrosion hænger nøje sammen med strømningshastigheden (vandets fart inde i røret), vandets temperatur og hvor lang tid ledningen benyttes. Øges disse tre faktorer øges samtidig risikoen for turbulenskorrosion. Som udførende bør man derfor tage følgende forholdsregler:

- Omhyggelig afgratning af rørende efter afkortning.
- Valg af passende størrelse cirkulationspumpe.
- Korrekt temperaturvalg på det varme vand (55 - 60 °C).



Turbulenskorrosion som følge af for stor cirkulationshastighed i kobberrør til varmt brugsvand.
Kilde: SBI anvisning 227. Korrosion i vvs-installationer.

Udmattelseskorrosion forekommer oftest ved anvendelse af hårde rør med hårdloddede samlinger.

Ved denne type lodning udglødes både rørende og fitting, hvilket svækker røret betydelig. Dets hårdhed mistes og det bliver om muligt endnu blødere end normalt bløde kobberrør.



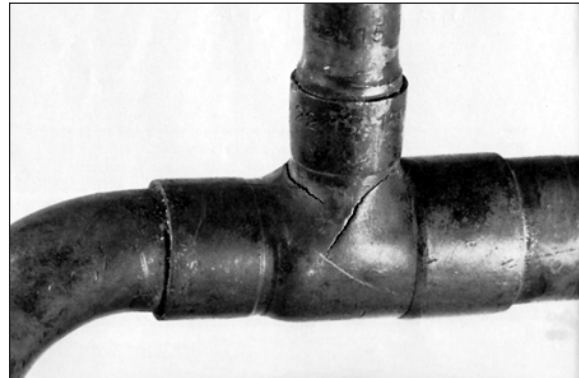
Korrosion

Dette sammenholdt med store temperatur-svingninger i vandet samt uheldigt placerede fastspændinger store deformationer.

Deformationer som vel og mærke finder 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 - se herunder.

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



Billede af udmattelseskorrosion.
Kilde: SBI anvisning 227. Korrosion i vvs-installationer.

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 skønsomt regnes med:

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

For nøjagtigere værdier henvises til respektive fabrikater.

Kilde: SBI-anvisning 234



Korrosion

Rustfrie stålør

Rustfrie stålør er ligesom kobberørerne modstandsdygtige overfor de fleste forekommende vandtyper.

Vandets chloridindhold må dog ikke overstige 300 mg/l.

I praksis ikke noget problem, da dette tal er identisk med grænseværdien for godt drikkevand i Danmark.

Plastrør

Set i lyset af korrosionsforhold er der ingen problemer med anvendelse af plastrør i VVS-installationer.

Overgangsløsninger

Erfaringsmæssigt viser det sig, at det er ved overgang fra en materialetype til en anden, de største fejl begås.

Lad os derfor slå fast:

1. Vandnormen foreskriver, at der ikke må forekomme varmtforzinkede stålør og eller fittings efter kobberrør (regnet i vandets retning) i en vandinstallation.
2. Er varmebladen af kobber i en varmtvandsbeholder, må den efterfølgende varmtvandsinstallation kun udføres af varmtforzinkede stålør, hvis der samtidig installeres elektrolyseanlæg.

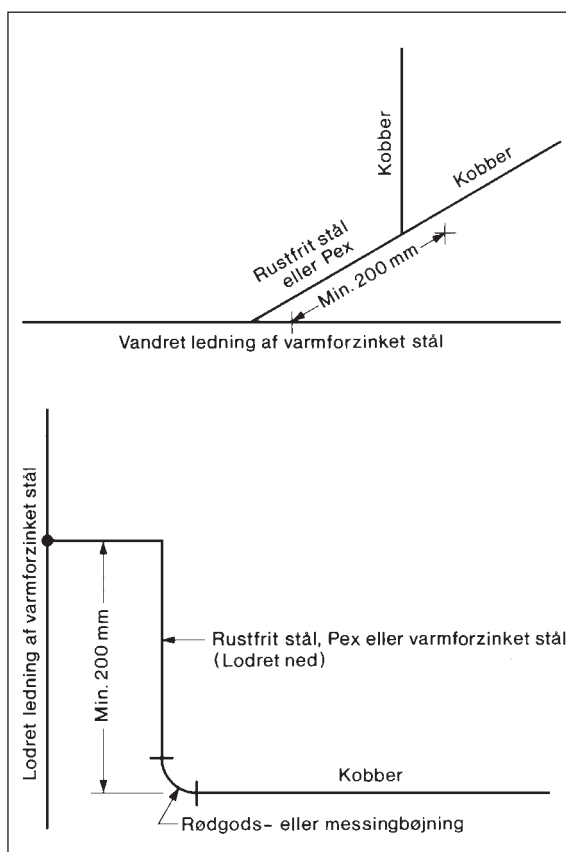
Vedr. pkt. 1.

Normen er derfor opfyldt, når der som i praksis udføres fordelingsledninger af varmtforzinkede stålør og koblingsledninger af kobber.

Det viser sig dog meget ofte, at der ved overgangen fra varmtforzinket til kobber opstår grubetæringer.

Dette fænomen skyldes frigjort kobber i vandet som ved kontakt med varmtforzinket stål giver anledning til tæring.

Dette kan modvirkes ved at indskyde f.eks. et stykke PEX eller rustfri stålør mellem fordelingsledningen af varmtforzinket stålør og koblingsledninger af kobber.

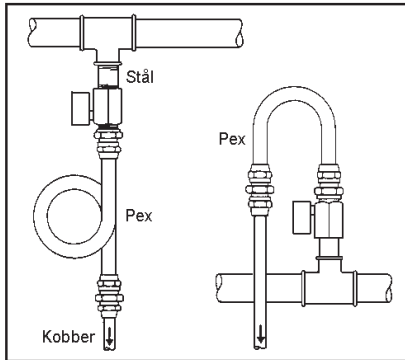


Længden på dette »mellemsykke« bør ikke være mindre end 200 mm - se herunder.

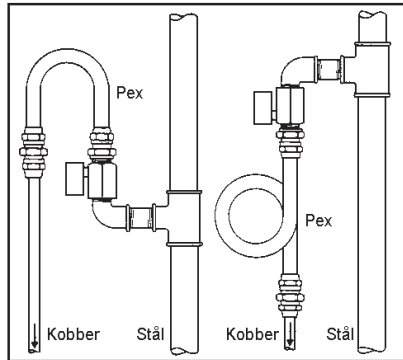


Korrosion

Andre anbefalelsesværdige overgangsløsninger fra galvaniserede stålrør til Cu-rør

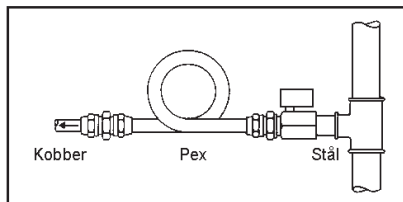


Koldt vand: Lodret ned fra vandret streng

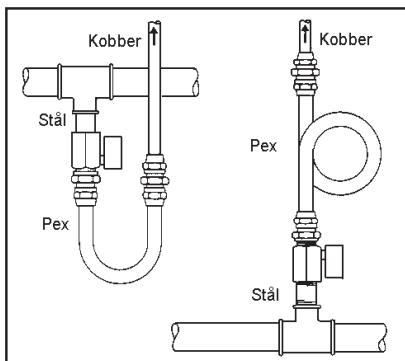


Koldt vand: Lodret ned fra lodret streng

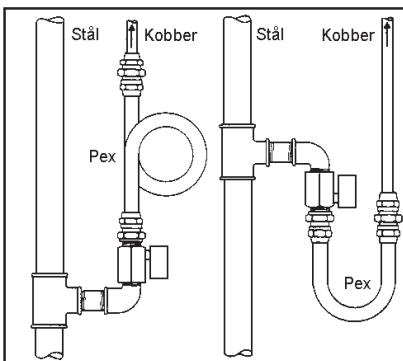
NB: "Grisehaler", "hårnåle" og L-bøjninger skal stå lodret.



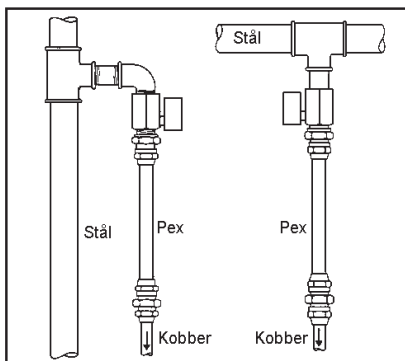
Koldt vand: Vandret gren på lodret streng



Varmt vand: Lodret op fra vandret streng

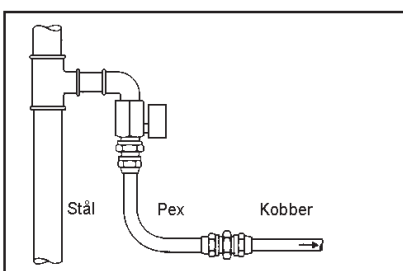
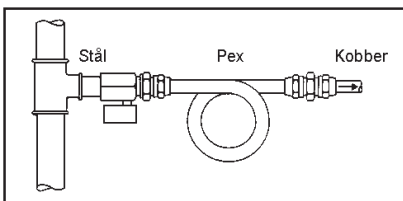


Varmt vand: Lodret op fra lodret streng



Varmt vand: Lodret ned fra lodret ned fra vandret streng

NB: "Grisehaler", "hårnåle" og L-bøjninger skal stå lodret.



Varmt vand: Vandret gren på lodret streng



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 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

Kategori 1.

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

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)

Kategori 3.

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

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.

Kategori 5.

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

I Normen DS/EN 1717 kan der aflæses hvilken sikringsmetode der svarer til medium kategorierne, se tabel 2.



Tabel 2 - Sikringsmetoder svarende til mediumkategorier

	Sikringsmetode	Mediumkategori				
		1	2	3	4	5
AA	Frit luftgab	*	•	•	•	•
AB	Luftgab med ikke-cirkulært iverløb (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 vakuumprøvning	*	•	•	-	-
BA	Tilbagestrømningsskring med kontrollerbare trykzoner	•	•	•	•	-
CA	Tilbagestrømningssikring med forskellige ikke-kontrollerbare trykzoner	•	•	•	-	-
DA	Lavtryksvakuumentil	○	○	○	-	-
DB	Rørafbryder med bevægeligt element for tilgang af luft	○	○	○	○	-
DC	Rørarbryder med permanent adgang for luft	○	○	○	○	○
EA	Kontrollerbar ventil	•	•	-	-	-
EB	Ikke-kontrollerbar kontraventil	Kun i visse beboelses-ejendomme (se afsnit 6)				
EC	Kontrollerbar dobbelt kontraventil	•	•	-	-	-
ED	Ikke-kontrollerbar dobbelt kontraventil	Kun i visse beboelses-ejendomme (se afsnit 6)				
GA	Mekanisk afbryder, direkte aktiveret	•	•	•	-	-
GB	Mekanisk afbryder, hydraulisk aktiveret	•	•	•	•	-
HA	Slangekobling med tilbagestrømningssikring	•	•	○	-	-
HB	Bruserslangekobling med vakuumventil	○	○	-	-	-
HC	Automatisk omstiller	Kun i visse beboelses-ejendomme (se afsnit 6)				
HD	Slangekobling med kombineret vakuumventil og kontraventil	•	•	○	-	-
LA	Højtryksvakuumentil (åbner under vakuum)	○	○	-	-	-
LB	Højtryksvakuumentil kombineret med en kontraventil monteret nedstrøms	•	•	○	-	-

Generelle bemærkninger:
 Sikringer med adgang til luften bør ikke installeres, hvor der er risiko for oversvømmelse (fx AA, BA, CA, GA, GB...).

- Metoden dækker risikoen
- Metoden dækker kun risikoen, hvis p = atm.
- Dækker ikke risikoen
- * Er ikke anvendelig

Kilde: DS 1717 Sikring mod forurening af drikkevand i vandinstallationer samt generelle krav til tilbagestrømningssikring.



Korrosion

Forebyggelse af korrosions-skader 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 rørintallation vælges elektrolyseanlæg.

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.

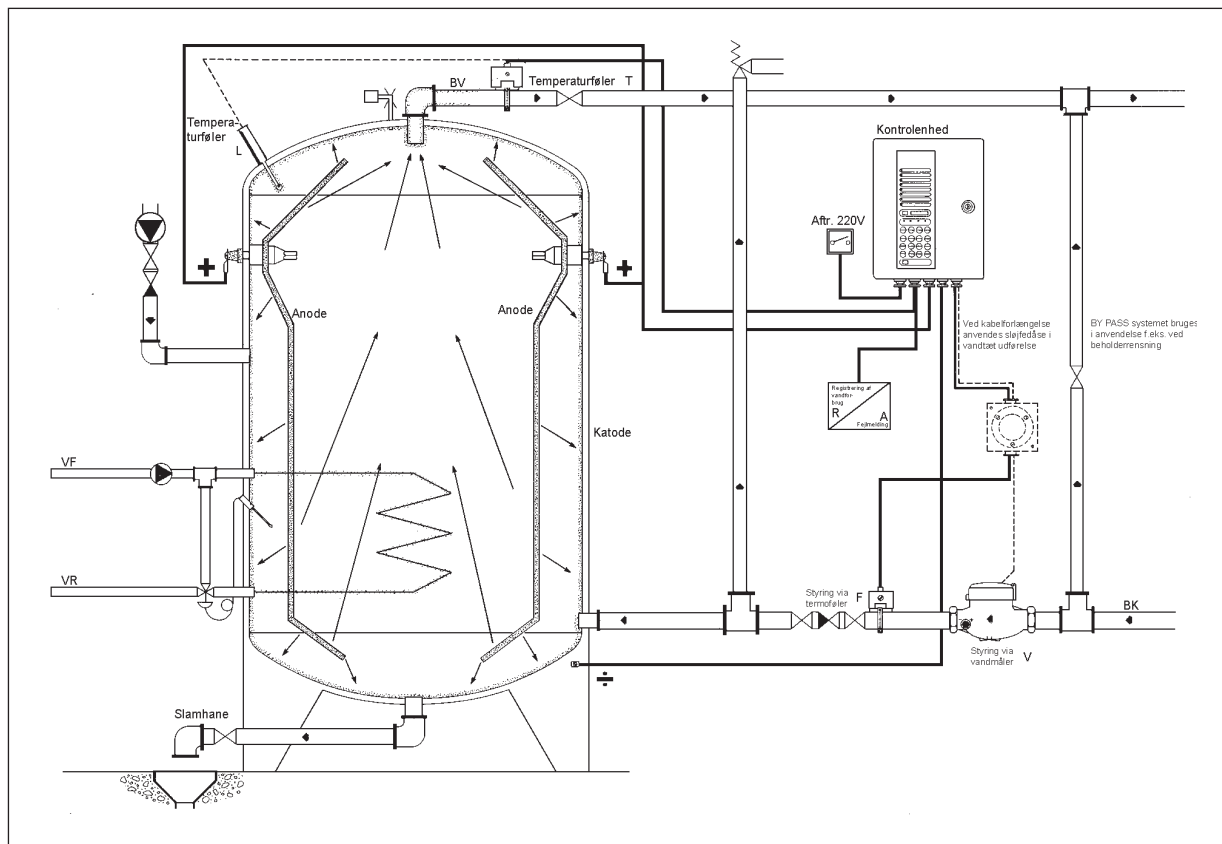
Aluminiumsanoderne skal ligesom magnesiumanoderne, jævnlig tilses og om nødvendigt udskiftes. Udskiftningsintervallet stiger i takt med vandforbruget.

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



KRÜGER AQUACARE



Biocat

Fjern kalk som naturen gør det
WaterCryst katalysator teknologi
Biocat KS kalkbeskyttelse



Til en familie huse og mindre ejendomme

Biocat KS 3000 / KS 6000 / KS 6500 / KS 7000
Lille fodaftryk - lave vedligeholdelsesomkostninger.

Til større ejendomme

Biocat KS 8000 / KS 11000 / KS 14000 / D 3,5 KS / KS 5D
Ejendomskomplekser, hospitaler, institutioner, virksomheder og industrielle anlæg.



Naturen er vores forbillede

Vand er kilden til alt liv og kan ikke erstattes. Især vores drikkevand som indeholder vigtige mineraler for vores krop og bruges til produktion af fødevarer. Drikkevandet produceres og distribueres fra vores vandværker, som sørger for at vandet lever op til lovgivningen omkring kvalitet på drikkevand.

Men et af de mineraler, som ofte findes i store mængder i drikkevandet, kalk også kaldet Ca eller Calcium, kan skabe store problemer i vores tekniske installationer når det udfældes som kedelsten, især ved opvarmning af vandet.

Alle kender problemet: kalksten aflejres i kedler, rørledninger, omkring varmeelementer, i brusere, i armaturer og i varmevekslere.

Biocat enheden beskytter dine installationer mod kedelsten

Ved hjælp af biomineralisering som foregår i den patenterede Watercryst katalysator omdannes kalken fra små kalk ioner til større kalk partikler som ikke udfældes i vandsystemet.

Der er ingen kemiske stoffer, som frigives i vandet. Og dit vand indeholder stadig de samme sunde mineraler som før.

Med Biocat er dit vandssystem sikret mod kedelsten fremover.

Hvad du skal vide:

Et Biocat system omdanner kalken som normalt vil udfældes som kedelsten. Men når vand fordampes vil der stadig ligge mineraler og heriblandt kalk tilbage. Dette vil stadig kunne ses som synlige pletter på vandhaner, i vaske og på fliser. Men hvor kalken normalt kan være meget svær at fjerne, vil den nu typisk kunne fjernes ved overtørring med en klud.





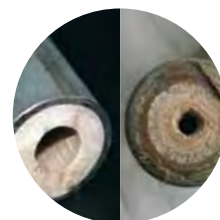
Der er hverken tilført kemikalier eller fjernet mineraler fra vandet



Plastikrør til varmt vand og rustfrit stålrør til koldt vand. i installation efter 2 år med vand, med en hårdhed på 23 °dH.



Plastikrør i varmtvandsinstallation efter 8 år. Monteret 1 m efter varmtvandsbeholder.



Galvaniserede rør. Ingen korrosion, men en reducereing af tværsnit på 80% efter 12 år.

Biocat KS beskyttelse mod kedelsten

- ◆ Beskytter vandanlægget mod udfældning af kalk
- ◆ Baseret på Watercryst katalysatorteknologi hvor i der sker en naturligt forekommende proces - biomineralisering
- ◆ Bevirker at kalken i vandet ikke udfældes i rørledninger, varmevekslere og varmtvandsbeholdere
- ◆ Yder beskyttelse selv ved høje temperaturer
- ◆ Kan bruges i lejligheder, parcelhuse, etagebygninger, kommercielle bygninger og industrianlæg
- ◆ Har været brugt med succes i over 10 år

Biocat KS – et anlæg af høj kvalitet

Kontrolsystemet:

Styreenhed og automatventil



Rustfrit stål og rødgods:

Høj kvalitets materialer underbygger hele teknologien i Biocat anlægget



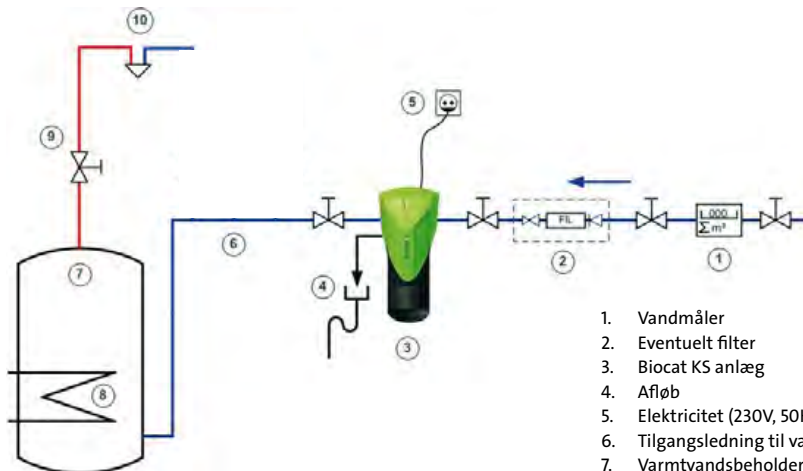
Nem installation:

Leveres med værktøj til skift af patron





Indbygningskema



1. Vandmåler
2. Eventuelt filter
3. Biocat KS anlæg
4. Afløb
5. Elektricitet (230V, 50Hz)
6. Tilgangsledning til varmtvandsanlæg
7. Varmtvandsbeholder
8. Varmeveksler
9. Varmtvandsregulering
10. Aftapning

Model	KS 3000	KS 6000	KS 6500	KS 7000
Max. vandforbrug	750	1500	3200	5700
Max. antal personer*	op til 7	op til 15	op til 32	op til 57
Driftsomkostninger pr. år DKK	ca. 112	ca. 164	ca. 261	ca. 335
Tilslutnings dimension	DN 25 (1" AG)	DN 32 (1 1/4" AG)	DN 40 (1 1/2" AG)	DN 40 (1 1/2" AG)
Tryk min./max.	1 - 6 bar	1 - 6 bar	1 - 6 bar	1 - 6 bar
Vægt	12,5 kg	14 kg	26 kg	30 kg
Indbygningslængde	234 mm	234 mm	239 mm	239 mm
Højde / tilslutningshøjde	520 mm	620 mm	870 / 750 mm	870 / 750 mm
Bredde	280 mm	280 mm	320 mm	320 mm
Dybde	330 mm	330 mm	375 mm	375 mm
Strømforsøg til desinfektion	602 W	602 W	1202 W	1202 W
Strømforsøg ved normal drift	1,7 W	1,7 W	1,7 W	1,7 W
Eltilslutning	50 Hz /230 V	50 Hz /230 V	50 Hz /230 V	50 Hz /230 V

*Uanset antallet af personer må max. daglig vandforbrug ikke overskrides hvis anlægget skal have den ønskede effekt

Vedligeholdelse

Biocat KS anlægget fungerer automatisk og er vedligeholdelsesfrit. Efter 5 år skal katalysator patronen udskiftes af kvalificerede fagfolk. Regelmæssig visuel inspektion anbefales.

VIGTIGT:

Anlægget er kun godkendt til drikkevandsinstallation i Tyskland. I Danmark må anlægget kun installeres i forbindelse med det varme brugsvand i henhold til gældende lovgivning.

KRÜGER AQUACARE

Krüger Aquacare A/S
Fabriksparken 50
2600 Glostrup

Tlf.: +45 43 45 16 76
Fax: +45 43 45 35 24
aquacare@kruger.dk
www.aquacare.dk



KRÜGER AQUACARE



”Det kalkfrie badeværelse - med AquaSoft blødgøringsanlæg”

Fordele

- Ingen kalk på fliser i badeværelse
- Ingen kalkaflejringer i varmtvandssystemet
- Energibesparende





Korrosion



AquaSoft blødgør vandet og forhindrer effektivt kalkbelægninger i husets badeværelse og varmtvandssystem.

AquaSoft er det sikre valg, når vandets indhold af salte (kalcium og magnesium) skal byttes om til let-opløselige salte.

AquaSoft har indbygget vores mest effektive ionbytter og er fremstillet af 100% korrosionsfaste materialer samt markedets mest driftsikre komponenter. Anlægget er VA og CE godkendt.

Anlægget monteres typisk foran varmtvandsbeholderen og sikrer dermed ingen kalkudfældning i varmtvandsbeholderen. Samtidig mindskes energiforbruget til opvarmning af det varme vand.

Man kan med fordel tilslutte anlægget til vaskemaskinen og derved spare sæbe og skyllemiddel.

Tekniske data	Compact 6
Tidsstyrede liter/minut	20
Saltforbrug pr. reg. i kg	0,6
Salttank kapacitet i kg	10
Tilgang/afgang, RG"	3/4
Afgang til afløb, slangestuds"	1/2
Højde, mm	540
Bredde, mm	230
Dybde, mm	400
El-tilslutning V/Hz	230/50

Saltforbrug og kapacitet er beregnet ud fra 112 g salt pr. kg ionbytter. Alle anlæg leveres med hjul.

Besparelse

Over 80% af husstandene i Danmark har for meget kalk i vandet.

Med blødt vand i hanerne er der store besparelser på rengøringsmidler, vaskepulver, shampoo, skyllemidler mv.

Systemet har i mange år været brugt i industrien, hvor der er ønske om kalkfri vand til f.eks. kaffe- og opvaskemaskiner samt vaskehaller.

Drift

Blødgøringsanlæggets elektronik sikrer, at anlægget kører fuldautomatisk, hvor regenereringen af ionbytteren styres af en timer. Tidspunkterne fastsættes i samarbejde med kunden og bestemmes af vandets hårdhed og vandforbruget. Regenereringen udføres på kun 30 minutter, typisk om natten, når der ikke er brug for blødt vand. Pasning af anlægget er således begrænset til påfyldning af salt i regenereringsenheden og kræver ikke, at brugeren har specialviden om produktet.

Saltabletter kan bestilles hos din forhandler eller hos Krüger Aquacare.

Anvendelse:

- ▶ Villaer
- ▶ Rækkehuse

KRÜGER AQUACARE

Krüger Aquacare A/S
Fabriksparken 50
DK-2600 Glostrup

Tlf.: +45 43 45 16 76
Fax: +45 43 45 35 24
aquacare@kruger.dk
www.aquacare.dk



UniSoft® Mini. Blødgøringsanlæg



Guldagers højeffektive blødgøringsanlæg

Guldagers UniSoft Mini er et mængdestyret blødgøringsanlæg som fjerner kalk og magnesiumsalte fra vandet. Anlægget er lille og kompakt i rengøringsvenligt kabinet af plast og forsynet med hjul.

Den indbyggede vandmåler er hjernen i automatikken, som fungerer uden elektricitet. Automatikken indstilles til områdets hårdhedsgrad, og anlægget skal herefter aldrig justeres igen. Alle bevægelige dele kommer kun i berøring med blødt vand, hvilket udelukker driftsforstyrrelser pga. kalk- og rustaflejring.

Anlægget regenereres med salt. Regenereringen styres hydraulisk af automatikken og startes først når anlæggets kapacitet er opbrugt. Dette styres af den indbyggede vandmåler. Mens den ene tank regenererer, leverer den anden tank fortsat blødt vand. Det vil sige, blødt vand 24 timer i døgnet. Regenereringen foregår modstrøms, hvilket sikrer den bedste kvalitet samt sparer både vand og salt. Ved regenerering bruges udelukkende blødt vand, hvilket forlænger levetiden på anlæggets bevægelige dele.

Anlægget er VA-godkendt.



UniSoft® Mini. Blødgøringsanlæg

Funktion

Kapaciteten pr. regenerering afhænger af vandets hårdhedsgrad, og tidspunktet for regenereringen bestemmes ud fra forbruget. Hårdhedsgraden er bestemmende for den type disc, der skal indsættes i styreenheden.

Anvendelse

- Glas- og serviceopvaskemaskiner
- Dampkedler
- Kaffemaskiner
- Vaskemaskiner
- Bilvaskehaller
- Omvendt osmose anlæg

Guldagers Service System

Guldagers Service System er udviklet gennem 60 år. Det omfatter alle fabrikater af blødgørings-, afkarboniserings- og omvendt osmose anlæg. I akutte tilfælde kan en af vore servicebiler være hos dig senest den efterfølgende arbejdsdag.

Type UniSoft® Mini

Ydelse, kontinuerligt ved 20 °dH	1200 l/h
Ydelse, maks., ved 20 °dH	20-25 l/minut
Regenereringstid	11 minutter
Vandforbrug pr. regeneration	34 l
Saltforbrug pr. regeneration	0,5 kg
Saltkapacitet i kabinet	6-8 kg
Temperatur, maks.	65 °C
Vandtryk, min.	1 bar dynamisk tryk
Vandtryk, maks.	8 bar
Rørtilslutning, tilgang/afgang	¾"
Højde	510 mm ekskl. hjul
Bredde inkl. afløbsstuds	200 mm
Dybde	470 mm

Hvis der er behov for større ydelse, henviser vi til vore øvrige blødgøringsanlæg.







Udstedt: 2011.09.27
 Gyldig til: 2014.10.01

Udstedt i medfør af byggelovens § 28 stk. 2

GODKENDELSESIHEDHAVER:

Oras Armatur A/S
 Strevelinsvej 12
 7000 Fredericia
 Telefon: 75 95 74 33
 Telefax: 75 96 80 27

Blandearmatur med bruser til håndvask ORAS IL BAGNO ALESSI type 8602 og 8612

FABRIKAT:

Oras Oy, Finland

MÆRKNING:

- Fabrikantmærke: IL BAGNO by Oras
- Varmt og koldt vand:
 Rødt og blåt mærke

På emballage:

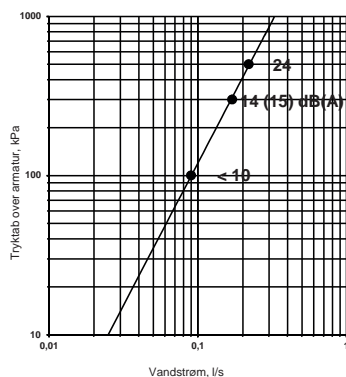
- Godkendelsesnummer
- Godkendelsesmærke:

RØRFORENINGENS VVS-NR.:

8602: 70 3901 104
 8612: 70 3900 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 $L_{AP} = 15$ 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 vask. Tilgang nedefra gennem 10 mm kobberør
Udløb og tilbehør	Fast udløbstud med luftindblander og håndbruser. Bruseren er forsynet med kontraventil. Ved tryk på en knap på bruseren omstilles armaturet til udløb gennem bruseren og tilbageslides, når knappen slippes.
Støjniveau (ved tryktab 300 kPa)	$L_{ap} = 15$ dB(A)
Støjgruppe	Gruppe 1
Forudsat vandstrøm	$q_f = 0,1$ l/s
Trykgruppe	Gruppe 150 kPa (Tryktabet over armaturet ved den forudsatte vandstrøm er mellem 50 og 150 kPa)
Materiale	Armaturets dele er udført i messing. Tør vægt uden kobberør: Type 8602: 3000 gram Type 8612: 2600 gram

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: 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

Blendearmatur til køkkenvask BØRMA type F1115


FABRIKAT:

Børma A/S, Danmark


MÆRKNING:

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

På tilslutningsslanger:

- Fabrikantmærke: NEOPERL SPX
- Godkendelsesmærke: 

På emballage:

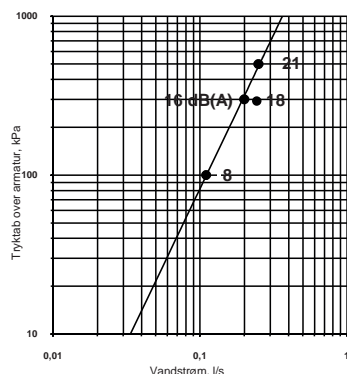
- Godkendelsesnummer
- Godkendelsesmærke: 

RØRFØRINGENS 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

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



Dimensioneringsgrundlag

Dimensioneringsgrundlag

For at sikre at en brugsvandinstallation kan opfylde de krav, der stilles til installationer i Danmark, er det vigtigt at der bliver fortaget en dimensionering af såvel varmtvandsbeholdere som rørinstallation.

Dimensioneringen er med til at sikre at der altid er vand nok ved de enkelte tappesteder - også når der bliver tappet flere steder på én gang.

Er der ikke fortaget en dimensionering kan det medføre store ulemper, for eksempel når der tages brusebad, kan temperaturen ændres kraftigt og meget hurtigt, hvis der tappes et andet sted i huset. Dette skyldes at der ikke er vandtryk nok til rådighed i fordelingsledningerne.

Manglende dimensionering kan også have den ulempe, at det tager uforholdsmæssig lang tid at få varmt vand ved det enkelte tappested. Dette medfører - udover en stort dagligt vandspild - også ventetid hver gang, der skal bruges varmt vand.

Gældende: 01.02.2005

7.5.1: Vandinstallationer skal dimensioneres og udføres, så der opnås en tilfredsstillende vandforsyning ved de enkelte tapsteder under hensyntagen til forsyningsforholdene og til installationens og bygningens anvendelse.

Gældende: 01.02.2005

7.5.3: Til sikring af vandforsyningsanlægget imod forurening, der strømmer tilbage i drikkevandsinstallationen, skal der monteres en tilbagestrømningssikring på fordelingsledningen efter jordledningens indføring i ejendommen og inden afgrening til anden ledning.

Gældende: 01.02.2005

7.5.4: Vandinstallationer skal udformes, så behandlet vand og vand, der er tappet ved et tapsted, ikke kan strømme tilbage til drikkevandsinstallationen.

Gældende: 01.02.2005

7.5.5: Hvor installationer for drikkevand kan komme i berøring med sundhedsskadelige stoffer, skal installationerne udformes på en sådan måde, at der opnås sikkerhed mod indtrængen af sådanne stoffer i drikkevandsinstallationen ved korrosion eller diffusion, så der ikke kan opstå sundhedsfare.

Gældende: 01.02.2005

7.5.6: Vandinstallationer skal udformes, så unødvendigt vandforbrug herunder vandspild undgås.

Gældende: 01.02.2005

7.5.7: Vandinstallationer skal udformes, så generende overstrømninger fra varmtvands til koldvandsinstallationen ikke kan forekomme.

Gældende: 01.02.2005

7.5.8: Vandinstallationer skal udformes, så forbruget af varmt og koldt vand kan måles.



Gældende: 01.02.2005

(7.5.8): Der henvises til Bygge- og Boligstyrelsens bekendtgørelse nr. 891 af 9. oktober 1996 om individuel måling af el, gas, vand og varme samt Bygge- og Boligstyrelsens bekendtgørelse nr. 565 af 1. juli 1997 om ændring af bekendtgørelse om individuel måling af el, gas, vand og varme.

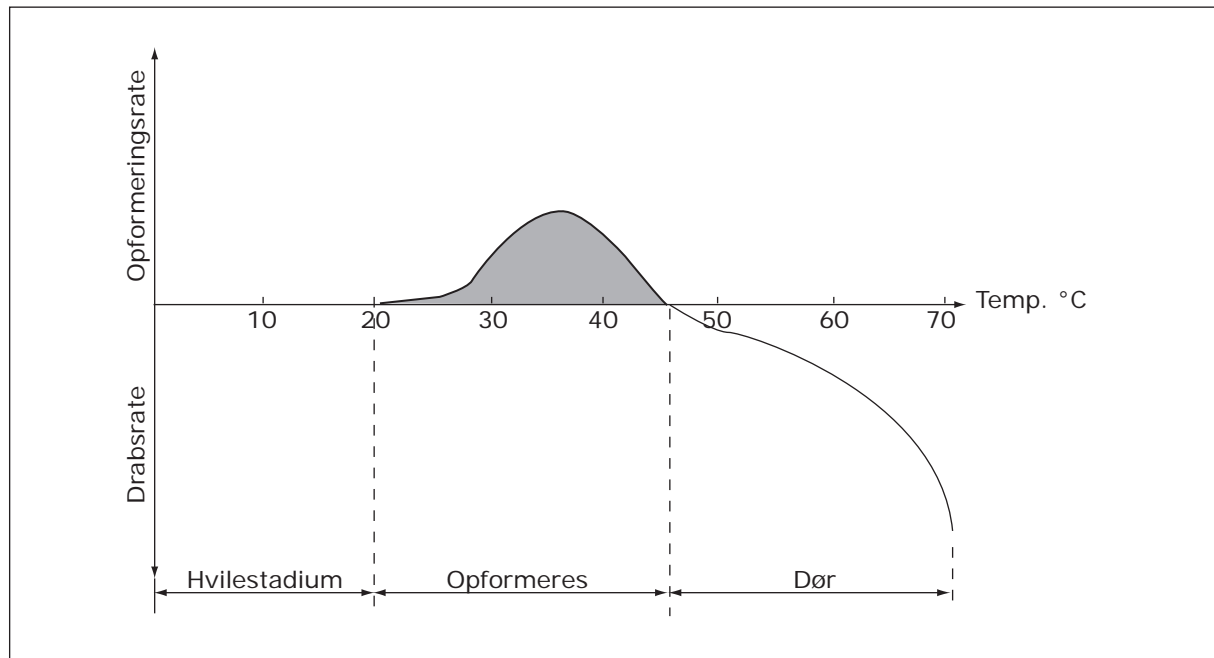
Gældende: 01.02.2005

7.5.9: Installationer for vand til teknisk brug og installationer, der af andre grunde medfører, at kravene til drikkevandskvaliteten ikke er opfyldt, skal være mærket på en sådan måde, at fejlagtig brug kan undgås.



Gældende: 01.02.2005

7.6.1: Vandinstallationer skal udformes, så de kan fungere med mindst mulig risiko for bakterievækst.



Gældende: 01.02.2005

7.6.2: Anlæg til produktion af varmt brugsvand skal under hensyntagen til varmtvands-tapstedernes antal og brug kunne yde en tilstrækkelig vandmængde og vandstrøm med en temperatur, der passer til formålet. En passende varmtvandstemperatur skal være til stede uden besværende ventetid.

Gældende: 01.02.2005

(7.6.2): Ved tapsteder, der bruges sjældent, f.eks. gæstetoiletter, kan der ses bort fra kravet om at reducere vandspild.

Gældende: 01.02.2005

7.6.3: Vandinstallationer skal udformes, så der ved tapning af vand ikke opstår risiko for skoldning og således, at der ikke forekommer overfladetemperaturer, der kan medføre skader på personer.



Dimensionering

Dimensionering

Ledninger i bygninger dimensioneres i henhold til DIF's norm for vandinstallationer, DS 439, 2. udgave maj 1989.

Installationen kan dimensioneres enten ved forenklet beregning eller ved egentlig beregning.

Til gennemførelse af beregning af en installation er der en række krav og beregningsmæssige forudsætninger, der bør overholdes.

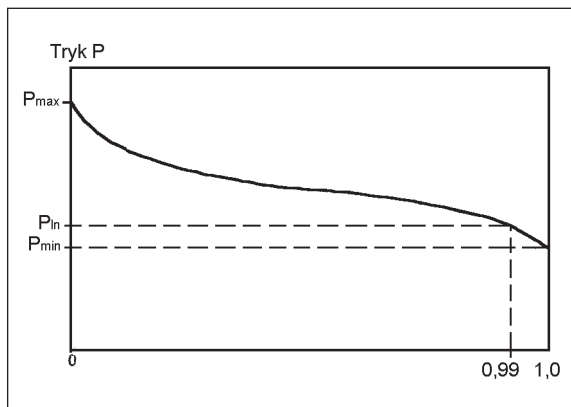
De vigtigste af disse er:

1. Fastsættelse af tryk i forsyningsledningen.
2. Fastsættelse af forudsatte vandstrømme.
3. Beregning af største dimensionsgivende vandstrøm.
4. Beregning af tryktabet i installationen.
5. Forholdsregler mod korrosion.
6. Begrænsning af støjgener.

Tryk i forsyningsledningen

Trykket i forsyningsledningen P_{In} opgives normalt af den lokale vandforsyning.

Vandinstallationen skal dimensioneres til det laveste normale tryk P_{In} , som med en passende sandsynlighed kan forekomme. Normalt anbefales en sandsynlighed på 99 %.





Dimensionering

Forudsatte vandstrømme

Den forudsatte vandstrøm er den strøm, der kræves for at sikre tapstedet en tilfredsstillende funktion og benævnes q_f .

Den forudsatte vandstrøm er betinget af tapstedets funktion. Hvilket vil sige, at den ikke afhænger af det anvendte taparmatur, men af hvad dette anvendes til.

Tabellen herunder angiver de mest almindelige forudsatte vandstrømme.

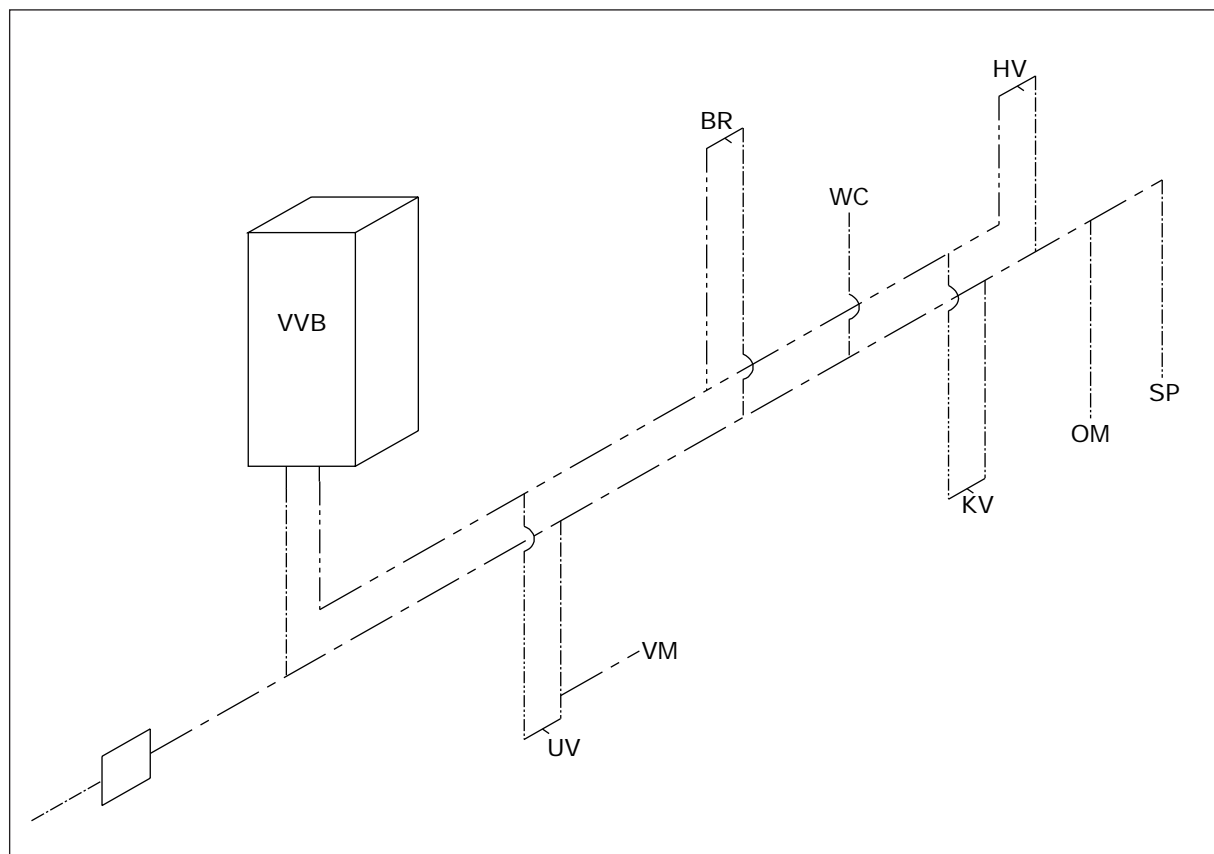
Forudsatte vandstrømme ved de hyppigste forekommende tapsteder		
Tapsted	Forudsatte vandstrømme q_f (l/s)	
	Koldt vand	Varmt vand
Badekar	0,3	0,3
Bidet	0,1	0,1
Brusebad	0,15	0,15
Gård/havevanding	0,2	
Håndvask	0,1	0,1
Køkkenvask	0,2	0,2
Rengøringsvask	0,2	0,2
Samtidigt benyttede tapventiler for brusere i fabrikker og lignende ¹⁾	0,1	0,1
Samtidigt benyttede tapventiler for håndvaske eller vaskerender i fabrikker og lignende ¹⁾	0,03	0,03
Skylleventil for urinal	0,4	
Skylleventil for WC	1,5	
Ventil for spuling af gulve og lignende	0,2	0,2
Vaskemaskiner for husholdning	0,2	
Opvaskemaskiner for husholdning og tilsluttet koldt vand	0,2	
Opvaskemaskiner for husholdning og tilsluttet varmt vand		0,2
WC-cisterner	0,1	
Slangevindere i henhold til bygningsreglementet ²⁾	0,33	

1. Det forudsættes, at der foretages en reduktion af tapventilens ydeevne.
2. For slangevindere i industri etc. henvises til Brandteknisk Vejledning nr. 15 fra Dansk Brandværns-komité.



Eksempel på anvendelse af den forudsatte vandstrøm q_f

Ved starten af dimensionering af en vandinstallation laver man først en tegning af installationen, således at man har et overblik over tapstedernes antal og placering.

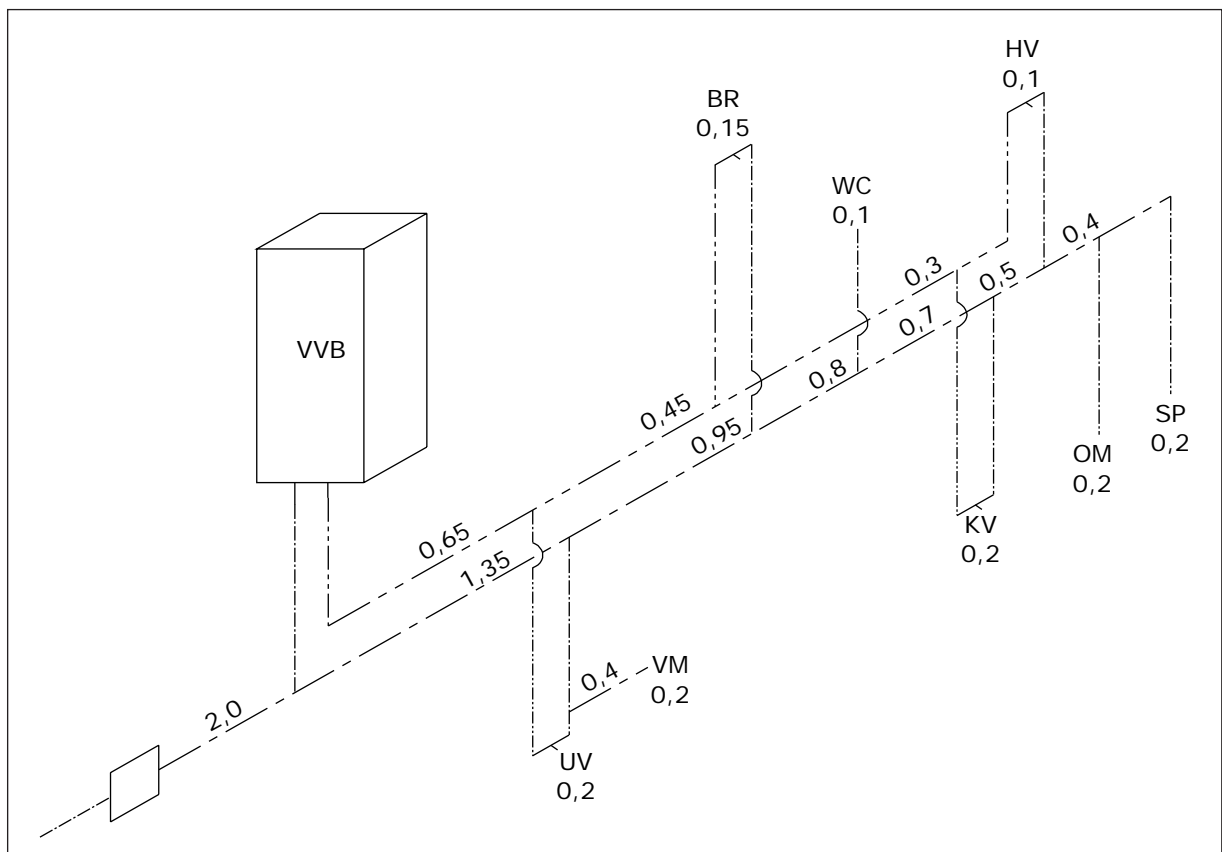
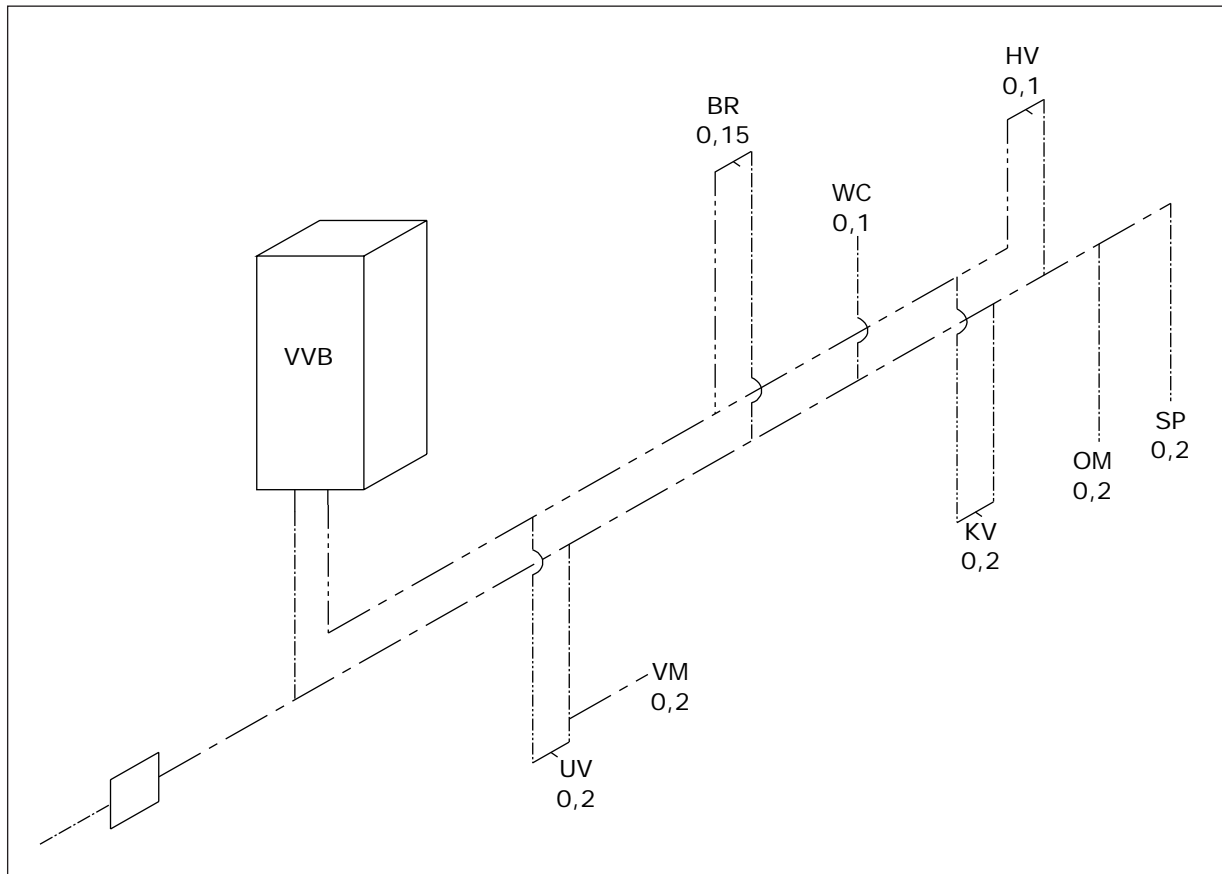


På tegningen påfører man herefter de forudsatte vandstrømme q_f ved hvert tapsted.

Derefter sammentælles summen af de forudsatte vandstrømme for hvert enkelt delstrækning og skrives på tegningen.



Dimensionering



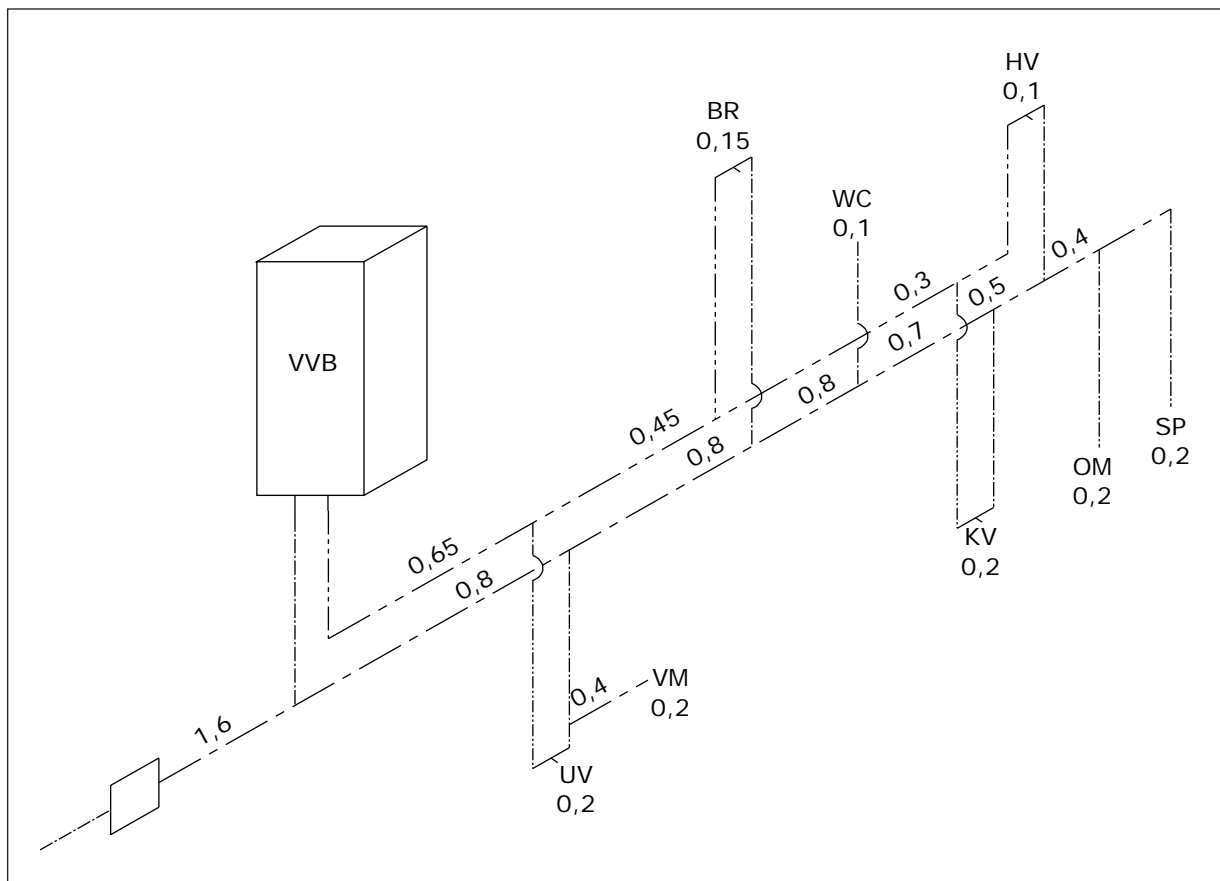


Dimensionering

Anvendelse af 0,8 reglen

Normen giver mulighed for at reducere summen af de forudsatte vandstrømme for lejligheder og boliger, når summen af kommer over 0,8 l/s for varmt vand og 0,8 l/s for koldt vand.

Det vil sige, at når man kommer op over 0,8 l/s på en delstrækning holder man op med den videre summering.



På tilgangen til varmtvandsbeholderen vil man normalt sætte summen af forudsatte vandstrømme til 0,8 l/s, også selv om summen er mindre, idet der derved er taget højde for eventuelle udvidelser af installationen.

Ved egentlig og forenklet beregning er anvendelse og summering af forudsatte vandstrømme det samme.

Der vil derfor ikke blive forklaret yderligere om egentlig beregning, men kun om dimensionering ved forenklet beregning, da der af tidsmæssige grunde ikke kan gennemgås hele den komplicerede beregning, der er i en egentlig beregning.





Dimensionering ved forenklet beregning

Dimensionering ved forenklet beregning

Normen giver ud over egentlig tryktabsberegning en forenklet beregningsmetode. Anvendelse af den forenklete beregningsmetode kan have visse mangler, da den ikke giver fuld sikkerhed for rigtig dimensioner og indgåelse af støjgener. Anvendelse af metoden er betinget af følgende begrænsninger:

1. At der ikke forekommer systematisk benyttede tapsteder.
2. At den forudsatte vandstrøm til det største tapsted ikke overstiger 0,3 l/s
3. At summen af forudsatte vandstrømme ikke overstiger 100 l/s, svarende til ca. 60 lejligheder.
4. At det til tryktab i stikledning og fordelingsledning disponible tryk P_{disp} er så stort, at der kan optages et tryktab i disse ledninger på mindst 0,5 kPa/m, dvs.:

$$\frac{P_{disp}}{L} \geq 0,5$$

5. At etagetallet ikke overstiger 4, idet kælderetagen ikke medregnes.
6. At tilslutninger til forsyningsledningen opfylder retningslinierne i normens punkt 2.4.2.
7. At der ikke forekommer armaturer i højere trykgruppe end 300 kPa.

Inden vi går i gang med et eksempel, er det måske på sin plads at repetere nogle definitioner.

Forsyningsledning

Vandværkets ledning, hvorfra de enkelte ejendommers vandinstallationer forsynes gennem en stikledning.

Forsyningspunkt

Tilslutningssted til forsyningsledningen. Forsyningspunktet er udgangspunkt for ledningsdimensionering.

Stikledning

Ledning, der forbinder forsyningsledning med vandinstallationen.

Jordledning

Alle ledninger i jord inden for grundgrænse.

Koblingsledninger

Ledning, der kun forbinder et tapsted med fordelingsledning.

Koblingspunkt

Overgangssted mellem fordelingsledningen og koblingsledningen.

Fordelingsledninger

Ledninger, der fører vand til mere end et tapsted.

Forudsat vandstrøm

Vandstrøm fastlagt i relation til tapstedets anvendelse.

Vandinstallation

Den del af ledningsnet, der er beliggende i bygninger med tilhørende grund.

Fremgangsmetoden ved forenklete beregninger er følgende:

1. Bestemmelse af vandstrømmen i de enkelte rørstrækninger, som summen af den forudsatte vandstrømme.
2. Bestemmelse af det disponible tryktab pr. meter ledning.
3. Fastlæggelse af rørdimensioner ud fra tabeller.

Det disponible tryktab pr. meter beregnes som:

Hvor:

P_{In} er det laveste forekommende forsyningstryk.

ΔH er højdeforskel mellem forsyningspunkt og farligste punkt (højst beliggende tapsted)

ΔP_o er det tryktab som skal dække modstand i armatur, koblingsledning, anbringning, enkeltmodstande og vandmåler.

L er summen af længderne af stikledning og fordelingsledninger til farligste punkt.



Dimensionering ved forenklet beregning

Armaturets trykgruppe bestemmes af trykfaldet over armaturet ved fuld åben ventil og forudsat vandstrøm. Nedenstående tabel angiver trykgrupper ved forskellige trykfald.

Trykgruppe	ΔP_o
50 kPa	100 kPa
150 kPa	150 kPa
300 kPa	220 kPa

Armaturets trykgruppe er endvidere angivet i VA-godkendelserne (senere CE-godkendelserne).

ΔP_o kan findes ud fra det enkelte armaturets trykgruppe, som angivet i tabellen herunder.

Trykgruppe kPa	Tryktab ΔP_{vn} ved fuld åben ventil og forudsat vandstrøm
50	$P_{vn} \leq 50$
150	$50 < P_{vn} \leq 150$
300	$150 < P_{vn} \leq 300$

Nu skal vi prøve at regne et eksempel igennem. Først skal vi kikke på beregning af det disponible tryk pr. meter

$$\frac{P_{disp}}{L}$$

Forudsætninger:

$$P_{In} = 320 \text{ kPa}$$

$$H = 2,8 \text{ m}$$

$$L = 42 \text{ m (målt på tegning)}$$

$$\text{Armaturs} = \Delta P_{vn} 120 \text{ kPa}$$

Først findes ΔP_o , der skal indsættes i formelen ved hjælp af de to ovenstående tabeller. Når tryktabet over armatur er 120 kPa, bliver armaturets trykgruppe 150 kPa og ΔP_o bliver 150 kPa.

Alle tal sættes herefter ind i formlen:

$$\frac{P_{disp}}{L} = \frac{320 \div 10 \times 2,8 \div 150}{L} = 3,4 \text{ kPa/m}$$

Da dette tal er større end 0,5 kPa/m kan der fortsættes med den forenkede beregning.

Efter beregning af det disponible tryk pr. meter, vil det være muligt at finde de aktuelle rørdimensioner for de enkelte delstrækninger, når summen af forudsatte vandstrømme kendes for disse.

Summen af de forudsatte vandstrømme for de enkelte delstrækninger findes som tidligere beskrevet.

Til fastlæggelse af rørdimensioner anvendes efterfølgende tabeller.



Dimensionering ved forenklet beregning

Tabel for stikledninger af plast

Disponibelt tryktab	Størst tilsluttede sum af forudsatte vandstrømme Σq_f (l/s)		
$\frac{P_{disp}}{L}$	Rørstørrelser mm.		
kPa/m	32	40	50
0,5	1,6	8	35
1,0	6	20	60
2,0	15	45	100
3,0	20	65	100
4,0	30	80	100
5,0	40	95	100

Tabel for fordelingsledninger af forzinket stål

Disponibelt tryktab	Størst tilsluttede sum af forudsatte vandstrømme Σq_f (l/s)					
$\frac{P_{disp}}{L}$	Rørstørrelser mm.					
kPa/m	15	20	25	32	40	50
0,5	0	0,2	1,0	9,1	34	58
1,0	0,1	0,3	3,0	19,5	37	96
2,0	0,1	1,0	7,5	34	65	100
3,0	0,2	2,5	12,1	48	78	100
4,0	0,2	3,0	16,2	59	100	100
5,0	0,4	4,0	22,5	71	100	100

Tabel for fordelingsledninger af kobber

Disponibelt tryktab	Størst tilsluttede sum af forudsatte vandstrømme Σq_f (l/s)						
$\frac{P_{disp}}{L}$	Rørstørrelser mm.						
kPa/m	15 × 1,0	18 × 1,0	22 × 1,0	28 × 1,2	35 × 1,5	42 × 1,5	54 × 1,5
0,5	0	0,1	0,2	1,7	9,0	25	77
1,0	0	0,1	0,6	5,3	19,2	46	100
2,0	0,1	0,2	2,2	11,7	34	77	100
3,0	0,1	0,5	4,1	17	46	100	100
4,0	0,1	1,0	6,0	23	59	100	100
5,0	0,2	1,6	8,0	28	70	100	100

Tabel for fordelingsledninger af PEX-rør

Disponibelt tryktab	Størst tilsluttede sum af forudsatte vandstrømme Σq_f (l/s)				
$\frac{P_{disp}}{L}$	Rørstørrelser mm.				
kPa/m	12 × 2,0	15 × 2,5	18 × 2,5	22 × 3,0	28 × 4,0*
0,5	0	0	0	0,1	0,2
1,0	0	0	0,1	0,2	1,0
2,0	0	0	0,1	0,6	4,3
3,0	0	0,1	0,2	1,7	5,5
4,0	0	0,1	0,2	2,2	9,3
5,0	0	0,1	0,3	3,0	12,3



Dimensionering ved forenklet beregning

Koblingsledninger dimensioneres efter nedenstående tabel, der gælder både for stålør, kobberrør og PEX-rør.

Rørstørrelse.	Størstelængde af koblingsledninger i m.		
	qf = 0,1 l/s	qf = 0,2 l/s	qf = 0,3 l/s
Kobberrør mm.			
10 × 0,8	3,5	1,0	-
12 × 1,0	8	2,0	1,0
15 × 1,0	8	8	4
Varmeforzinkede stålør			
15	8	8	5
20	8	8	8
PEX-rør			
10 × 1,8	1,2	0,3	-
12 × 2,0	3,5	1,0	0,4
15 × 2,5	8	3,0	2,0
18 × 2,5	8	8	5
22 × 3,0	8	8	8

Dimensionerne påføres herefter de enkelte delstrækninger, idet indgang til tabellen er tryktab pr. meter (3,4 kPa/m svarende til 3,0 kPa/m).

Herefter gæes ud til venstre til det tal, der står i tabellen er større end eller lig med det, der står på delstrækning. Derefter aflæses dimensionen øverst oppe.

Tabellen anvendes på den måde, at de oplysninger, der er nødvendige for at dimensionere koblingsledningerne er:

1. Tapstedets forudsatte vandstrøm qf.
2. Længden i meter af koblingsledningen.

Eksempel:

Forudsætninger:

1. Tapstedet er en køkkenvask qf = 0,2 l/s.
2. Længden af koblingsledning er 4 meter.

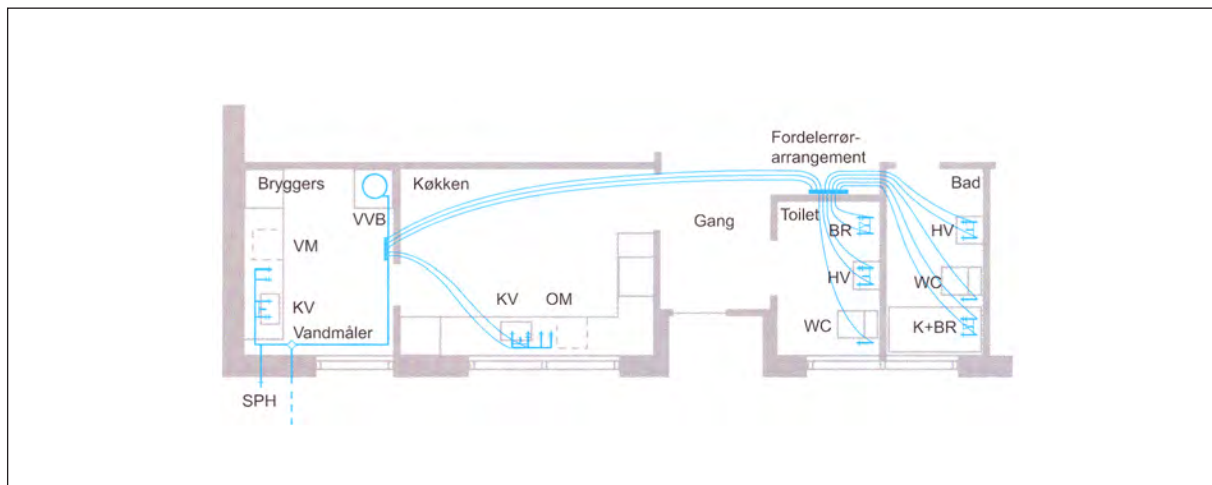
Dette giver, ved opslag i tabellen, at dimensionen afhængig af materialet bliver:

1. Ø 15 x 10 mm kobberrør
2. Ø 15 mm galvaniseret stålør
3. Ø 18 x 2,5 mm PEX-rør

Normalt vil der naturligvis kun blive anvendt ét materiale til koblingsledningen.



Dimensionering ved forenklet beregning



Eksempel på vandinstallation i et enfamiliehus, hvor rørføring er udført som fordelerrørinstallation placeret i et rum ved siden af toiletet. Normalt er fordelerrør placeret i teknikrum, hvilket sikrer, at ventetid for varmt vand bliver kortest mulig.
Kilde: SBI-anvisning 235.

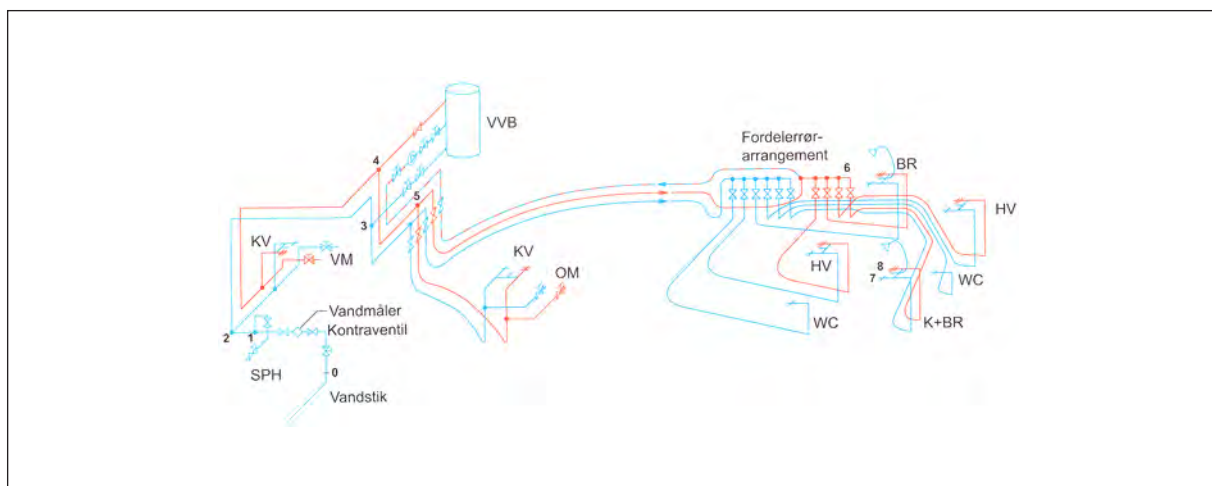


Diagram for en vandinstallation til enfamiliehuset. Installationen er udført som en fordelerrørinstallation med pex-rør trukket udskifteligt i tomrør. Rør i bryggers er lavet som udskiftelig installation i rustfri stålør.
Kilde: SBI-anvisning 235.

Udgangsværdier:

vandtryk i forsyningspunkt	= 314 Kpa
løftehøjde H	= 3,4 meter
Δp_{vn}	= 100 Kpa
Σq_f	= 1,6 l/s

Længde af stik/jordledning og fordelingsledning til FP = 38 meter

Længde af koblingsledning i FP = 3 meter

$$\frac{P_{In} - (10 \times H) - \Delta p_o}{L} = \text{Kpa/meter}$$

$$\frac{314 - (10 \times 3,4) - 150}{38} = 3,42 \text{ Kpa/meter}$$



Opgaver til dimensionering ved forenklet beregning

Opgave 1

Beregn summen af de forudsatte vandstrømme (qf) for nedenstående.

Der beregnes kun for koldt vand.

2 stk håndvaske	I/s
4 stk WC	I/s
2 stk brusere	I/s
1 stk spuleventil	I/s
3 stk køkkenvaske	I/s

2 stk rengøringsvaske	I/s
8 stk WC	I/s
3 stk køkkenvaske	I/s
4 stk skylleventiler for urinal	I/s

Der er her tale om 8 lejligheder i en ejendom.

Der skal regnes med både varmt og koldt vand i dette tilfælde.

Hver lejlighed indeholder:

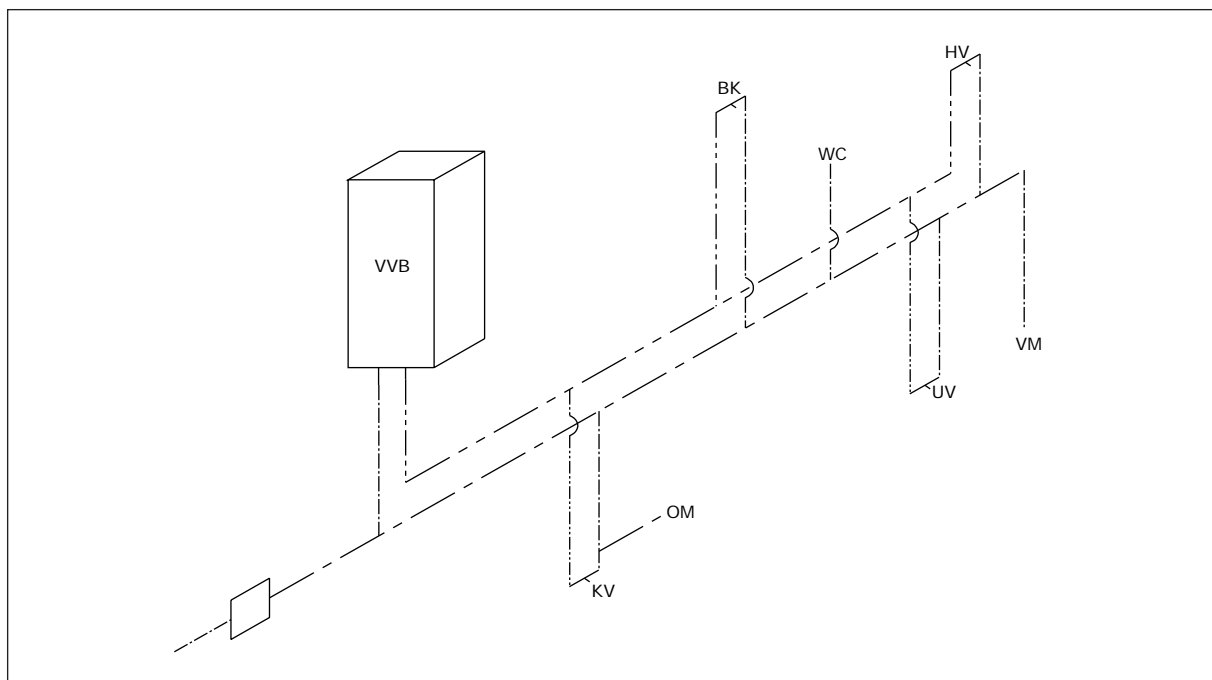
1 stk WC	I/s	I/s
1 stk håndvask	I/s	I/s
1 stk køkkenvask	I/s	I/s
1 skt bruser	I/s	I/s
1 stk vaskemaskine	I/s	I/s
1 stk opvaskemaskine	I/s	I/s



Dimensioneringsopgaver

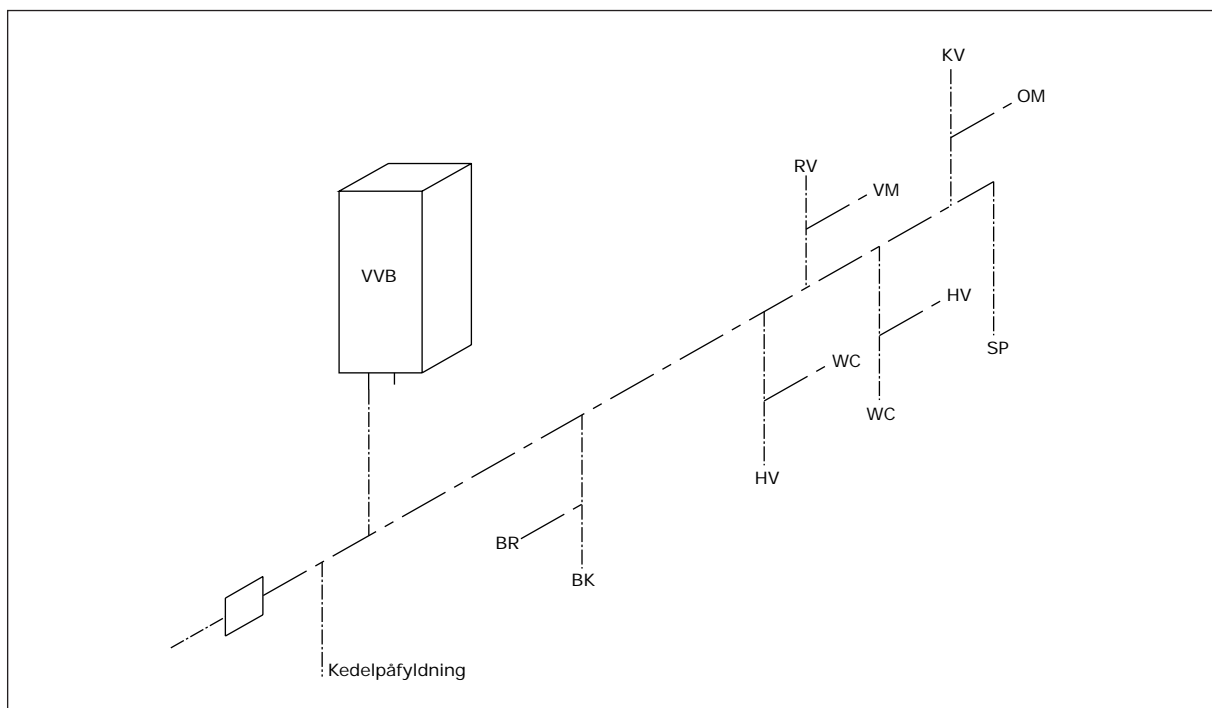
Opgave 2

Beregn summen af de forudsatte vandstrømme på de enkelte delstrækninger.



Opgave 3

Beregn summen af de forudsatte vandstrømme for koldt vanddelen af installationen.

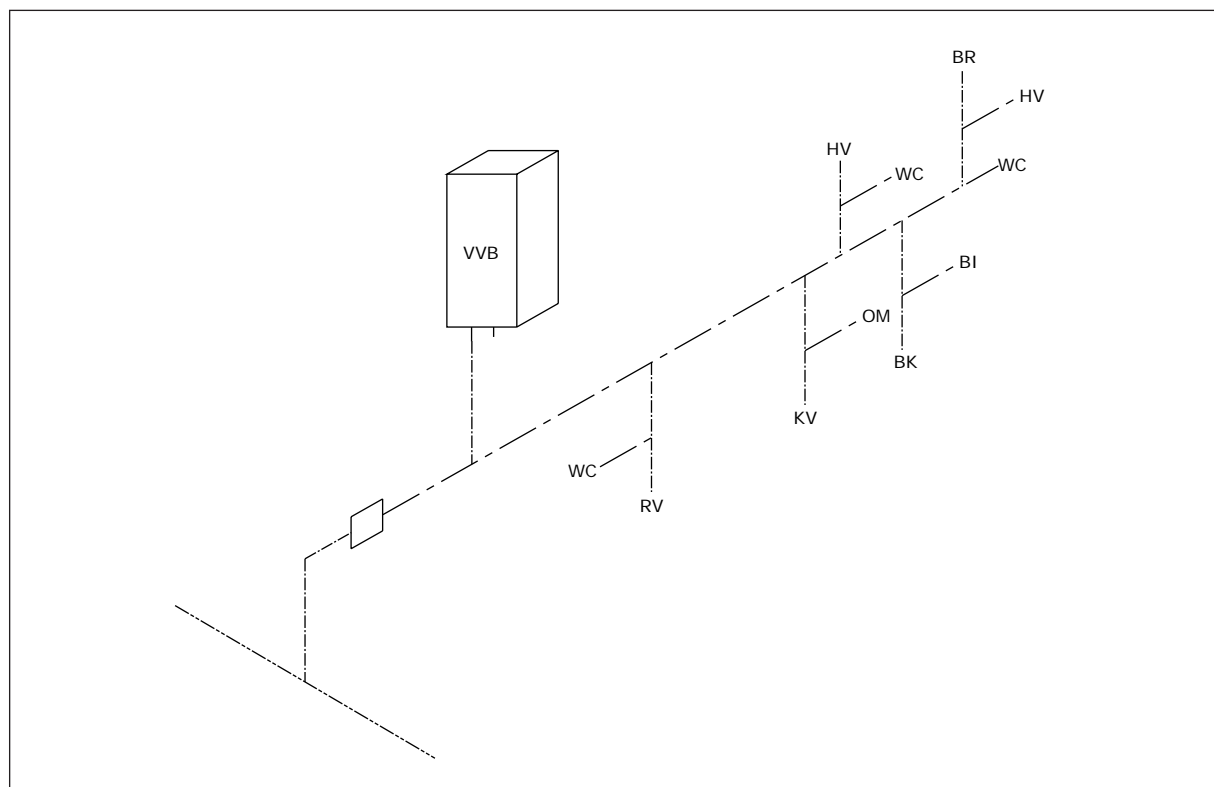




Opgave 4

Beregn summen af de forudsatte vandstrømme på de enkelte delstrækninger.

Husk at beregne den forudsatte vandstrøm for varmtvandsbeholderen.

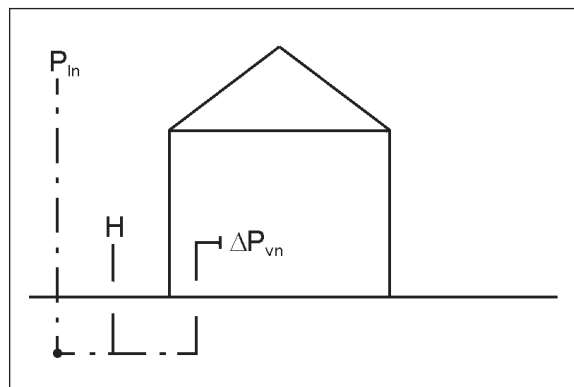




Opgaver til dimensionering ved forenklet beregning

Opgave 5

Beregn det disponible tryktab pr. meter (P_{disp}/L), når følgende er givet:



$$P_{disp}/L = \frac{P_{in} \div 10 \times H \div \Delta P_o}{L}$$

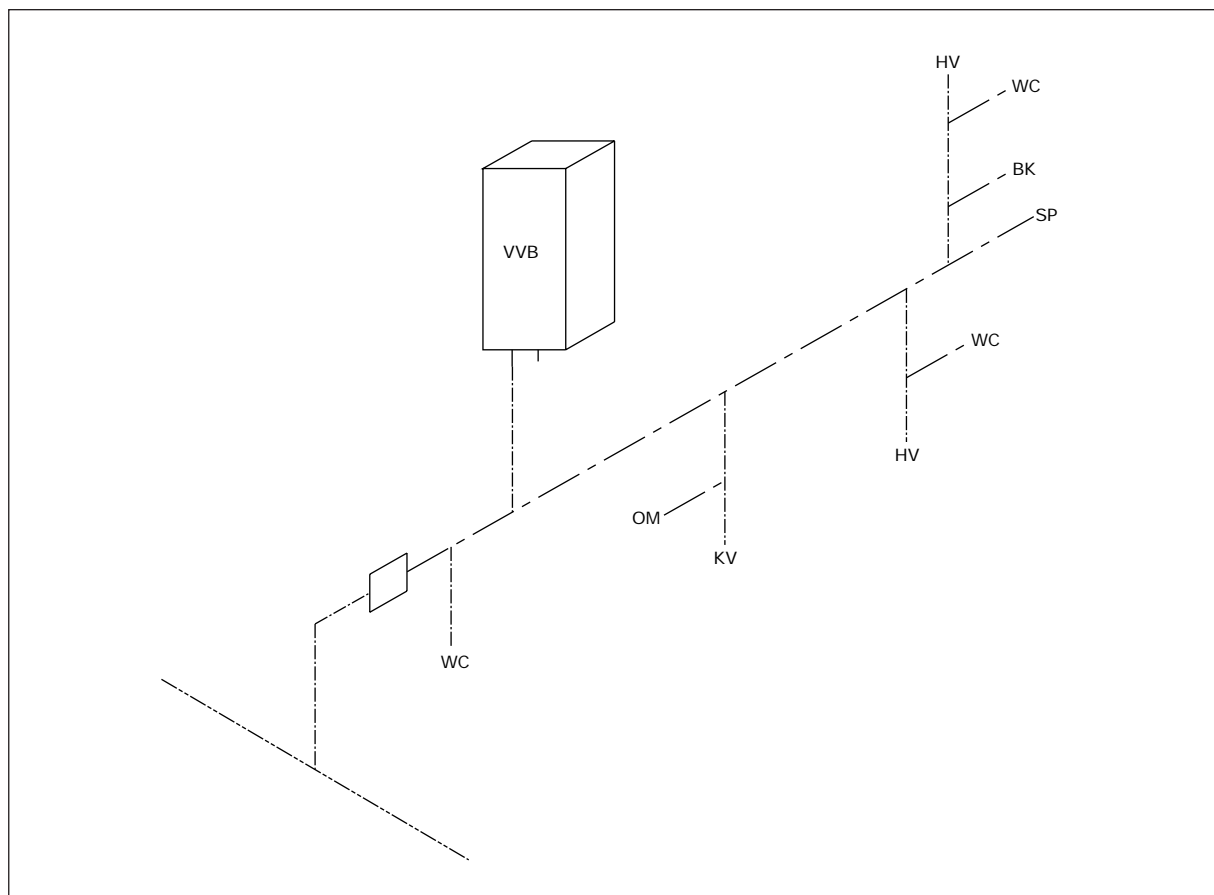
<p>1.</p> <p>$P_{in} = 27,4 \text{ mVS}$ $H = 1,8 \text{ m}$ $\Delta P_{vn} = 78 \text{ kPa}$ $L = 10 \text{ m}$</p>	<p>2.</p> <p>$P_{in} = 378 \text{ kPa}$ $H = 4,1 \text{ m}$ $\Delta P_{vn} = 149 \text{ kPa}$ $L = 24 \text{ m}$</p>
<p>3.</p> <p>$P_{in} = 3,48 \text{ bar}$ $H = 6,8 \text{ m}$ $\Delta P_{vn} = 152 \text{ kPa}$ $L = 115 \text{ m}$</p>	<p>4.</p> <p>$P_{in} = 320 \text{ kPa}$ $H = 9 \text{ m}$ $\Delta P_{vn} = 298 \text{ kPa}$ $L = 19 \text{ m}$</p>
<p>5.</p> <p>$P_{in} = 320 \text{ kPa}$ $H = 8 \text{ m}$ $\Delta P_{vn} = 110 \text{ kPa}$ $L = 25 \text{ m}$</p>	<p>6.</p> <p>$P_{in} = 340 \text{ kPa}$ $H = 9 \text{ m}$ $\Delta P_{vn} = 190 \text{ kPa}$ $L = 52 \text{ m}$</p>



Opgave 6

Beregn summen af de forudsatte vandstrømme (q_f) på de enkelte delstrækninger - først uden anvendelse af 0,8-reglen - og derefter ved hjælp af denne.

Varmt vand beregnes på baggrund af tapstederne.





Dimensioneringopgave

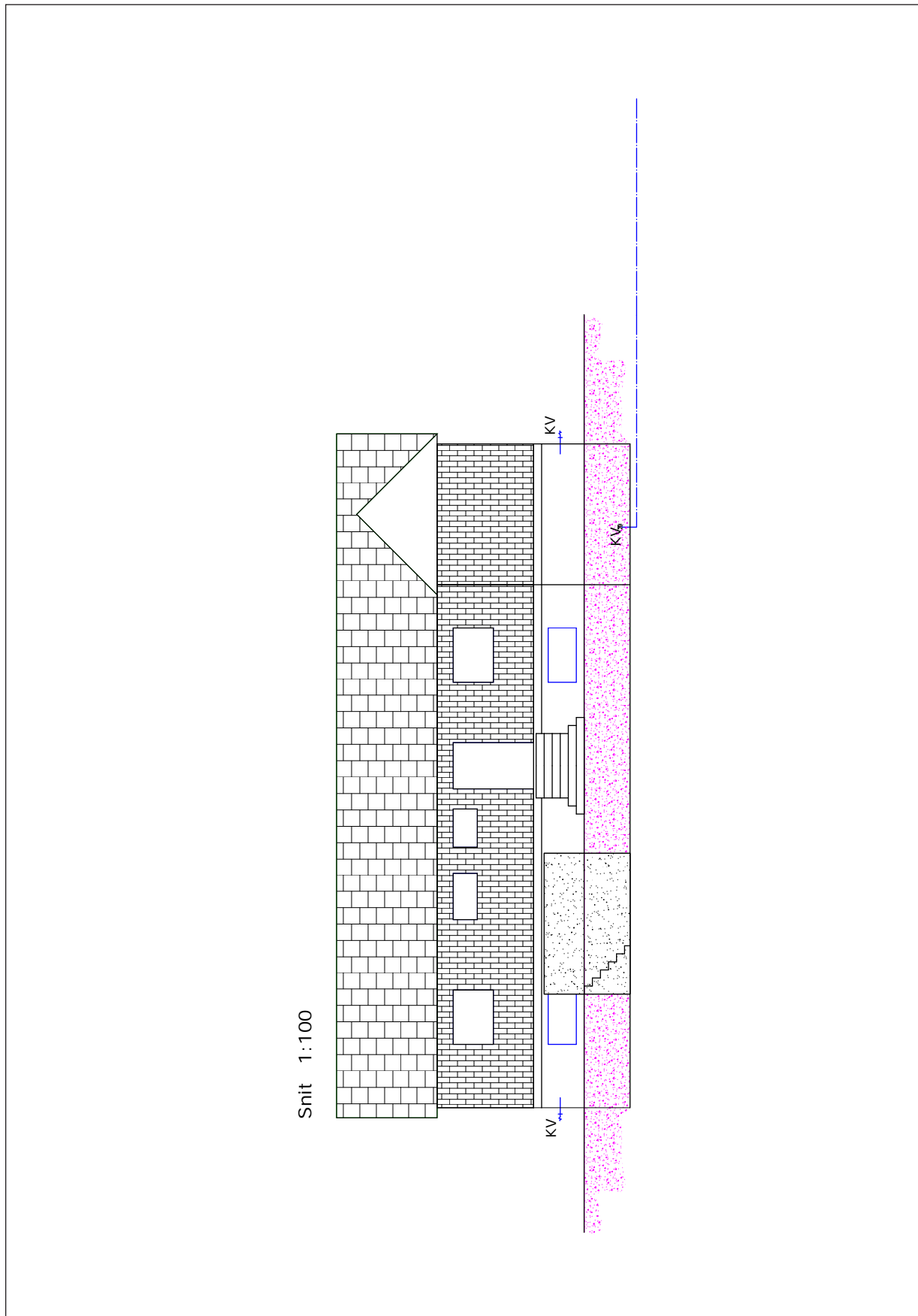
Der skal nu foretages en vanddimensionering af et hus.

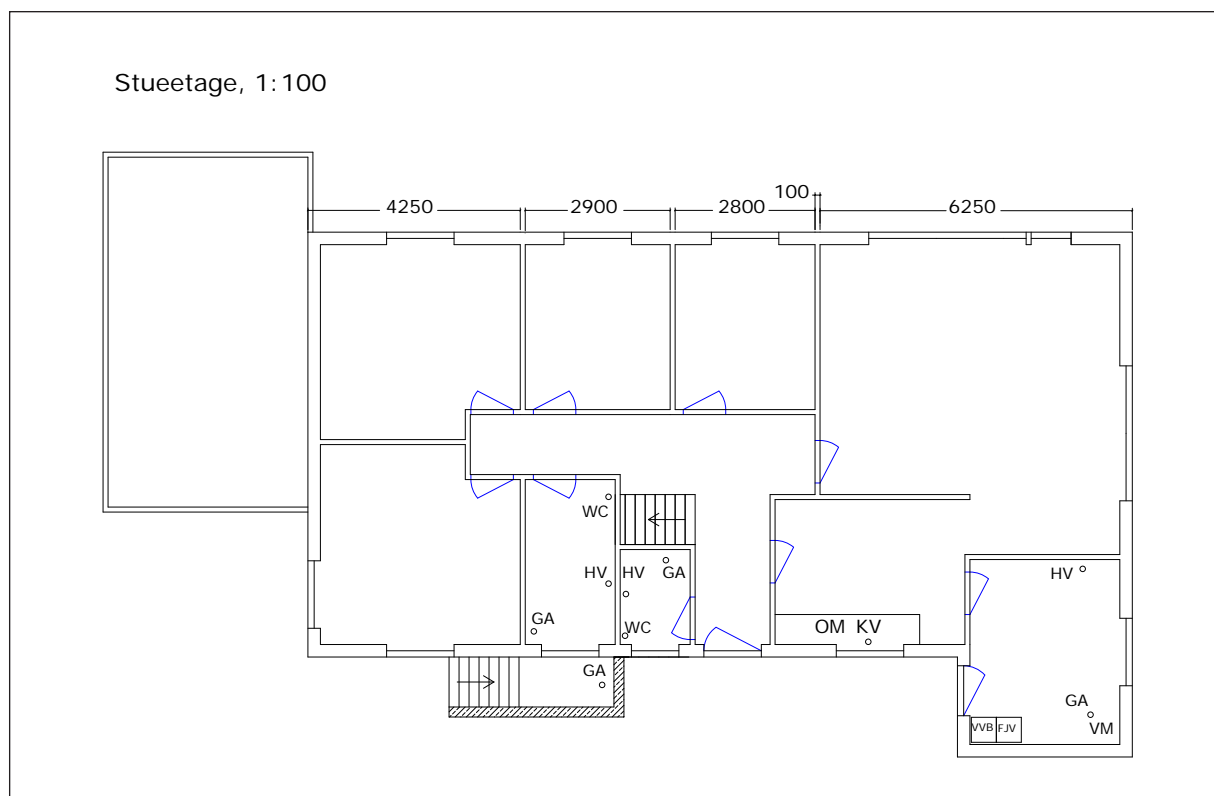
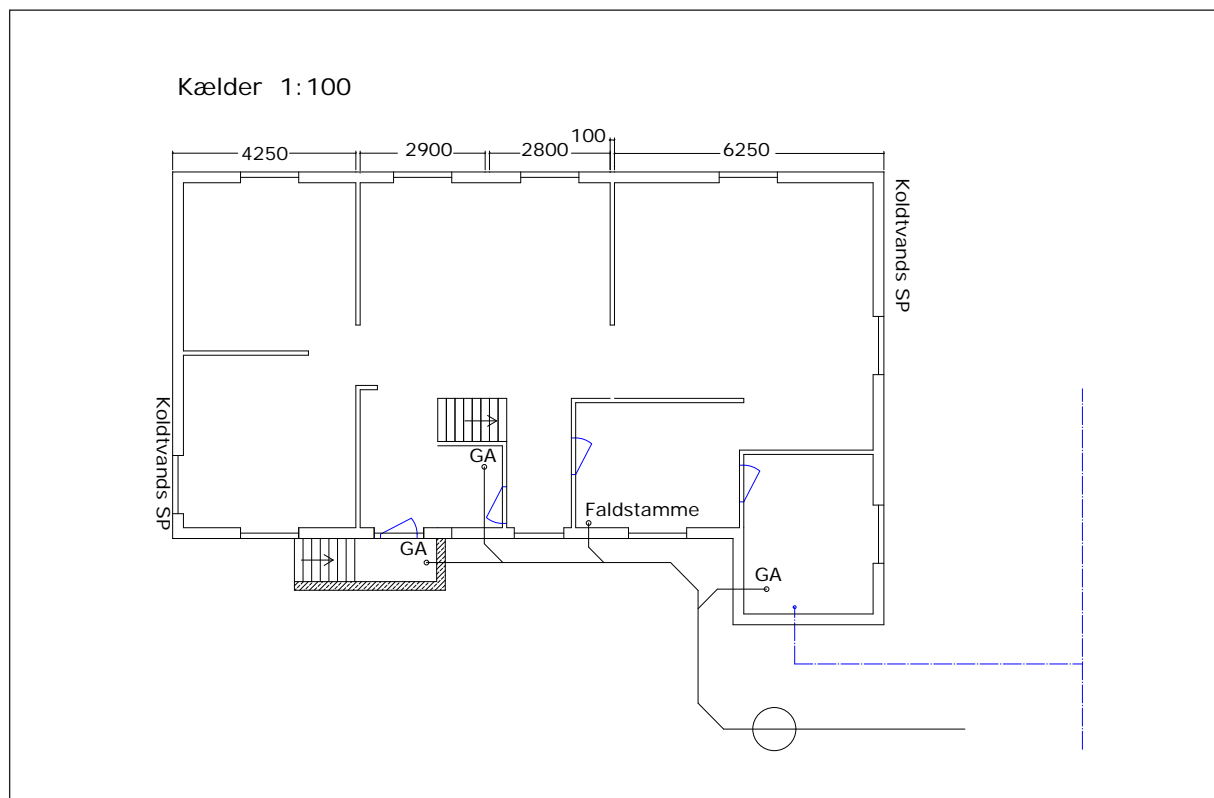
Her er I frit stillet i forhold til materialevalg og installationsveje - men også her gælder kravet om at norm, SBI-anvisning og fabrikanthanvisninger skal overholdes.

Der er nogle oplysninger, I skal bruge for at kunne udarbejde en dimensionering af vandinstallationen:

- P_{In} Er det samme som jeres lokale vandværk giver på skolens adresse.
- Kote til forsyningspunkt Fz_F 28,7 m.
- Tryktab i armatur findes ud fra det de armaturer i vælger, ud fra VA-godkendelsen.
- Alle mål foretages på det medfølgende tegningsmateriale.

Der skal udarbejdes tegningsmateriale og materialeliste til brug ved montering af rørinstallation.









Fordelerrørsmetoden

Den følgende metode kan anvendes til forenklet dimensionering af vandinstallationer i en-familiehuse.

Betingelser for anvendelsen:

Når metoden anvendes skal følgende betingelser være opfyldt:

- Der må kun forekomme tilfældigt benyttede tapsteder.
- Den forudsatte vandstrøm til det største tapsted må højst være 0,3 l/s, dvs. at der ikke må anvendes skylleventiler.
- Tilslutning til forsyningsledninger er foretaget med T-stykke eller anboring på mindst 20 mm.
- Der anvendes en vandmåler, der højst har et tryktab på ca. 20 kPa ved en vandstrøm på 0,36 l/s. En 3 m³-måler opfylder denne betingelse.

Fremgangsmåde ved beregning:

Ved den forenkede beregning kan efterfølgende skema anvendes. De enkelte trin i beregningen er nærmere forklaret efter skemaet. For nærmere forklaring, kan der slås op i SBI-anvisning 235 side 76.



Dimensionering ved fordelerrørsmetode

- **Tryk i forsyningsledning** $P_{in} =$ _____ kPa
- **Højdeforskel**
 - Kote til farligste punkt $FP: Z_{FP}$ = _____ m
 - Kote til forsyningspunkt $F: Z_F$ = _____ m
 - Højdeforskel $H = Z_{FP} - Z_F$ = _____ m
- **Disponibelt tryktab** $= P_{in} - 10 \times H$ = _____ kPa

- **Særlig tryktab**
 - Tryktab i anbringning 2 kPa
 - Tryktab i måler (3 m³) 20 kPa
 - Tryktab i fordelerrør 20 kPa
 - Tryktab i særlig store enkeltmodstande _____ kPa
 - Sum _____ kPa

- **Tryktab i taparmatur i FP** _____ kPa
 Tryktabet kan sættes til det halve af tryktabet ved den forudsatte vandstrøm

- **Tryktab i stik- og jordledning** _____ kPa
 - $L_S \times \Delta P_S$ = _____
 - L_S = _____ m. Valg ledning: _____
 - ΔP_S = _____ kPa/m (fra tabel A)

- **Tryktab i fordelingsledning for både koldt og varmt vand** _____ kPa
 - $L_{F,1} \times \Delta P_F$ = _____
 - $L_{F,1}$ = _____ m. Valg ledning: _____
 - ΔP_F = _____ kPa/m (fra tabel B: BK og BV)

- **Tryktab i fordelingsledning for koldt eller varmt vand** _____ kPa
 - $L_{F,2} \times \Delta P_F$ = _____
 - $L_{F,2}$ = _____ m. Valg ledning: _____
 - ΔP_F = _____ kPa/m (fra tabel B: BK og BV)

- **Tryktab i koblingsledninger**
 - Til HV, WC mv. ($q_F = 0,1$ l/s): $L_K \times \Delta P_K$ = _____ kPa
 - L_K = _____ m. Valg ledning: _____
 - ΔP_K = _____ kPa / m (fra tabel C)
 - Til KV, BR mv. ($q_F = 0,2$ l/s): $L_K \times \Delta P_K$ = _____ kPa
 - L_K = _____ m. Valg ledning: _____
 - ΔP_K = _____ kPa / m (fra tabel C)
 - Til kar ($q_F = 0,3$ l/s): $L_K \times \Delta P_K$ = _____ kPa
 - L_K = _____ m. Valg ledning: _____
 - ΔP_K = _____ kPa / m (fra tabel C)
 - Den største værdi for tryktab i koblingsledning = _____ kPa

- **SAMLET TRYKTAB I INSTALLATION** = _____ kPa
 Skal være mindre end det disponible tryktab



Dimensionering ved fordelerrørsmetode

Tryk i forsyningsledning (P_{in})

P_{in} er det laveste tryk i forsyningsledningen i kPa, og det opgives af den stedlige vandforsyning.

Hvis trykket er opgivet i mVS over terræn, $H_{o.t.}$ er

$$P_{in} = 10 (H_{o.t.} + h_f), \text{ kPa}$$

Her er h_f forsyningspunktets dybde under terræn i meter.

Hvis trykket er opgivet som trykkote, z_p , i meter er

$$P_{in} = 10 \times (z_p - z_f), \text{ kPa}$$

Her er z_f koten til forsyningspunktet.

Højdeforskel (H)

H er højdeforskellen mellem forsyningspunktet og farligste punkt. Det farligste punkt er normalt det højeste beliggende tapsted, men også tapsteder, hvor der er armaturer med stort trykfald (stor værdi af ΔP_{vn}), kan være blandt de farligste.

Disponibelt tryktab

Det disponible tryktab beregnes som $P_{in} - 10 \times H$, hvor P_{in} og H er beregnet under pkt. 1 hhv. pkt. 2.

Særlige tryktab

Særlige tryktab er tryktab i enkeltmodstande, f.eks. anbring, måler og fordelerrør. Disse er beregnet forud og værdier er indsat i skemaet.

Andre særlige tryktab er f.eks. tryktab i gennemstrømningsvandvarmere. Vedrørende størrelsen af disse henvises til VA-godkendelsen eller leverandørens oplysninger.

Tryktab i vandvarmere kan beregnes for vandstrøm på 0,3 l/s, men medregnes kun, hvis det farligste punkt er et varmtvandstapsted.

Tryktab i taparmatur i F_p (ΔP_{vn})

I henhold til normen kan tryktabet i taparmaturet i det farligste punkt (FP) beregnes for 70 procent af den forudsatte vandstrøm, dvs. at tryktabet kan sættes til $0,5 \times \Delta P_{vn}$, hvor ΔP_{vn} er tryktabet ved den forudsatte vandstrøm.

Kendes kun taparmaturets trykgruppe kan man sætte tryktabet til:

- 25 kPa for armaturer i trykgruppe 50 kPa.
- 75 kPa for armaturer i trykgruppe 150 kPa.
- 150 kPa for armaturer i trykgruppe 300 kPa.

Tryktab i stik- og jordledning (L_s)

Først opmåles længden af stik- og jordledning L_s , som længden af ledningen fra anbring til vandmåler.

Dernæst vælges ledningsmateriale og ledningsdimension, som en af følgende: 32 PEL, 40 PEL, 32 PEM eller 40 PEM.

Med den valgte ledning som indgang findes tryktabet ΔP_s kPa/m af tabel A.

Det samlede tryktab beregnes som:

$$L_s \times \Delta P_s \text{ kPa.}$$

Tryktab i fordelingsledning for koldt og varmt vand

Ledning for koldt og varmt vand er ledningen fra måler til afgang til vandvarmer.

Først opmåles ledningslængden $L_{F,1}$. Dernæst vælges ledningsmateriale og ledningsdimension.

Med den valgte ledning som indgang findes tryktabet $\Delta P_{F,1}$ kPa/m af tabel B i linierne for BK og BV.

Det samlede tryktab beregnes som:

$$L_{F,1} \times \Delta P_{F,1}$$



Dimensionering ved fordelerrørsmetode

Tryktab i ledning for koldt eller varmt vand

Ledning for koldt eller varmt vand er ledningen fra afgang til vandvarmeren til fordelerrør for koldt eller varmt vand, afhængig af om farligste punkt er et tapsted for koldt eller varmt vand.

Først opmåles ledningslængden $L_{F,2}$. Dernæst vælges ledningsmateriale og ledningsdimension.

Med den valgte ledning som indgang findes tryktabet $\Delta P_{F,2}$ kPa/m af tabel B i linierne for BK og BV.

Det samlede tryktab beregnes som:

$$L_{F,2} \times \Delta P_{F,2} \text{ kPa.}$$

Tryktab i koblingsledning

Først beregnes koblingsledningen til det farligste punkt. Længden af ledningen L_k opmåles og ledningsmateriale og ledningsdimension vælges. Med det valgte som indgang findes tryktabet ΔP_k kPa i tabel C.

Det samlede tryktab beregnes som:

$$L_k \times \Delta P_k \text{ kPa.}$$

De øvrige koblingsledninger dimensioneres derefter således, at tryktabet i disse er mindre end i koblingsledningen til farligste punkt.

Samlet tryktab i installation

Det samlede tryktab i installationen (til farligste punkt) beregnes som summen af tryktabene beregnet, under punkt 4-9. Det samlede tryktab skal være mindre end det disponible tryktab, beregnet under punkt 1-3.

Det disponible tryktab bør udnyttes bedst muligt, og hvis det ved en første gennemregning er udnyttet dårligt, bør der foretages en omregning, f.eks. med mindre dimensioner på fordelingsledningerne.

Den forenkede beregning bør altid afsluttes med en kontrol af, om ventetiderne er acceptable.



Tabel A. Tryktab i stik- og jordledninger ΔP_s i kPa/m

Rør	32 PEL	32 PEM	40 PEL	40 PEM
Tryktab i kPa/m	0,50	0,33	0,18	0,12

Tabel B. Tryktab i stik- og jordledninger ΔP_f i kPa/m

PEX-rør	18 × 2,5	22 × 3,0	28 × 4,0	
BK og BV	9,0	3,2	1,1	
BK eller BV	6,6	2,4	0,8	
Kobberrør	15 × 1,0	18 × 1,0	22 × 1,0	28 × 1,2
BK og BV	15	5,0	1,5	0,43
BK eller BV	10	3,5	1,1	0,31
Varmeforzinkede stålrør	15	20	25	32
BK og BV	12	2,2	0,60	0,14
BK eller BV	8,5	1,6	0,43	0,10

BK og BV: Ledninger for både koldt og varmt vand, dvs. fra måler til afgrening til vandvarmer.

BK eller BV: Ledninger for både koldt eller varmt vand, dvs. fra afgrening til vandvarmer til fordelerrør.

Tabel C. Tryktab i koblingsledninger ΔP_k i kPa/m

PEX-rør		12 × 2,0	15 × 2,5	18 × 2,5	22 × 3,0
HV, WC:	$q_f = 0,1$ l/s	5,0	1,6	0,45	0,17
KV, BR:	$q_f = 0,2$ l/s	17	5,5	1,6	0,55
Kar:	$q_f = 0,3$ l/s	33	12	3,2	1,2
Kobberrør		12 × 1,0	15 × 1,0	18 × 1,0	22 × 1,0
HV, WC:	$q_f = 0,1$ l/s	2,2	0,60	0,21	0,07
KV, BR:	$q_f = 0,2$ l/s	8,3	2,2	0,73	0,23
Kar:	$q_f = 0,3$ l/s	19	4,6	1,6	0,50





Varmtvandscirkulation

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.

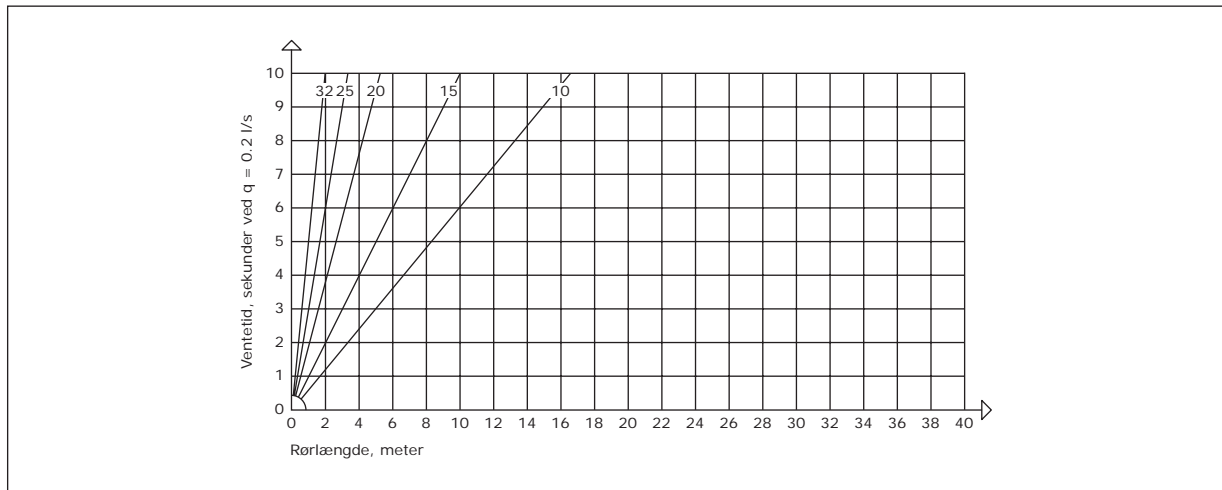
Hvornår er den omtalte ventetid for lang?

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.

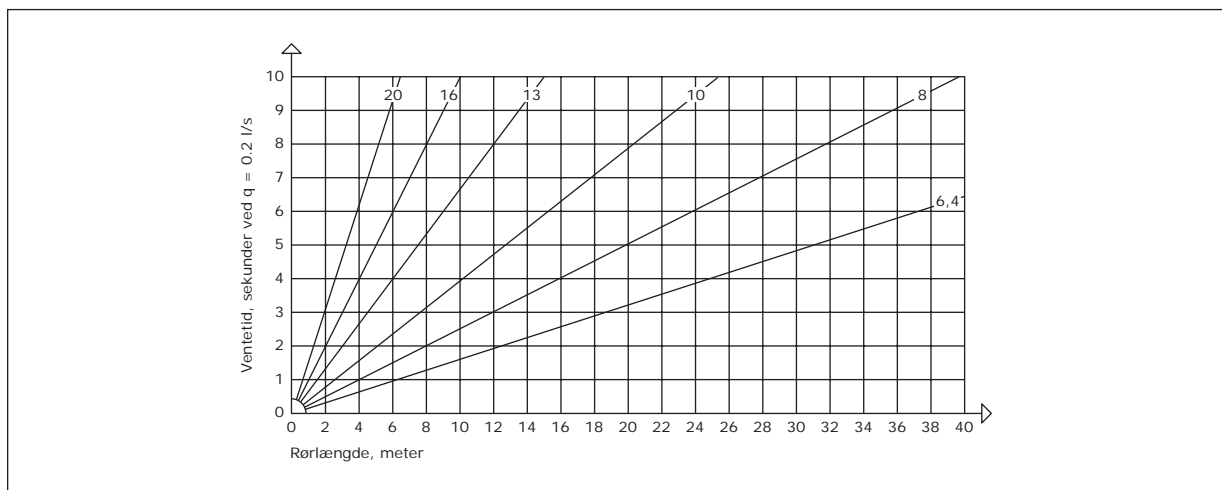
Hvordan ventetiden kan udregnes vises i de efterfølgende skemaer og eksempel. Vær opmærksom på forskellen mellem skemaer for varmgalvaniserede stålør og kobberør/PEX.



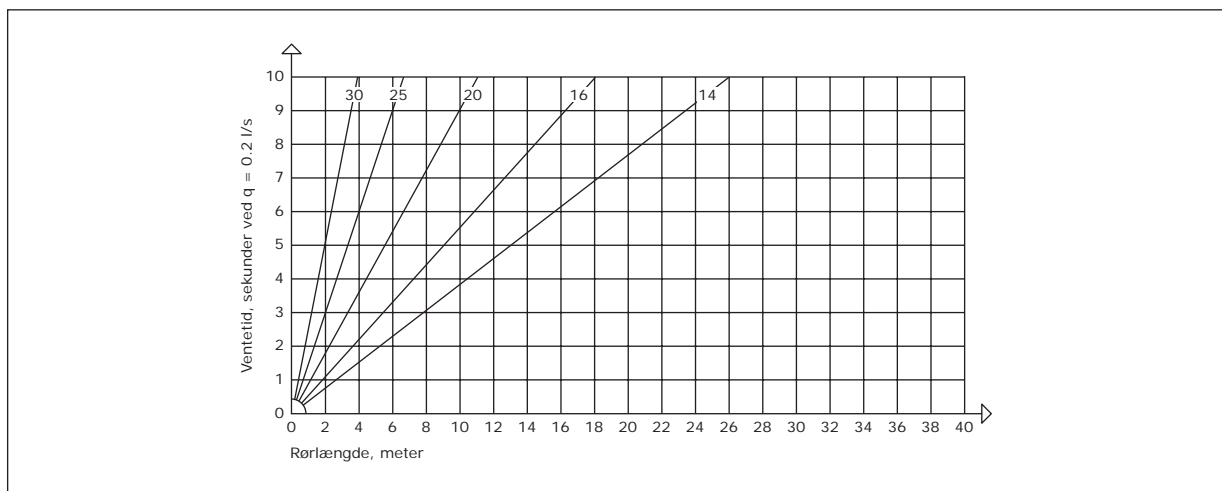
Varmtvandscirkulation



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.



Varmtvandscirkulation

Eksempel på udregning af ventetid

I et én-familieshus 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.

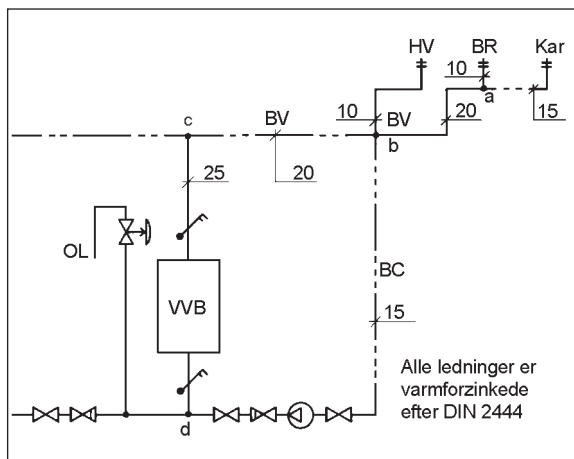


Diagram over varmtvandsinstallation i én-familiehus, eksemplet nederst på forrige side. I eksemplet undersøges, om ventetiderne er acceptable.

Ventetiden, når der tappes ved bruseren, beregnes således:

Ledningsstræk	Ledningsstrækning m	Nominal 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	Nominal 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

Vi kan nu se, at beregningerne viser, at ventetiderne for taping ved bruser og håndvask er for lange og at der derfor skal etableres cirkulationsledning.

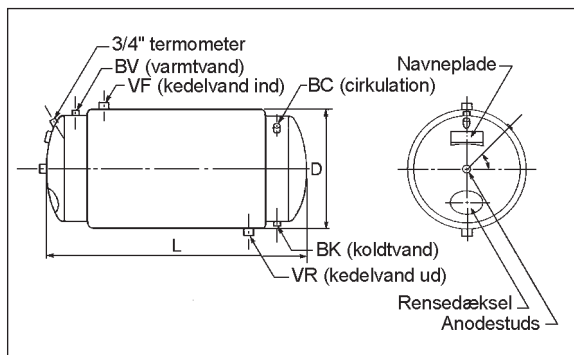
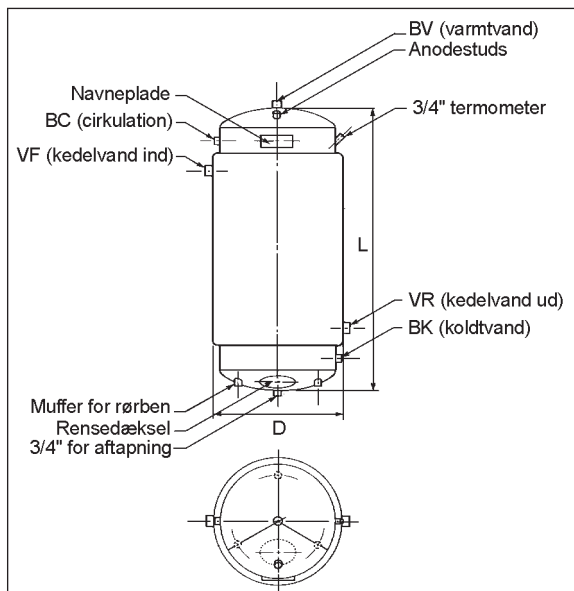
Kildeangivelse: SBI- anvisning 235.



Varmtvandscirculation

Cirkulationsledningers tilslutning til varmtvandsbeholdere

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

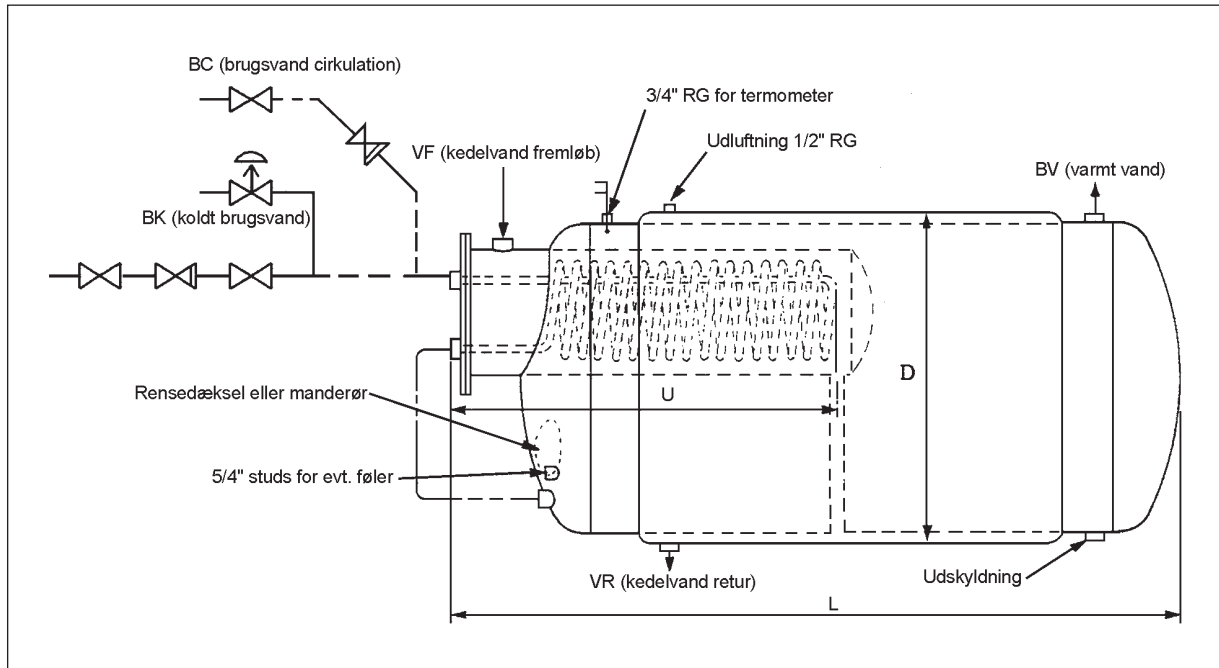


Eller også kan man tilslutte cirkulationsledningen på koldt vandstilgangen til varmtvandsbeholderen som vist på tegningen på næste side.



Varmtvandscirculation

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.



Varmtvandsциркуlation

Cirkulation

Vandnormen anviser, at der skal være varmt vand fremme ved tapstedet indenfor ca. 10 sekunder. 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 afspæringsventiler.

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

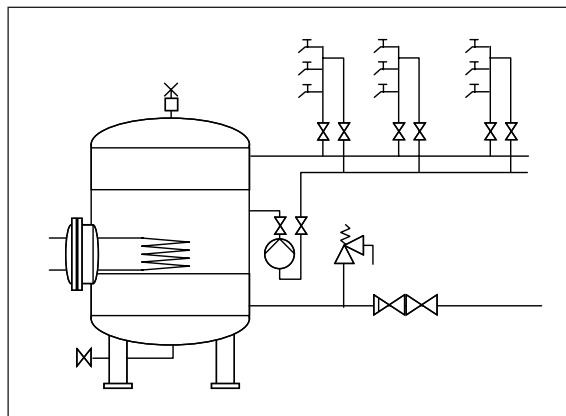
Til cirkulation af varmt brugsvand anvendes pumper af typen COMFORT eller UP-N med pumpehus af rustfrit stål eller typen UPS-B med pumpehus af messing-/bronze.

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.

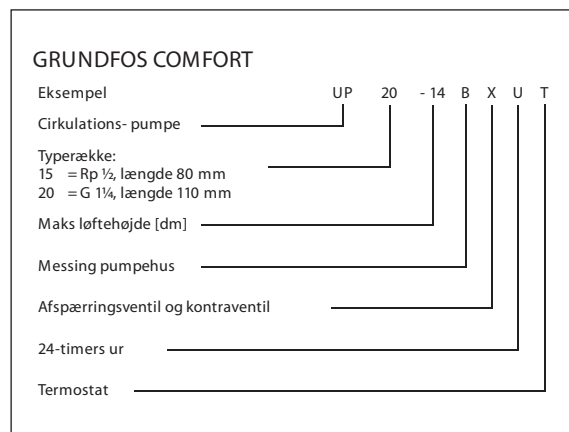
På grund af risiko for kalkudfældning bør brugsvandsanlæg ikke have højere driftstemperatur end 55 °C.

Brugsvandsanlæg



Anvendelse

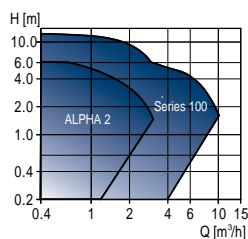
- Brugsvandsanlæg i én- og tofamiliehuse.
- Mindre varmeanlæg.
- Køle- og klimaanlæg.





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.

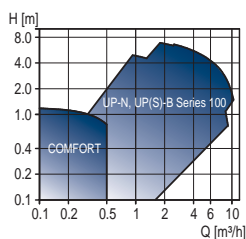
Andre valgmuligheder

- Trinvis regulering af ydelse
- Display med energiforbrug
- Automatisk natsænkning af funktion
- 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.

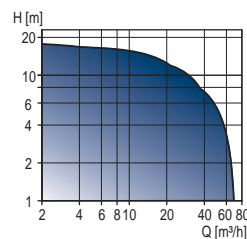
Andre valgmuligheder

- 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.

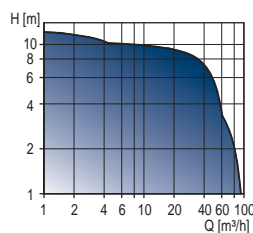


GRUNDFOS



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.

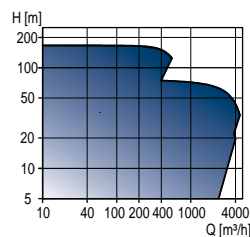
Andre valgmuligheder

- 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.

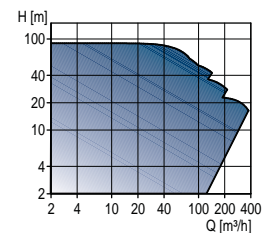
Andre valgmuligheder

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



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
- Dobbelpumper.



Styring og regulering af varmtvandsstemperatur

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 varmtvandsstemperaturen 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 cirkulationsstemperaturen 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 varmtvandsstemperatur 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.



Styring og regulering af varmt vand

Regulering af varmtvands-temperaturen

Returventil med indbygget termostat bruges på mange anlæg. Det termostatiske element føler på vandtemperaturen i returledningen fra varmespiralen.

Når der anvendes returventiler er det vigtigt at være opmærksom på, at ventilen ikke må være isoleret.

En bedre løsning er en termostatventil med fjernføler. Fjernføleren placeres i en følerlomme i varmtvandsbeholderen, og ventilen regulerer derfor direkte på basis af vandtemperaturen i beholderen.

Indstilling af reguleringsventilen

Hvis der er indbygget et termometer på selve beholderen, kan dette benyttes til at kontrollere vandtemperaturen i beholderen.

Når der ikke er noget termometer indbygget i beholderen, men kun et termometer på returrøret, kan følgende metode benyttes:

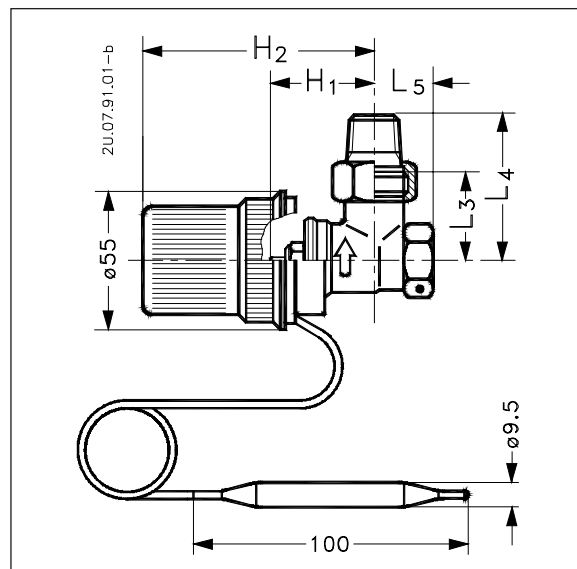
Eksempel:

Åben for det varme vand i f.eks. køkken eller badeværelse. Mål temperaturen med et termometer, der kan måle op til ca. 100 °C. Hvis temperaturen f.eks. måles til 61 °C, skal ventilen justeres lidt ned. Efter ca. 3 - 4 timer gentages temperaturmålingen, og der justeres igen, hvis der er behov for det.

Husk at temperaturen kan snyde, hvis der lige er brugt varmt vand til f.eks. et bad. Vent derfor en times tid, hvis der er badet.



Eksempler på termostatventiler til regulering af varmtvandstemperatur fra Danfoss. På tegningen til højre har termostatventilen en fjernføler.





Dimensionering af varmtvandsbeholder

Væsentlige krav efter DS 439.3

Afnit 2.5 Varmt brugsvand

Anlæg til produktion af varmt brugsvand skal under hensyntagen til varmtvandsstedernes antal og brug kunne yde en tilstrækkelig vandmængde og vandstrøm med en temperatur, der passer til formålet.

Af hensyn til risikoen for bakterievækst bør vandet i vandvarmere kunne opvarme vandet til mindst 60 °C.

DS 439 Tabel V 2.5.1. Tapninger og tappeprogram for varmtvandstapsteder i helårsboliger (enkelte lejligheder familiehuse og lignende).

Data for tapning			Enhed	Tapsted				
				Badekar	Bruser	Køkkenvask	Håndvask	
Tapninger fra et tapsted	Mindste vandstrøm	$Q_{b,min}$	l/s	0,21	0,14	0,10	0,056	
	Passende temperatur (blandet vand)	T_b	°C	40	40	45	40	
	Forudsat varmtvandsmængde (blandet vand)	V_B	l	125	42	15	10	
	Tappetid for én tapning		s	600	300	150	180	
	Tapsteds effektbehov	$T_K = 10^\circ C$		kW	26,3	17,6	14,7	7,0
				kW	30,6	20,6	16,8	8,2
	Tapsteds energibehov	$T_K = 10^\circ C$		kWh	4,36	1,47	0,61	0,35
$T_K = 5^\circ C$			kWh	5,09	1,71	0,70	0,41	
Tappeprogram	Antal tapninger			2	4	2	4	
	Tappeinterval (tid mellem start af to tapninger)		Min.	30	20	20	20	
	Tappeperiode (tid mellem gentagelse af tapninger)		h	12	12	3	6	

2.5.2.1.2. Vandvarmere til flere tapsteder i en helårsbolig

Vandvarmere, der forsyner flere tapsteder i samme helårsbolig, bør have en ydelse, der hver 12. time kan tilfredsstille følgende tappeprogram.

For installationer med badekar:

- 2 karbade: starttidspunkt for tapningen 0 og 30 min.
- 2 brusebade: starttidspunkt for tapningen 60 og 80 min.
- 2 tapninger til køkkenvask

Badene regnes at foregå med de i tabel V 2.5.1 angivne tapninger

Tapningen til køkkenvask regnes ikke at foregå samtidig med tapningerne til badekar.

For installationer uden badekar:

- 4 brusebade
- 2 tapninger til køkkenvask

Badene regnes at foregå med de i tabel V 2.5.1 angivne tapninger og tappeintervaller mv.

Tapning til køkkenvask regnes at kunne foregå samtidig med tapning til brusebad med det i tabel V 2.5.1 angivne tappeprogram.



Tappeprogram

Formel til udregning af forbrug

$$\frac{Q \times (t_{vv} - 10 \text{ °C}) \times 4,19}{3600} = \text{kWh}$$

Q = Vandmængde

t_{vv} = Varmtvandstemperatur på tappestedet

10°C = Koldvandstemperatur

4,19 = Vands varmekapacitet (1 kcal = 4,19 kJ)

3600 = Sekunder på en time

En virksomhed skal have lave en varmtvandsinstallation, for at kunne dimensionere varmtvandsforsyningen kan det være en fordel at udarbejde et tappeprogram.

Valg af varmtvandsbeholder:

METRO varmtvandsbeholder type:

2 stk. på 200 l. i alt 400 l

Spiral i 3/4" på 0,75 m² i alt 1,50 m²

Ydelse ved centralvarme på 80 til 60 °C

Når vand opvarmes fra 10 til 55 °C i alt 25 kW₁

Øvrige oplysninger om beholdere se tekniske data

Effektiv beholder: (400 l / 1,2) = 333 l.

Effektiv beholdervolume omregnet til kWh

$$\frac{Q \times (t_{vv} - 10 \text{ °C}) \times 4,19}{3600} = \text{kWh} \quad 17,44 \text{ kWh}$$

Effektiv ydelse når der medregnes et tilkalkningstillæg for tilkalkning af varmespiral på 20 %:

Effektiv ydelse: (25kW / 1,2) = 20,83 kW

Effektiv ydelse på en time (kW): (20,83 x 1) = 20,83 kWh

De to beholdere seriekobles (henvisning til datablade).

1 Ydelse er opgiver af metro ved sammenkobling af 2 beholdere med en samlet varmekapacitet på 1,50 m².



Eksempel på et tappeprogram for overstående virksomhed

Periode for en virksomhed

Periode tid	Mængde l/s	Antal tapninger	Tid s	Liter l	Temp. °C	Forbrug kWh
1: Mødetid 7.00-8.00 bruser	014	5	360	252	40	8,8
Hv	0,06	10	180	108	40	3,8
Kv	0,10	2	150	30	45	1,2
I alt:						13,8
2: formiddag 8.00-11.30						
Hv	0,06	18	180	194	40	6,7
Kv	0,10	10	150	150	45	6,1
I alt:						12,8
3: frokost 11.30-12.30						
Hv syst	0,03	18	180	97	40	3,4
Hv	0,10	4	150	60	45	2,4
Kv	0,06	10	180	108	40	3,8
I alt:						11,6
4: eftermiddag 13.30-16.00						
Hv	0,10	10	150	150	45	6,1
Kv	0,06	10	180	108	40	3,8
I alt:						9,9
5: fyraften 16.00-16.30						
Bruser syst	0,10	18	360	648	40	22,6
Hv syst	0,03	18	180	97	40	3,4
I alt						26,0
6: rengøring						
Rv	0,20	3	200	120	50	5,6
I alt						5,6



Eftervisning af beholderstørrelse efter tappeprogram

Beholdervolumen ved start om morgen:	17,44 kWh	
Periode 1.	1 time:	
	Forbrug	- 13,80 kWh
	Tilførsel af kWh	+ 20,83 kWh
Beholdervolumen efter periode 1:		17,44 kWh
Periode 2.	4,5 time:	
	Forbrug	- 12,80 kWh
	Tilførsel af kWh	+ 93,75 kWh
Beholdervolumen efter periode 2:		17,44 kWh
Periode 3.	1 time:	
	Forbrug	- 11,60 kWh
	Tilførsel af kWh	+ 20,83 kWh
Beholdervolumen efter periode 3:		17,44 kWh
Periode 4.	3,5 time:	
	Forbrug	- 9,90 kWh
	Tilførsel af kWh	+ 72,91 kWh
Beholdervolumen efter periode 4:		17,44 kWh
Periode 5.	0,5 time:	
	Forbrug	- 26,00 kWh
	Tilførsel af kWh	+ 10,42 kWh
Beholdervolumen efter periode 5:		1,86 kWh
Periode 6.	2 timer:	
	Forbrug	- 5,60 kWh
	Tilførsel af kWh	+ 41,66 kWh
Beholdervolumen efter periode 6:		17,44 kWh



2.5.2.1.2. a Dimensionering af gennemstrømningsvandvarmere i enfamiliehuse:

For anlæg til enfamiliehuse eller en enkelt lejlighed vil den nødvendige effekt normalt svare til tapning fra køkkenvask og bruser samtidig.

Nødvendig effekt:

Køkkenvask 14,7 kW

Bruser 17,6 kW

I alt 32,3 kW

2.5.2.1.2. b Dimensionering af varmtvandsbeholdere, der forsyner alle tapsteder i et enfamiliehus:

Der anvendes de tappeprogrammer, der er angivet i 2.5.2.1.2. De tilsvarende P-E-kurver er angivet i figur V 2.5.2. Det er forudsat, at varmtvandsbeholderen forsyner alle tapsteder i en helårsbolig, og at der er tale om en familiebolig.

Omregning fra E_{eff} til V_{eff} kan ske efter formelen:

$$V_{\text{eff}} = E_{\text{eff}} \times \frac{860}{T_V - 10}$$

hvor T_V er den valgte varmtvandstemperatur

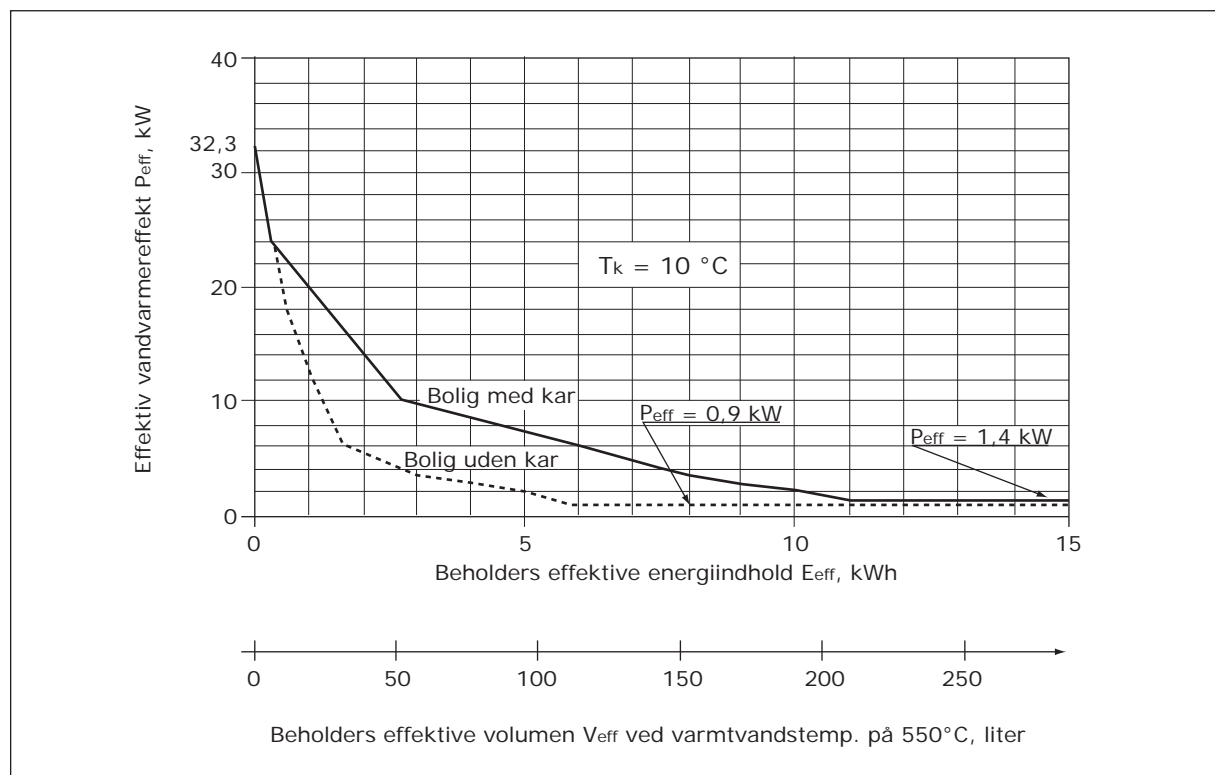
For beholdere tilsluttet kedler skal såvel kedeleffekt som varmevekslerens effekt være i overensstemmelse med figur V 2.5.2. Der skal

her ikke lægges tilsteningstillæg til kedeleffekten. Følgende bør overholdes:

Vandstrømmen i kedel/beholderkredsen skal svare til effekten i figur V 2.5.2 og en forskel på frem- og returløbstemperatur på maksimalt 15 °C.

Den dimensionerende forskel mellem middeldedelttemperaturen i denne situation og T_{vmin} bør højst være 22 °C. Denne temperaturdifferens dimensioneres til en lavere værdi svarende til et passende tillæg for belægninger.

Bemærk: Hvis anlægget er indrettet, så hele kedlens effekt tilføres beholderen, skal både vandstrøm og varmeveksler dimensioneres efter kedeleffekten.





3.1.2 Varmt brugsvand

Fastlæggelse af effektbehov til varmt brugsvand skal ske ud fra DS439 Norm for vandinstallationer samt vejledningerne i SBI-anvisning 175.

Bygningsreglementets retningslinier foreskriver, at brugsvandsanlægget dimensioneres for en fjernvarmefremløbstemperatur på 60 °C med en afkøling på mindst 20 °C.

Brugsvandsanlæg ved veksler bør i dag dimensioneres med en fremløbstemperatur på 60 °C og en afkøling på 40 °C. Den væsentligt bedre udnyttelse af vandet begrænser vandmængden i stikket betydeligt. Endvidere er det forventet, at bygningsreglementets krav på dette område vil blive strammet med det ny bygningsreglement i 2005.

Af DS439 fremgår et tappeprogram for, hvilke krav en varmtvandsinstallation til en én-familiebolig skal kunne overholde.

Hvilken effekt, der skal installeres, afhænger primært af, hvilken metode der ønskes anvendt til fremstilling af varmt brugsvand: Varmtvandsbeholder eller gennemstrømningsvandvarmer (brugsvandsvarmeveksler). Se nærmere om de to typer i afsnit 3.3 (Brugsvandsopvarmning).

Vælges der en løsning med varmeveksler, svarer dette til et beholdervolumen på 0 liter. Af tappeprogrammet fremgår derefter, at den nødvendige effekt er 32,3 kW. Det er den effekt, der bestemmer vandmængden.

Idet der regnes med et tillæg for tilstening og belægninger på 15 % medfører det, at der skal kunne ydes en effekt svarende til 37 kW. Det er den effekt, der er katalogværdien.

Vælges der varmtvandsbeholder, er det beholderens størrelse, der er afgørende for effektbehovet.

I kataloger over varmtvandsbeholdere fremgår, hvilke effekter varmespiralerne har. Det er således også muligt at gå den vej, at man ud fra den tilrådighed værende effekt vælger en beholder, der derved får et givent volumen. Sidstnævnte gælder særligt for renovering af eksisterende anlæg.

Husk ved anvendelse af de opgivne effektværdier i kataloger, at disse skal fratrækkes ca. 15 % i stenings og belægningstillæg. Hvis eksempelvis effekten er opgivet i kataloget til 3,5 kW bliver den effektive effekt kun 3,5 kW: $1,15 = 3 \text{ kW}$. Det er således værdien på 3 kW, der anvendes, når beholderstørrelsen efterfølgende findes ved brug af kurven i afsnit 3.3.

Det er ligeledes den værdi, der anvendes ved dimensionering af stikledningen, i eksemplet her 3 kW.

Der er forskel på effektbehovet afhængigt af, om boligen er forsynet med badekar eller ej. Dette fremgår nærmere af afsnit 3.3.

Endelig afhænger beholdervolumen også af, hvilken temperatur man ønsker at holde på vandet i beholderen. Se videre om valg af anlægstype samt temperaturer i varmtvandsbeholdere i afsnit.



3.3.5 Brugsvandsopvarmning og fordeling

Der findes to muligheder for udformning af anlæg til varmt brugsvand: varmtvandsbeholdere eller gennemstrømningsvandvarmer (ofte blot kaldet en veksler).

I skemaet herunder er listet en række fordele og ulemper ved hver af de to:

	Fordele	Ulemper
Varmtvandsbeholder	<p>Stabil forsyning af varmt vand også i tilfælde af kortvarige fjernvarmeafbrydelser.</p> <p>Sikrer cirkulation i fjernvarmestikledningen i sommerperioden, hvilket modvirker spild af vand.</p> <p>Kan klare sig med lille stikledning på fjernvarmevandet.</p>	<p>Optager plads i et lille bryggers.</p> <p>Begrænset kapacitet.</p> <p>Varmetab til rummet, hvor beholderen er installeret.</p>
Gennemstrømningsvandvarmer	<p>Pladsbesparende.</p> <p>Leverer konstant mængde uden temperaturfald og uden tidsbegrænsning.</p> <p>Korrekt dimensioneret giver den god afkøling af fjernvarmevandet.</p>	<p>Giver svingende tryk i fjernvarmerørsystemet, hvilket kun delvist udjævnes af samtidighedsfaktoren.</p> <p>Trækker meget vand i perioder, hvor rumopvarmningsbehovet er lille.</p> <p>Kræver store stikledninger på fjernvarmevandet.</p>

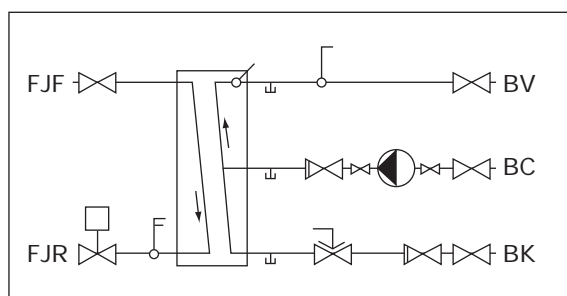
Vær opmærksom på, at nogle varmeværker skriver i deres tekniske bestemmelser, at leveringskriterierne ikke kan forventes opfyldt ved montering af gennemstrømningsvandvarmer i stedet for varmtvandsbeholder.

En varmevekslers ydelse er afhængig af fjernvarmens tryk og temperatur og bør ikke installeres, før disse ting er undersøgt/kontrolleret. Dette kan ske ved henvendelse til fjernvarmeværket.

Vælges der en løsning med gennemstrømningsvandvarmer, anbefales normalt, at der anvendes en 5-benet veksler på anlæg, hvor der er etableret cirkulation på det varme brugsvand, jævnfør figuren herunder.

Hvis der anvendes 4-benet veksler, anbefales det, at anlægget sikres med en termostatstyring på »returen« fra cirkulationen til veksleren, idet det ellers kan være vanskeligt at opnå tilstrækkelig afkøling og deraf følgende økonomisk drift.

Teknologisk Institut har lavet undersøgelser, der viser, at på anlæg, hvor vandforbruget er meget større eller meget mindre end cirkulationstab, er der ingen afkølingsmæssig forskel på 4- og 5-benede vekslere.



Det anbefales, at der anvendes 5-benet veksler på anlæg, hvor der installeres cirkulation på det varme brugsvand.

Det anbefales at der anvendes en 5-benet veksler på anlæg, hvor der installeres cirkulation på det varme brugsvand.

Vælges der en løsning med varmtvandsbeholder, er det væsentligt, at beholderstørrelsen passer til det forventede behov.



Dimensionering af varmtvandsbeholdere og brugsvandsvekslere

For lille beholder vil ikke kunne levere tilstrækkeligt med varmt vand.

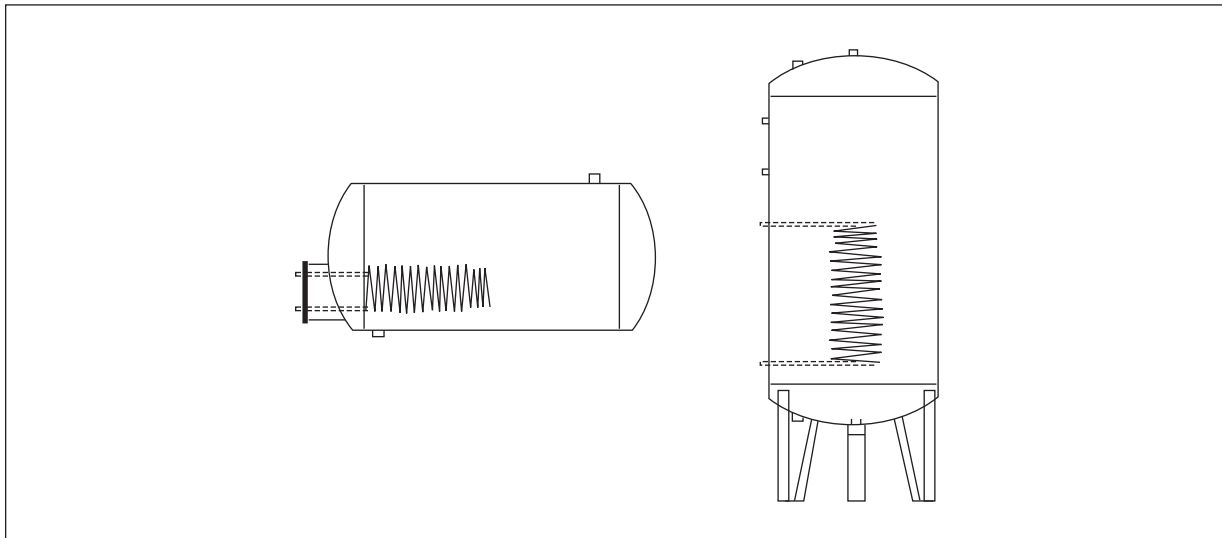
Vælges beholderen for stor, vil vandets opholdstid i beholderen blive lang. Det bør være sådan, at vandet i beholderen udskiftes cirka to gange i døgnet.

Bor der to personer i husstanden, vil det derfor ofte være passende med en 60 liters beholder. I en husstand med fire personer, vil en 110 liters beholder oftest passe. Disse tal forudsætter naturligvis et normalt vandforbrug.

Har man hjemmefrisør, store hyppigt anvendte badekar eller andre ekstra vandforbrugende aktiviteter, skal beholderen være større.

Af DFFs vejledning nr. 5 – *Brugerinstallationer* fremgår minimumsydelser for vandvarmere.

En moderne varmtvandsbeholder med varmespiral er udformet som en forrådsbeholder til vand. I beholderen er indsat en spiral. Fjernvarmevandet strømmer i spiralen og afgiver varme til brugsvandet. Der bør anvendes en lodret stående beholder med et stort varmeoverførende areal, da det giver en bedre lagdeling og dermed mere økonomisk drift end en liggende beholder.



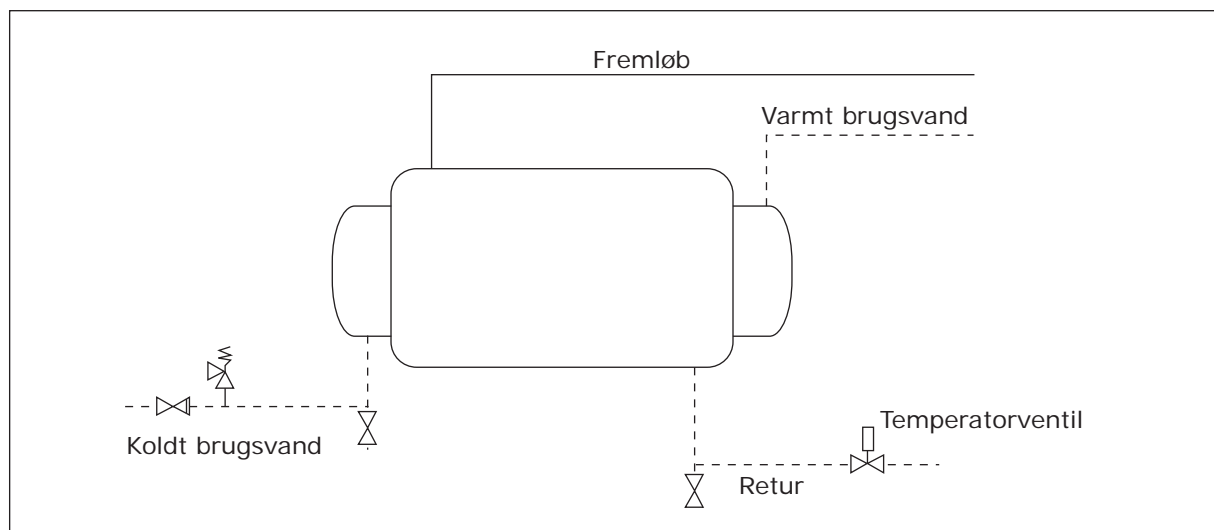
To forskellige varmtvandsbeholdere med spiral. Det anbefales at anvende den lodret stående beholder, da det giver den bedste lagdeling af det varme vand.



Dimensionering af varmtvandsbeholdere og brugsvandsvekslere

Mange gamle varmtvandsinstallationer er stadig forsynet med en kappebeholder. Som tegningen herunder viser er det varme brugsvand inde i den inderste beholder, mens fjernvarmevandet strømmer i »beholderskal-len« uden om.

Kappebeholdere er udgået som beholder til en-familieboliger, primært grundet dårlig driftsøkonomi. Desuden er risiko for lækage mellem brugsvand og fjernvarmevand relativt stor.



Mange ældre installationer er fortsat forsynet med kappebeholder, men det giver generelt en dårlig økonomisk drift.

Den rette beholderstørrelse kan findes ved at tage udgangspunkt i leverandørernes kataloger. Her er oplyst effekten på spiralen i beholderen. Hvis effekten eksempelvis er oplyst til 3,5 kW, skal dette korrigeres for belægninger med ca. 15 %, dvs. $3,5 \text{ kW} : 1,15 = 3 \text{ kW}$.

På kurven på næste side findes på den lodrette akse værdien 3 kW. Der går vandret ind i diagrammet til linien A (bolig med badekar) eller B (bolig uden badekar) krydses.

Herefter går lodret ned til skæring med den vandrette akse. Afhængig af hvilken afgangstemperatur, man agter at holde på det varme brugsvand, der forlader beholderen, aflæses på den tilsvarende vandrette akse.

Ønsker man eksempelvis 10 – 55 °C (anbefales) aflæses værdien for beholdervolumen på denne skala (skemaets værdier er korrigeret for opblandingstillæg med koldt vand på 20 %).

Den aflæste værdi er altså det fysiske beholdervolumen, dvs. den størrelse, der skal vælges i kataloget. Der bør oftest vælges »nedad« i standardstørrelse, dvs. sjældent større volumen end det udregnede.

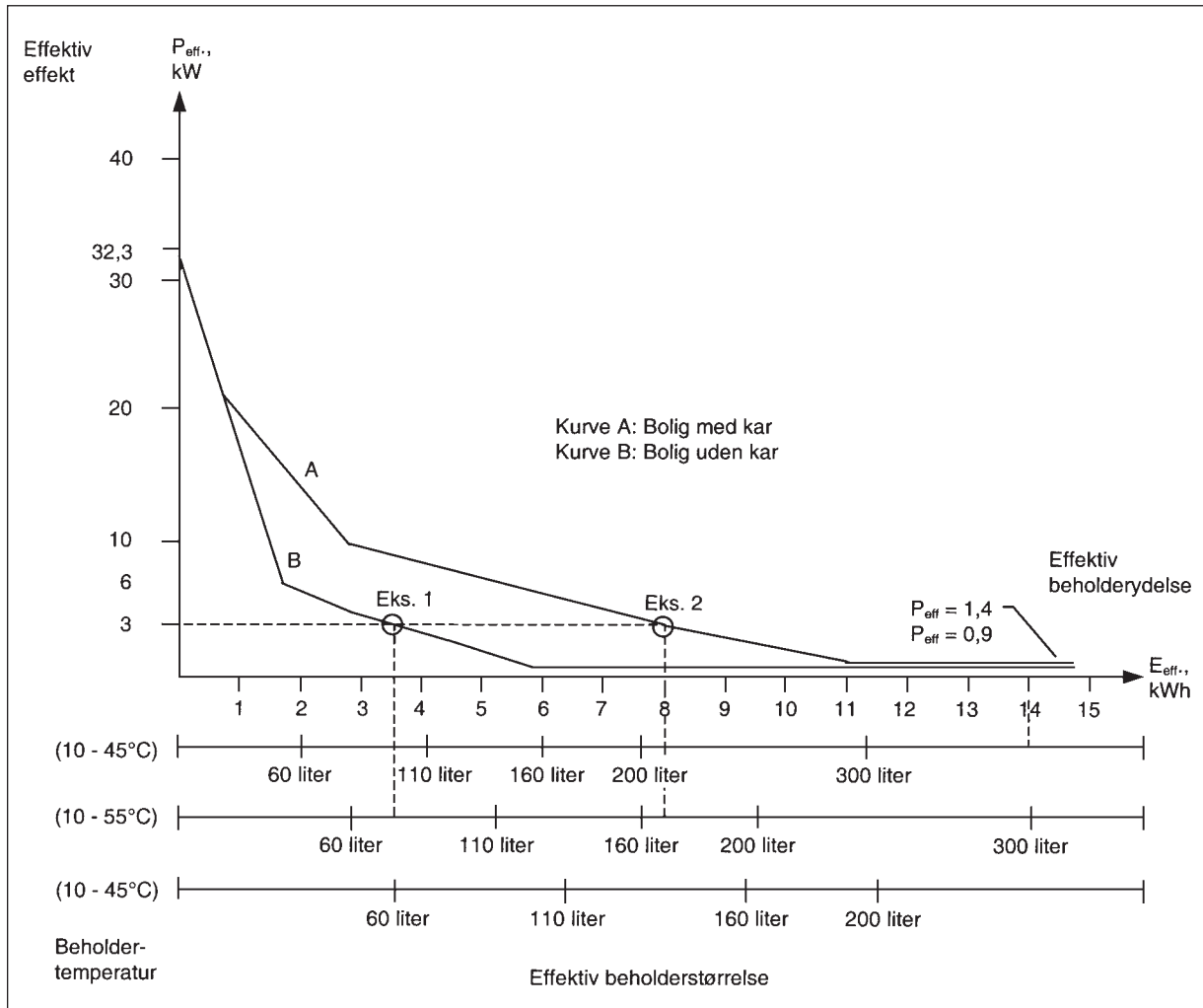
Af hensyn til anskaffelsespris og driftsomkostninger bør det tilstræbes at vælge en standardbeholder.



Dimensionering af varmtvandsbeholdere og brugsvandsvekslere

Ud fra figuren kan beholdervolumen bestemmes. I figuren er vist to kurver – A og B.

Forklaring fremgår af teksten på næste side.





Eksempel 1:

- Standardeffekt for varmespiral 3,5 kW
- Bolig uden badekar
- Ønsket beholdertemperatur 50 - 55 °C

Den effektive effekt beregnes til 3,5 kW: $1,15 = 3 \text{ kW}$, aflæses på lodret akse, gå vandret ind til skæring med kurve B. Herefter lodret ned til skæring med akse (10-55 °C). Det ses nu, at der bør vælges en vandvarmer med 75l.

Standardstørrelserne er 60 l eller 110 l. Her vælges 110 l, idet 60 l også vil være i underkanten, selvom temperaturen eventuelt hæves.

Eksempel 2:

- Standardeffekt for varmespiral 3,5 kW
- Bolig med badekar
- Ønsket beholdertemperatur ca. 55 °C

Den effektive effekt beregnes til 3,5 kW: $1,15 = 3 \text{ kW}$, aflæses på lodret akse, gå vandret ind til skæring med kurve A. Herefter lodret ned til skæring med akse (10-55 °C). Det ses nu, at der bør vælges en vandvarmer med ca. 170 l. Imidlertid ligger det så tæt på standardstørrelsen 160 l, at denne vælges.

Hvis temperaturen hæves 1 - 2 °C, vil beholderen være helt perfekt.

I praksis er behovet ofte lavere, end hvad normen foreskriver, og fjernvarmevands gennemstrømning i varmtvandsbeholderen kan derfor med fordel begrænses.

Som tommelfingerregel kan anvendes, at en person anvender ca. 50 l vand ved 50 - 60 °C pr. døgn. I en typisk en-familiebolig med 4 personer vil behovet for varmt vand således ligge på ca. 200 l/døgn, hvilket kræver ca. 12 kWh at fremstille. Anvendes der varmtvandsbeholder, vil den nødvendige effekt til opvarmning af varmt brugsvand derfor kun andrage 0,5 - 1 kW.

I praksis har det vist sig, at det ofte vil være tilstrækkeligt på en 110 l beholder at stille begrænsningen til 50 l fjernvarmevand pr. time. Det sikrer en god afkøling og optimal drift.

Ved gennemstrømningsvandvarmer til et tilsvarende forbrug kræves en effekt på ca. 32,5 kW, hvilket igen medfører en katalogværdi på 37 kW, jævnfør afsnit 3.1.

Med hensyn til risikoen for legionella-forekomst i varmt brugsvand, kan det ikke henføres til, om der anvendes korrekt dimensioneret varmtvandsbeholder eller gennemstrømningsvandvarmer til fremstilling af det varme brugsvand, da der er konstateret legionella-forekomster i begge typer anlæg.



Anvendelse:

RECI varmtvandsbeholder type GE anvendes til opvarmning af brugsvand og leveres i størrelser fra 500 til 5000 liter i følgende typer:

1. Type GE 4x18 R anvendes, hvor stor afkøling af primært fjernvarmevand er påkrævet samt ved lavtemperaturopgaver.

Ydelse pr. spiral ved forskellige temperatursæt er angivet i diagram 2.

2. Type GE 22R og GE 28R anvendes til opgaver som dampopvarmning, kondensatkøling eller som efterkøler med store vandmængder - se anvendesskema nedenfor. Til disse opgaver dimensioneres varmefladeren i hvert enkelt tilfælde.



Beskrivelse

RECI varmtvandsbeholdere type GE er Va-godkendte og leveres med ø420 mm mandekarm samt 150 mm lange studse.

Alle varmtvandsbeholdere er forberedt for elektrolyse, men kan leveres med magnesiumanoder som angivet i tabel 1.

Varmefladerne er opbygget af lodretstående snoede spiraler af syrefast rustfrit stålør, anbragt mellem to cirkelformede fordelerrør.

Denne udformning bevirker, at spiralerne frit kan svinge, således at kalk og stenaflejringer let løsnes og falder til bunds. Spiralerne er monteret mellem fordelerrørene efter princippet vendt retur, hvilket sikrer, at tryktabet og dermed vandmængden er ens over alle spiraler.

Beholderens studse er alle placeret på frontsiden, hvilket giver en rationel og overskuelig opbygning som VVS-unit.

Anvendelse

Primær medier	GE 4x18 R	GE 22 R	GE 28 R
Fjernvarmevand $\leq 120^{\circ}\text{C}$			
Centralevarmevand $\leq 120^{\circ}\text{C}$			
Kondensat			
Damp mættet ≤ 7 bar			
Efterkøler			
Lavtemperatur			

320.2



Varmtvandsbeholder Type GE 4x18 R



Avedøreholmen 68, 2650 Hvidovre
Tlf. 36 78 42 18 Fax. 36 78 64 34
E-mail info@reci.dk
Web www.reci.dk



Diagram 1. GE 4x18 R. Brugsvand opvarmet 10-55°C

Spidsbelastning 10-55°C.

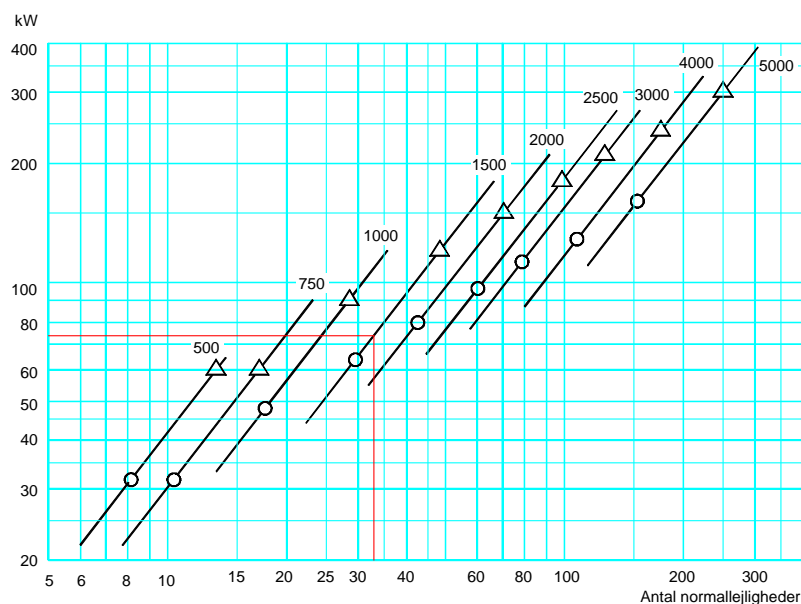
Sammenhørende værdier mellem varmeafledelse, beholdervolumen og antal normalejligheder.

Punkterne på liniene angiver værdierne med standard spiralantal ved følgende primær temperatursæt:

O ved temperatursæt 60-37°C

Δ ved temperatursæt 80-35°C

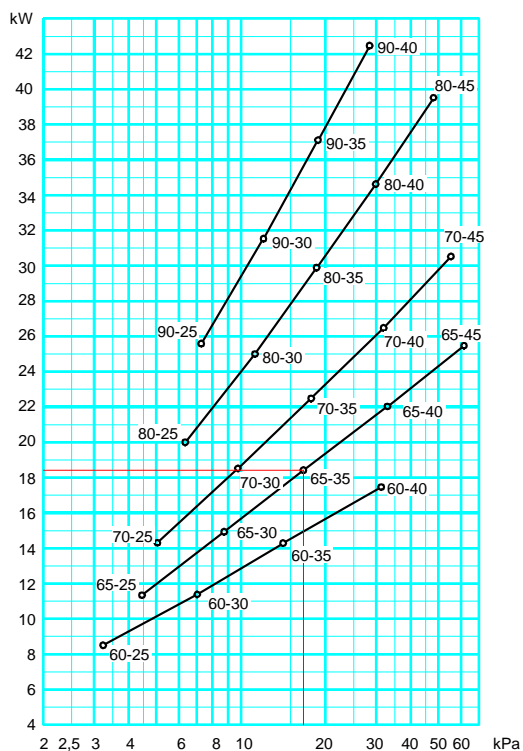
Ved andre temperatursæt, se ydelsen pr. spiral i Diagram 2.



Det anvendte dimensioneringsgrundlag, diagram 1, er baseret på SBI-anvisning 165, og de anførte ydelser i diagram 2 er udarbejdet ud fra målinger og i samråd med DTI Energi.

Diagram 2. GE 4x18 R. Brugsvand opvarmet 10-55°C

Spidsbelastning 10-55°C. - ydelse og tryktab pr. spiral ved forskellige primære temperatursæt.



Anvendelse af diagrammer:

Diagram 1 angiver behovsforbrug for normalejligheder incl. 20% tillæg for beholdervolumen og 30% smudstillæg.

Eksempel:

Anlæg med 33 normalejligheder og dimensionerende primær temperatur 65-35°C.

Af diagram 1 ses, at 1500 l GE 4x 18 R beholder skal anvendes, samt at varmeafledelsen skal være 74 kW.

Af diagram 2 ses, at ydelsen pr. spiral ved 65-35° er 18,5 kW, tryktab 17 kPa.

Antal spiraler = $74/18,5 = 4$ spiraler, svarende til standard antal. Se tabel 1.

Ved bestilling med magnesiumanoder:

Reci 1500 l GE 4x18 RAS-4

Ved dimensionerende primært temperatursæt 60-37°C (BR 95) ses af diagram 2, at ydelsen er 16 kW pr. spiral samt trykfald 22 kPa.

Nødvendigt antal spiraler $74/16 = 4,6$ d.v.s. der skal anvendes 5 spiraler.

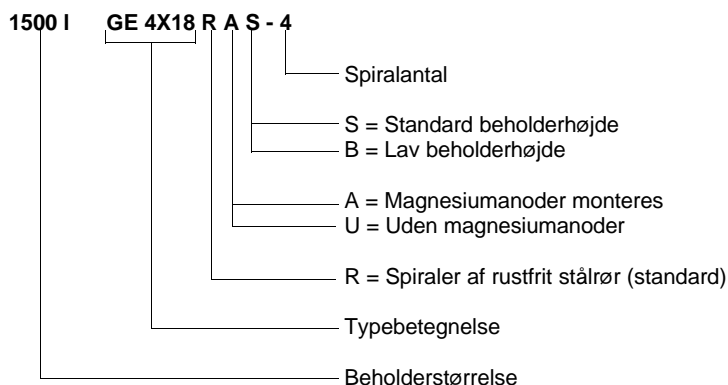
Ved bestilling uden magnesiumanoder:

Reci 1500 l GE 4x18 RUS-5.

Da spiralerne er parallelkoblede, er trykfaldet pr. spiral det samme som trykfaldet over den samlede varmeafleder.



Bestillingsbetegnelse



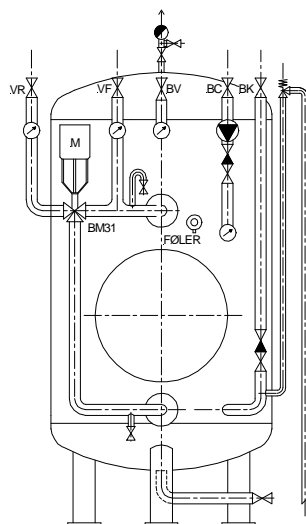
Normallejligheder::

En normallejlighed har 3 værelser og følgende tapsteder: Et badekar, en håndvask og en køkkenvask. Andre lejlighedstyper omregnes til normallejligheder på flg. måder:
 1 vær. med badekar=0,8 norm. lejl.
 2 vær. Med badekar=0,9 norm. lejl.
 4-6 vær. Med badekar 1,3 norm. lejl.
 Findes der ikke badekar, men bruser alene, ganges med 0,8.
 2 værelser med bruser = 0,9 x 0,8 normallejlighed.

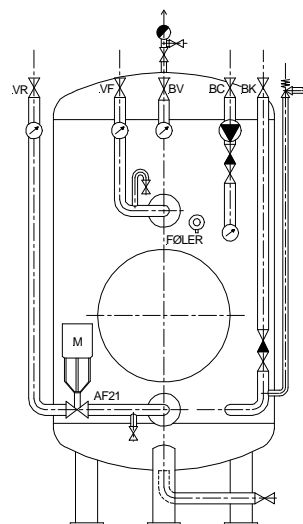
Cirkulationstab:

Der er i diagram 1 regnet med et cirkulationstab på 0,3 kW pr. lejlighed ved 10 lejligheder, faldende eksponentielt til 0,1 kW pr. lejlighed ved 200 lejligheder.

Monteringskitser for unit's



Centralvarmevand



Fjernvarmevand

TABEL 1: Effekt i kW med standard antal spiraler

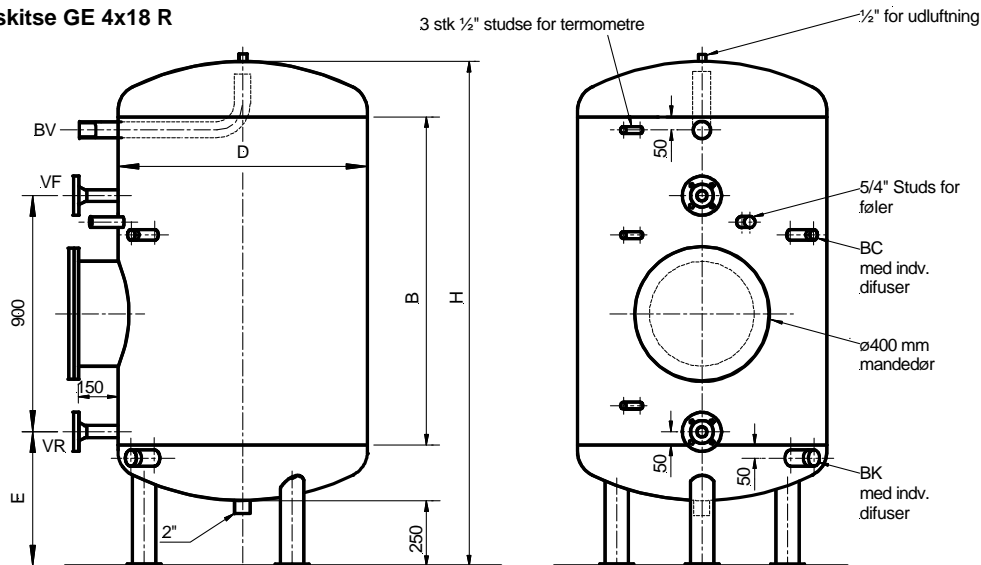
Type	GE 4 X 18 R							Antal		
	80-35	80-30	70-35	70-30	65-35	65-30	60-37	Spiraler	Anoder	
Primær temp. °C	19	12	18	10	17	9	22	Standard stk.	Max. Stk.	6 kg. Stk.
Beholdervolumen liter	500	60	50	45	37	30	32	2	2	1
	750	60	50	45	37	30	32	2	3	
	1000	90	75	68	56	45	48	3	4	
	1500	120	100	90	74	60	64	4	6	2
	2000	150	125	113	93	75	80	5	7	
	2500	180	150	135	111	90	96	6	9	
	3000	210	175	158	130	105	112	7	9	3
	4000	240	200	180	148	120	128	8	11	
5000	300	250	225	185	150	160	10	13		

Antal normallejligheder se Diagram 1

BR 95



Målskitse GE 4x18 R



Materialer:
Svøb/endebunde St. 37.2
Varmeflade AISI 316

Prøvetryk:
Beholder 13 bar
Varmeflade 21 bar

TABEL 2: Dimensioner

Volumen	Generelle mål									
	Liter	D mm	H mm	B mm	BK/BV RG	C RG	E mm	Pl.tykk. mm	Vægt kg	VF/VR mm F
500	700	1840	1250	1250	1½	1	460	6-6	290	25
750	800	1880			1½	1	489		340	32
1000	950	1920			508	400	40			
1500	1150	2040			1¼	555		6-8	600	
2000	1300	2100				584		710		
2500	1450	2160			1500	2	1½	613	8-8	820
3000	1450	2410	613	900						
4000	1650	2510	2	660			10-10	1010		
5000	1800	2570	689	10-12			1420			

Vedligeholdelsesvejledning	Pr. uge	Pr. ¼ år	Pr. ½ år	Pr. år
Visuel kontrol af beholder med tilhørende armatur og ventiler				
Udslamning Beholder med elektrolyse				
Udslamning Beholder med offeranoder				
Reguleringsautomatik, luftudlader samt snavssamler kontrolleres/justeres				
Varmeflade renses/afsyres Beholder renses/spules indvendig Ny pakning på mandedæksel				
Evt. monteret offeranoder efterses/udskiftes				

Godkendelse

RECI varmtvandsbeholder type GE er godkendt af boligministeriets Godkendelsessekretariat under Va. 3.21.

Garanti

Garanti og produktansvar i henhold til vore salgs- og leveringsbetingelser.

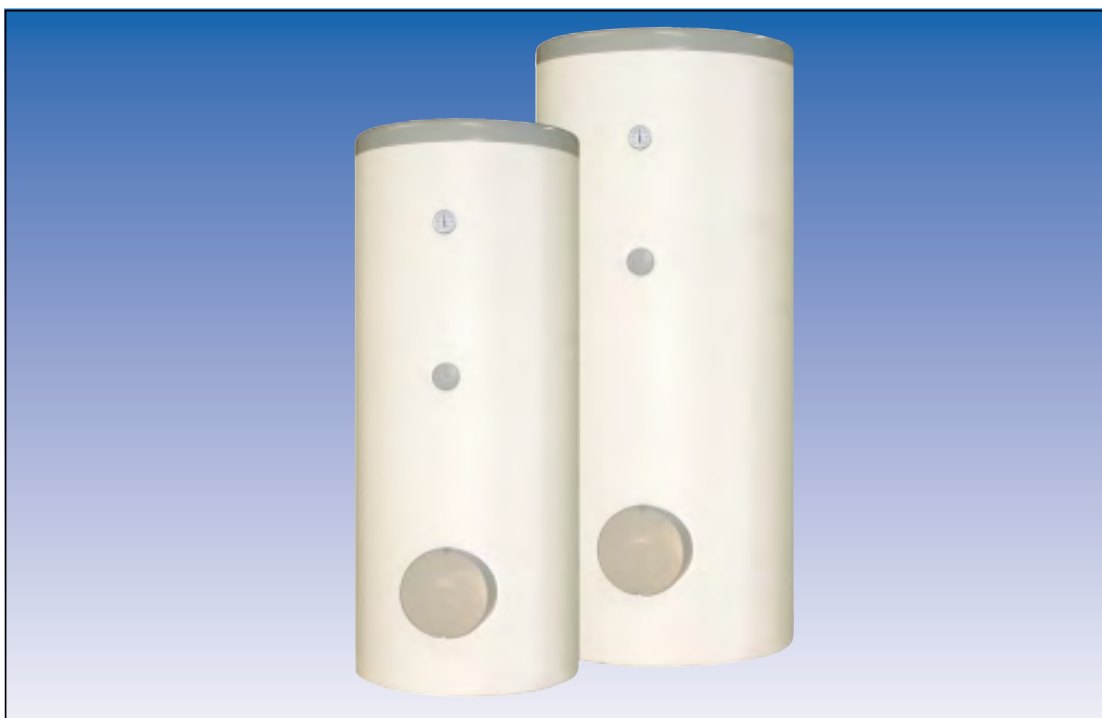
Ret til ændringer forbeholdes





**VØLUND VARMETEKNIK**

Vølund QS



Varmtvandsbeholdere til central- og fjernvarme

Vølund QS varmtvandsbeholdere er et kvalitetprodukt med stor ydelse.

Beholderen er forsynet med en specielt udviklet varmespiral, der giver en effektiv opvarmning af brugsvandet, så der altid er rigeligt varmt vand til rådighed.

Beholderen er forsynet med en sideflange som rengøringsåbning eller til indbygning af yderlige en ripperørsvarmeveksler eller et el-varmelegeme.

QS-serien er totaliseret med freon-frit PU-skum, dette giver minimalt varmetab og en god driftsøkonomi.

Varmtvandsbeholderen er fremstillet i stål og desuden emaljeret samt forsynet med anode, som ekstra beskytter mod korrosion og sikrer en lang levetid.

Vølund QS er let at montere og vedligeholde. Beholderen leveres i 2 størrelser, 300 og 500 liter.

Vølunds beholderprogram er kendetegnet med høje kvalitetskrav og stor flexibilitet efter årelang seriøs forskning.

- Effektiv varmespiral - altid rigeligt varmt vand.
- Indvendig emaljering mod korrosion.
- Lang levetid.
- Høj driftsikkerhed.
- Freon-fri totalisering mod varmetab.
- 5 års garanti mod korrosion.
- Økonomisk i anskaffelse.



Tekniske data

Anvendelsemuligheder

Vølund QS varmtvandsbeholdere kan anvendes til fjernvarme og i forbindelse med olie og gaskedler.

Høj effektivitet

På Vølunds QS varmtvandsbeholdere bliver fjernvarme- eller central opvarmningsvandet ført direkte ind i den øverste del af beholderen. Kombineret med en koldt vandindgang uden turbulens giver det en effektiv lagdeling og derigennem en høj nytteeffekt, som giver en hurtig opvarmning af vandet.

Emaljering

Vølund QS er belagt indvendig med emalje, som ved en temperatur på 800 °C er smeltet sammen til en hård uigennemtrængelig overflade. Den knaldhårde overflade afviser kalk, biofilm og anden belægning selv efter mange års brug. Resultatet er bedre hygiejne og længere levetid. Dette kombineret med anode sikrer beholderen mod korrosion.

Totalisolering

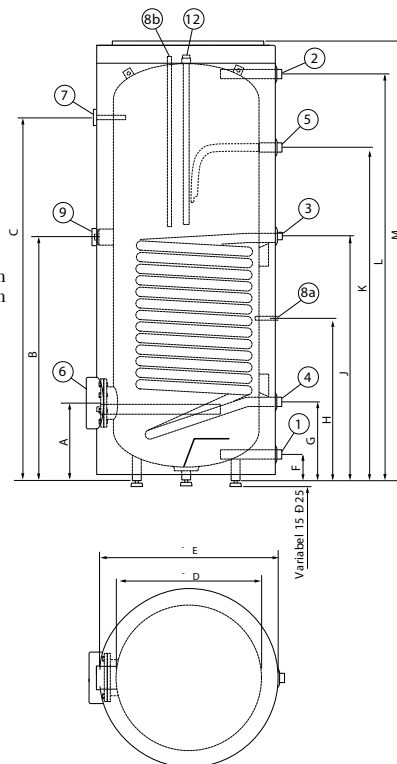
Vølund varmtvandsbeholdere er totaliseret med vandbaseret, freonfrit PU-skum. Det betyder, at varmetabet er minimalt.

Varmespiral

Den store emaljerede stålspiraler består af rør, som er designet til at give en maksimal afkøling af fjernvarme- eller centralvarmevandet ved et minimalt tryktab. Det giver den bedste økonomi.

Udstyr

- | | | |
|----|---------------------|-----------------------------------|
| 1a | Tilgang koldt vand | 1" |
| 2 | Afgang varmt vand | 1" |
| 3 | Fremløb spiral | 1" |
| 4 | Returløb spiral | 1" |
| 5 | Cirkulation | 3/4" |
| 6 | Rensedæksel | |
| 7 | Termometer | 1/2" |
| 8a | Dykrør | 10 mm |
| 8b | Dykrør | 12 mm |
| 9 | Studs for el-patron | 1 1/2" |
| 12 | Anode | L: QS 300 640 mm
QS 500 780 mm |

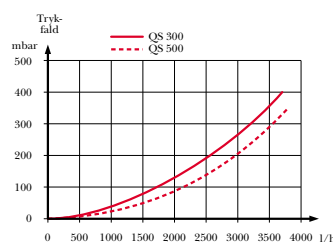


Type		300 1	500 1
A	mm	283	315
B	mm	883	1110
C	mm	1308	1450
D	mm	530	650
E	mm	650	750
F	mm	91	112
G	mm	283	280
H	mm	533	736
J	mm	787	1080
K	mm	1083	1224
L	mm	1472	1618
M	mm	1587	1755
Max. driftstryk beholder	bar	10	10
Max. driftstryk varmespiral	bar	25	25
Vægt	kg	145	205
Hedeflade	m ²	1,6	2,1

Ret til ændringer forbeholdes.

Trykfald QS 300 Ø 500

Trykfald over spiral/spiralflow



Størrelser

Vølund QS varmtvandsbeholdere leveres i størrelserne 300 l og 500 l med hvid beklædning.

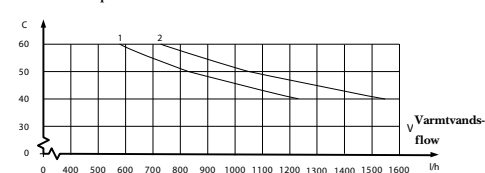
Garanti

5 år mod gennemtæring.
Øvrige garantiforhold, jfr. købeloven.

Ydelse QS 300 Ø 500

Returtemperaturen/Ydelse
Tilgang spiral 80 °C.
Vand 10 - 55 °C.

Varmtvandstemperatur



VØLUND VARMETEKNIK

Brogårdsvej 7, 6920 Videbæk, Telefon 97 17 20 33. Fax. 97 17 29 33

Filial af NIBE AB

www.volundvt.dk



Tekniske data
200-300-450 L



E
L
V
A
N
D
V
A
R
M
E
R
E





Elvandvarmere



El-vandvarmer til større forbrug

Størrelser/Varianter

200-300-450 liter til opstilling på gulv. Som standard leveres 200 og 300 liter med 3 kW varmelegeme og 450 liter beholderen med 9 kW 3 x 400 V. Yderligere kan 200-300 liter leveres som højeffekt 9 eller 15 kW 3 x 400 V, og 450 liter som 15 kW 3 x 400 V.

Funktion

Disse vandvarmere er specielt beregnet til installationer, hvor der er større forbrug. F.eks. industri, restauranter, frisørsaloner, hospitaler o.s.v.

Brugsvandet opvarmes af el-varmelegemet og styres trinløst af en indbygget termostat fra 5-65° C, højeffekt dog 5-88° C.

Konstruktion

Brugsvandsbeholderen er påbrændt METRO EMAPAN emalje. Det neutrale porcelænslag er en effektiv beskyttelse mod både kalkaflejninger og korrosion. Alle VA-godkendte rørmaterialer kan derfor tilsluttes. Som ekstra sikkerhed er beholderen forsynet med målbar magnesiumanode (offeranode). Vandvarmerens keramiske elvarmelegemer er monteret i en dyklomme, der ligesom den øvrige del af brugsvandsbeholderen er påbrændt METRO EMAPAN emalje. Beholderen er indstøbt i polyurethanskum, en effektiv varmeisolering, der sikrer den bedst mulige driftøkonomi. Det udvendige kabinet har en smuk silkemat overflade, der er nem at rengøre og er modstandsdygtig over for slag og ridser. I termostatboksen er monte-

ret glimlampe, der er tændt, når vandet opvarmes. Vandvarmeren er forsynet med en genindkøbelbar overkogssikring.

Termostatstyring af varmelegemet

Den mekaniske termostat er forsynet med en drejeknap og regulerer fra 5° C til 65° C, -højeffekt dog 5° - 88° C. Ved min. indstillingen (+5° C) er beholderen frostsikret.

Data for standardudførelse

Type nr.	VA nr.	VVS nr.	EAN. nr.	METRO nr.
2002	3.23 DK 10651	34 5131.230	5.708.512.000406	11.202.1003
2003	3.23 DK 10651	34 5131.330	5.708.512.000604	11.203.1003
2004	3.23 DK 10651	34 5131.560	5.708.512.000819	11.204.1006

Tekniske data

Type nr	Liter	Egenvægt	a*	b	c	e 3kW	e 9kW	e 15kW	f 3kW	f 9kW	f 15kW	j 3kW	j 9kW	j 15kW
2002	200	103	1465	615	595	100	100	200	140	140	300	315	280	400
2003	300	127	1835	615	595	100	100	200	140	140	300	315	280	400
2004	450	275	2015	700	700		200	200		350	350		300	300

* Benjustering 15-20 mm

Opvarmningstider (fra 10° til 55°C)

	200 liter	300 liter	450 liter
3 kW/400 V	209 min.	314 min.	
9 kW/3x400 V	70 min.	105 min.	157 min.
15 kW/3x400 V	42 min.	63 min.	94 min.

Ved brug til opvarmning af blødgjort eller demineraliseret vand: Kontakt først METRO's salgsafdeling.

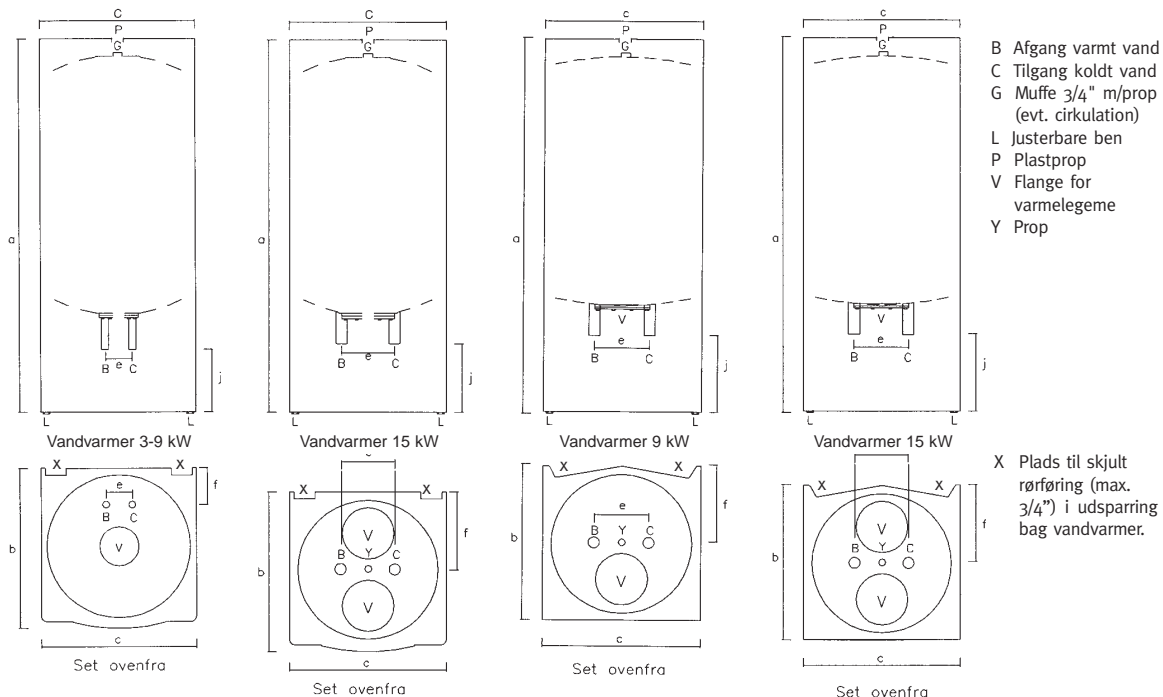


Tekniske data

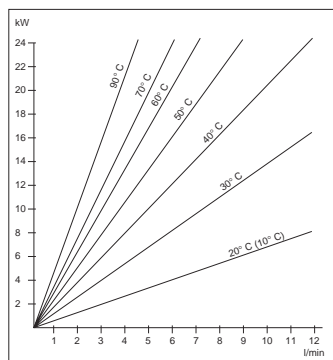


200-300 liter modulvandvarmer

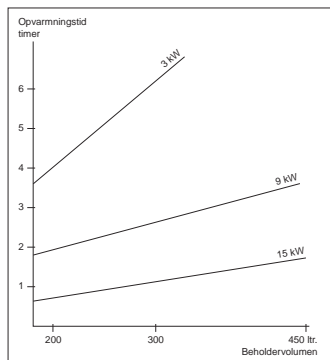
450 liter modulvandvarmer



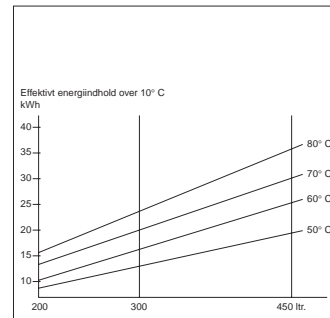
Kontinuerlig ydelse



Opvarmningstid (10-60° C)



Effektivt energiindhold



METRO THERM A/S er DS/EN ISO 9001 samt DS/EN ISO 1401 certificeret indenfor kvalitets- og miljøledelse. Certificeringen inkluderer arbejdsmiljø.

Rørtilslutning
 For vandvarmere med effekt på 3 kW er koldt- og varmtvandsrørene 3/4".
 For højeffekt-vandvarmere med effekt over 3 kW er koldt- og varmtvandsrørene 5/4".

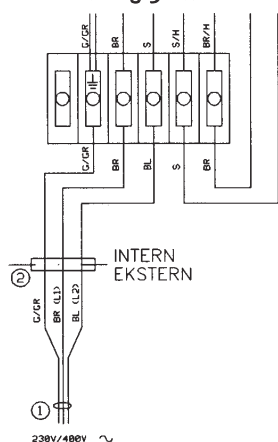


Tekniske data

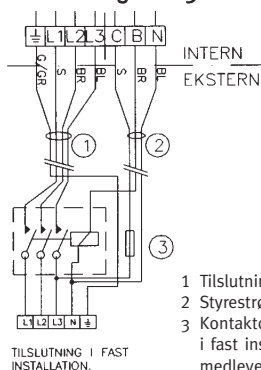


El-tilslutning – Tilbehør

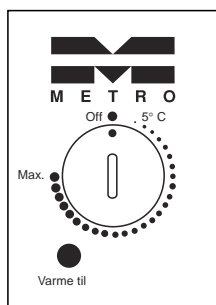
Tilslutning 3 kW



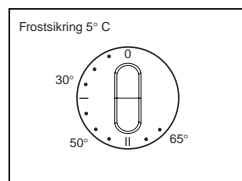
Tilslutning over 3 kW



- 1 Tilslutning til fast installation
- 2 Styrestrøm til kontaktor
- 3 Kontaktor og sikring i fast installation, medleveres ikke fra fabrik.



200 og 300 liter



450 liter



Sikkerhedsaggregat
Med sikkerhedsventil, stilbar kontraventil og tømmehane. 6 eller 10 bar.



Cirkulationssæt
Bestående af emaljeret forlængerrør til montering i toppen af vandvarmeren og pex-rør der monteres i vandvarmeren.

Med standardvarmelegeme 3 kW/400 V – 1 kW/230 V

METRO's vandvarmere kan tilsluttes 400 volt eller 230 volt, når den er monteret med universalvarmelegeme (3 kW/1 kW). Termostaten har et arbejdsområde på 5 til 65° C. Termostaten erstatter afbryder i fast installation. Vandvarmeren er forsynet med genindkøbelbar overkogssikring i bunden af beholder bag lågen.

Med varmelegeme over 3 kW

skal termostaten styre en **ekstern monteret kontaktor**, medens overkogssikringen er 3-polet og bryder hovedstrømmen.

Termostaten har et arbejdsområde på 5° til 88° C. Vandvarmeren kræver afbryder i fast installation. Overkogssikringen sidder i bunden af beholderen på en af dækskålene og må kun indkobles af autoriseret installatør.

El-installation

El-tilslutningen må kun foretages af autoriseret el-installatør. Vandvarmeren er i stænkstæt udførelse, og skal altid ekstras beskyttes i henhold til stærk-strømsreglementet.

Husk!

Før strømmen slutes skal vandvarmeren være fyldt med vand.

Installatør:

METRO er 100% dansk og ejes af METRO-SCHRØDER FONDEN, som årligt udlodder midler til almennyttige sociale formål. Ret til ændringer i udførelser forbeholdes.

METRO THERM A/S · DK-3200 HELSINGE · TLF. 48 79 62 11 · FAX 48 79 73 33
info@metrotherm.dk · www.metrotherm.dk





Vand er dyrebare dråber



Hold øje med dit forbrug

Det er en god idé at du jævnligt aflæser din vandmåler.

På den måde opdager du hurtigt hvis der sker usædvanlige udsving i dit forbrug, og du slipper for at få en ubehagelig stor vandregning.

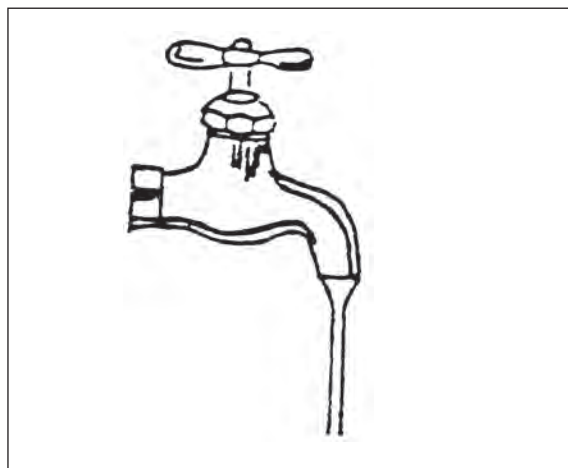
På figuren er angivet vandspildet afhængig af, hvor meget den pågældende hane løber.

Utætte toiletter vil normalt give anledning til stort vandspild på samme måde som utætte taphaner. Størrelsen af vandspillet kan variere meget.

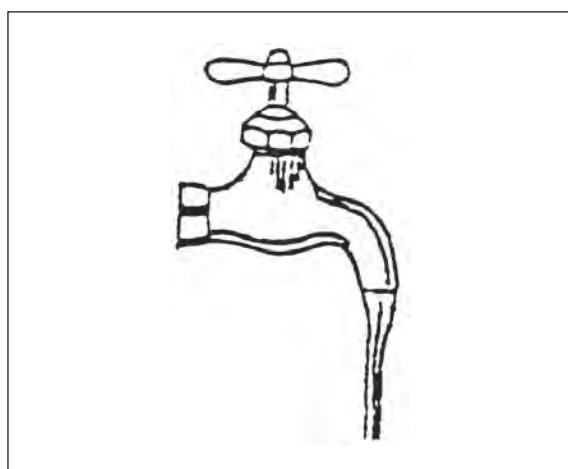
En undersøgelse foretaget af Københavns Vandforsyning på 16 ejendomme med i alt 267 WC'er, viste at de 54 var utætte - og at det gennemsnitlige vandspild var 1,4 m³ pr. døgn, hvilket svarer til en vandhane, der løber med en ca. 3 mm stråle.



*Hanen drypper 100 l pr. døgn
36,5 m³ pr. år*



*Hanen løber (1,5 mm stråle)
380 l pr. døgn 139 m³ pr. år*



*Hanen løber (3 mm stråle)
1500 l pr. døgn 550 m³ pr. år*



Begræns og spar

Moderne armaturer gi'r højere komfort og lavere omkostninger

Skift armaturet ud og effekten er betydelig. Med ét-grebs- og termostatarmaturer ved alle tappesteder er det halve slag vundet.

Øget komfort giver tilfredse lejere, nye vaner og dermed reelle besparelser. Desuden får man et tæt system, og omkostningerne til vedligeholdelse og reparationer sænkes radikalt.

Ved at skifte de gamle to-grebs armaturer ud med ét-grebs- eller termostatarmaturer, sænker man direkte vandforbruget med 10 - 20 % - og det skyldes udelukkende, at de er mere brugervenlige. Hvis systemet var utæt før udskiftningen, kan besparelsen blive betydeligt større.

Køkkenet er det sted i husholdningen, hvor der tappes mest vand. Derfor er udskiftning af armaturet her det mest mærkbare. Mange korte aftapninger med forskellig temperatur og vandstrøm.

Ved håndvasken er tappetiderne længere og temperaturerne varierer ikke lige så meget som i køkkenet. Man lærer hurtigt, hvor håndtaget skal stå for straks at opnå den rigtige temperatur og en passende vandstrøm. Komforten bliver større - og man poster ikke vand ud til ingen nytte.



Blandingsarmatur til håndvaske



Berøringsfri armatur



Køkkenblandingsarmatur



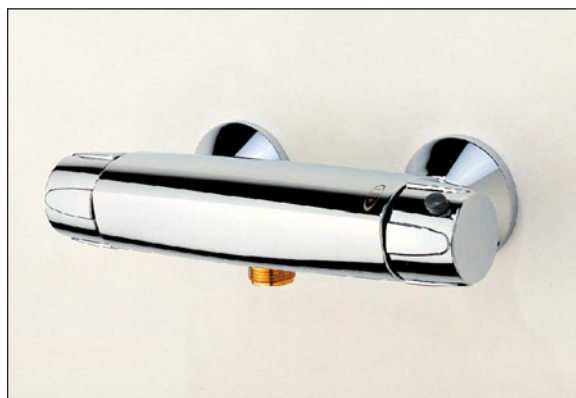
Bruserarmaturer

Et gammelt bruserarmatur med to greb skal man ofte skrue på i 10 - 15 sekunder, før det er rigtigt indstillet. Bagefter må man bare krydse fingre for, at temperaturen bliver hvor den er.

Et moderne termostatarmatur, med indbygget trykstyring, giver derimod den rigtige temperatur næsten med det samme.

Det sparer både vand og opvarmingsenergi bad efter bad, år efter år.....

Man kan også spare meget vand ved at lukke for vandet, mens man sæber sig ind eller kommer shampoo i håret. Man får automatisk den rigtige temperatur, når man åbner for vandet igen.



Termostatarmatur



Berøringsfri bruserarmatur

Servicering og vedligeholdelse af armaturer og blandingsbatterier er vigtigt for at opretholde den høje standard på vandarmaturer.



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.

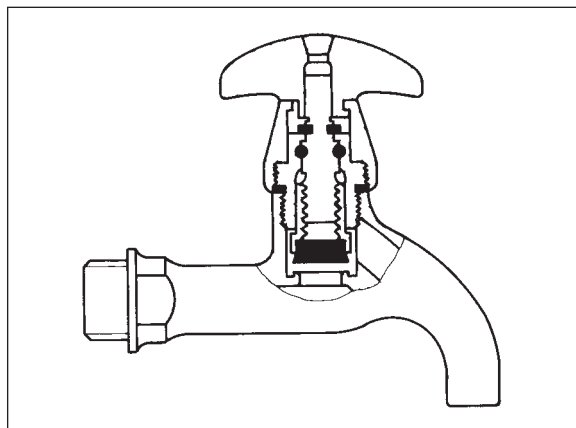
Derfor er de efterfølgende retningslinier delt op i hovedpunkterne:

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, metalspån 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.

Kegledelen 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.

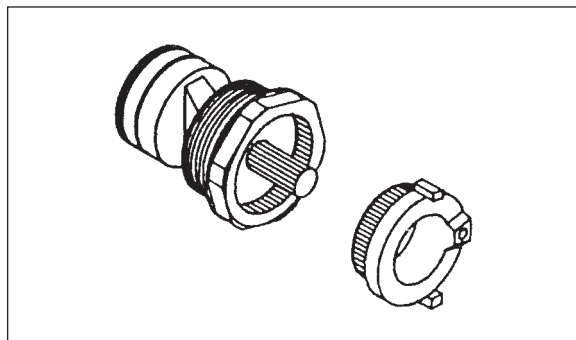
Det hårde keramiske materiale gør, at armaturer med disse indsatse ikke kræver samme vedligeholdelse som armaturer med gummipakninger.

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



Reparation og vedligehold af armaturer

Her spiller medgået 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

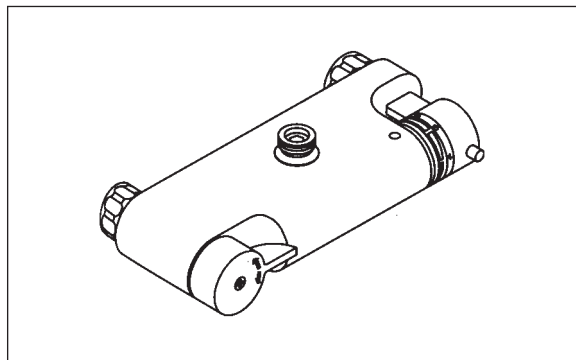
På de to forgående batterityper foregår indstilling af ønsket vandtemperatur gennem mængderegulering. Det vil sige - åbnes der lidt mere for den varme del, bliver vandet ved udløbet varmere. Det modsatte sker, hvis vi åbner lidt for den kolde del.

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.

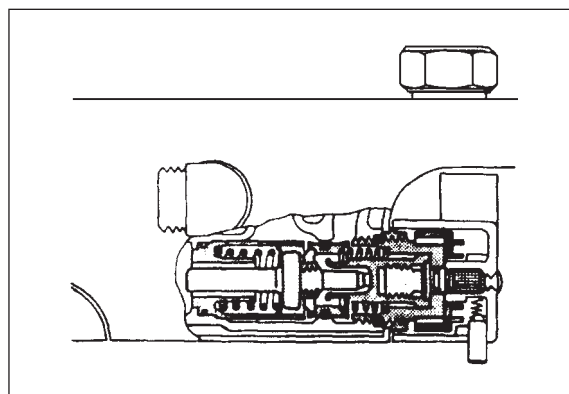
Service på temperaturreguleringen

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.



Reparation og vedligehold af armaturer

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!

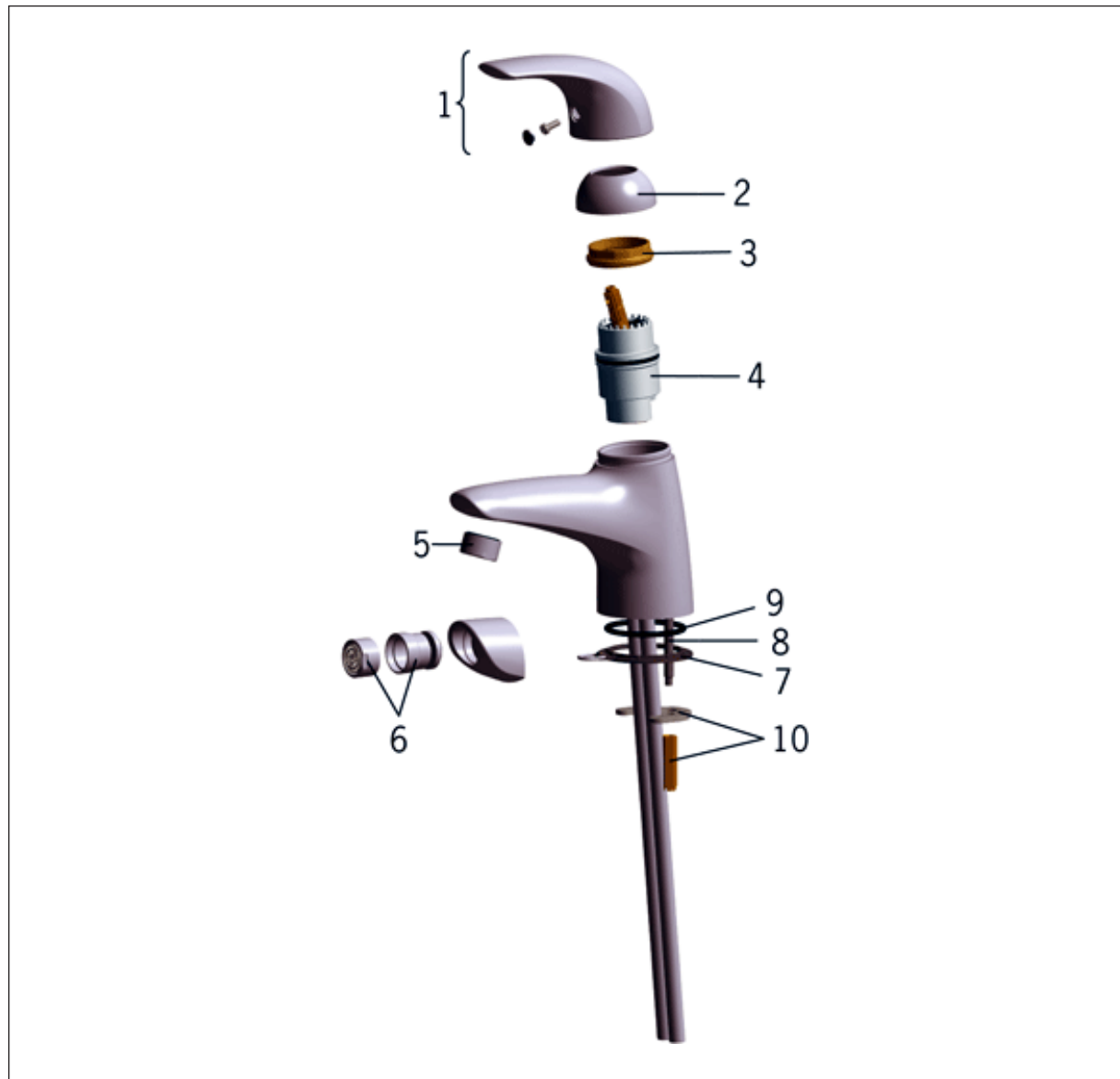
Samtidig med afhjælpning af funktionssvigt er det også tilrådeligt at udskifte pelatoren ved udløbstuden. Den koster ikke mange penge og kunden oplever at have fået et næsten nyt blandingsbatteri!

God fornøjelse som servicemand!



Reserve dele

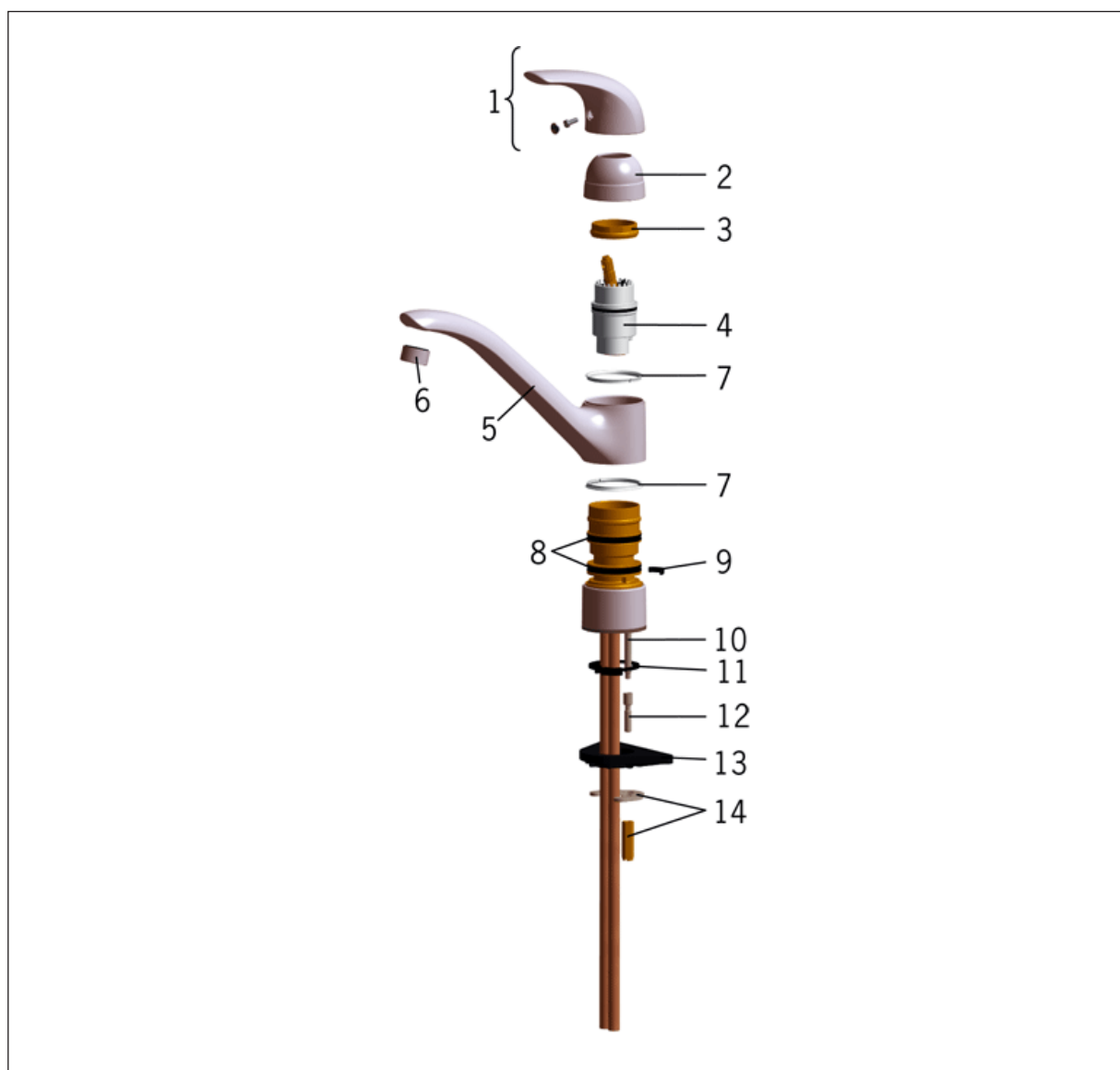
Oras Vienda håndvask



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



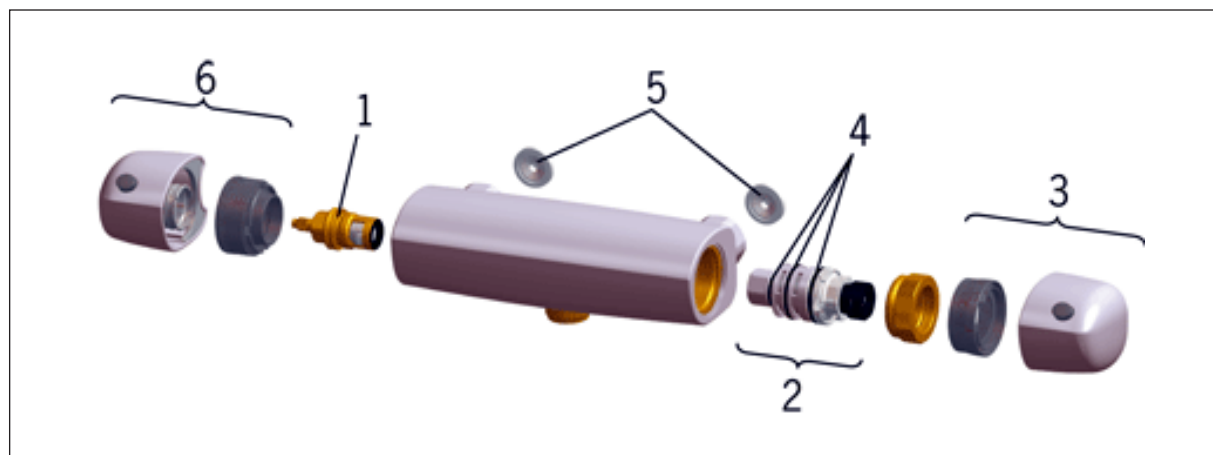
Oras Vienda køkken



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



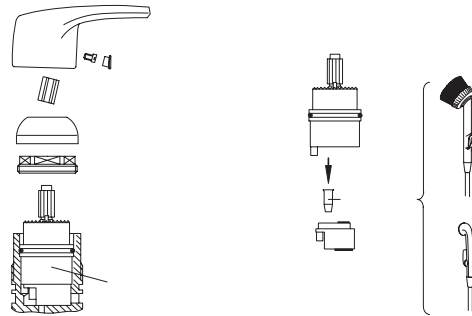
Oras Optima termostat



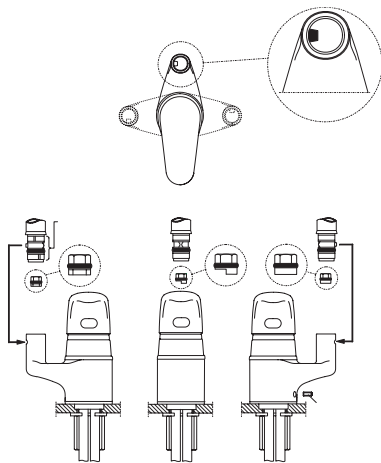
01	Topstykke	-	109898
02	Unit	-	178780V
03	Temperaturreguleringsgreb	-	188089V
04	O-rings sæt	-	178796V
05	Smudsfiltere	-	198292/2
06	Mængdereguleringsgreb	-	188088V



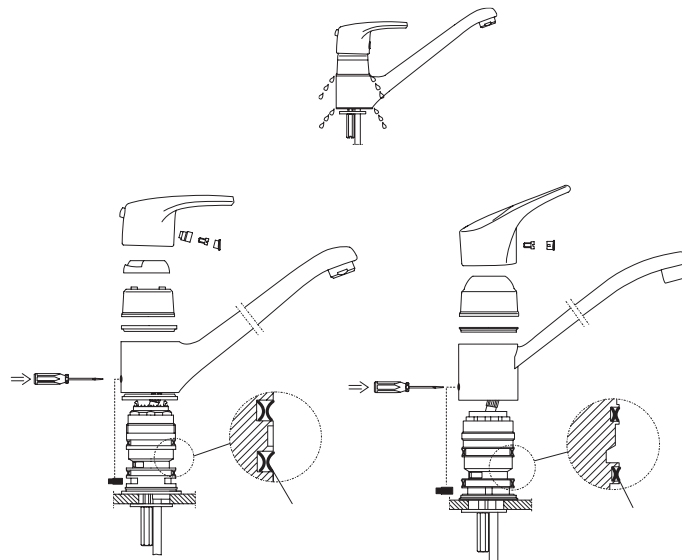
Udskiftning af reguleringskassette (unit)



Montering af tud



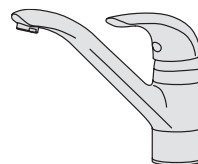
Udskiftning af svingtudens pakninger



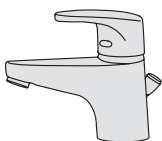
Oras Ventura



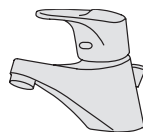
Oras Vienda



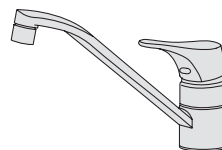
Oras Vienda



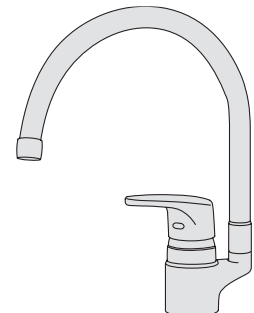
Oras Vega/
Oras Safira



Oras Safira Classica/
Oras Safira Natura



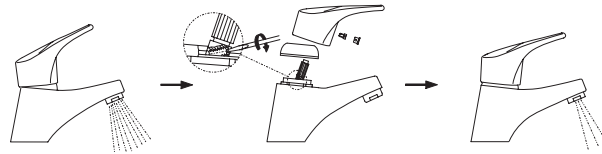
Oras Safira Natura/
Oras Safira Classica



Oras Safira

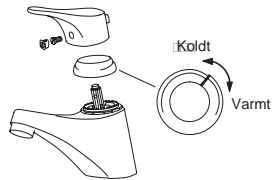


Begrænsning af vandmængden

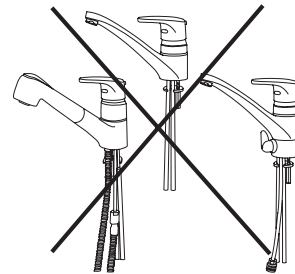


Forindstilling af vandets max. temperatur

Oras Vega/OrasSafira Natura

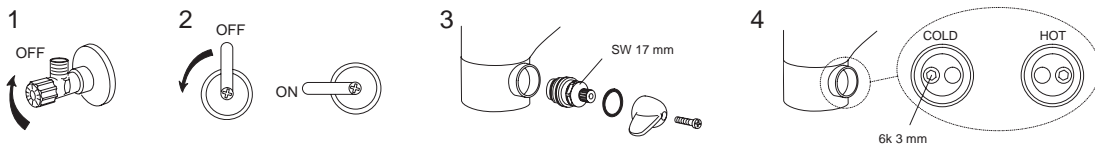


Oras Vega/Oras Safira Natura

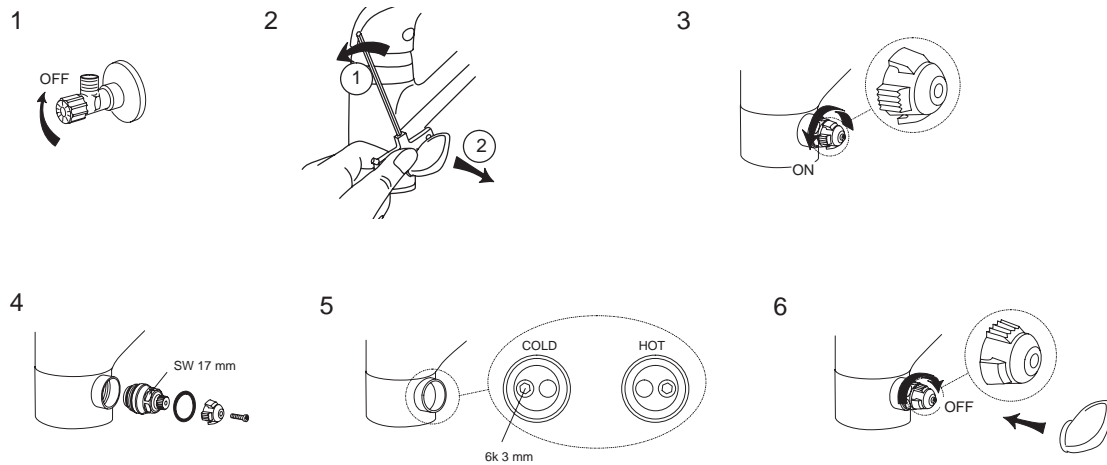


Omstilling til varmt vand

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

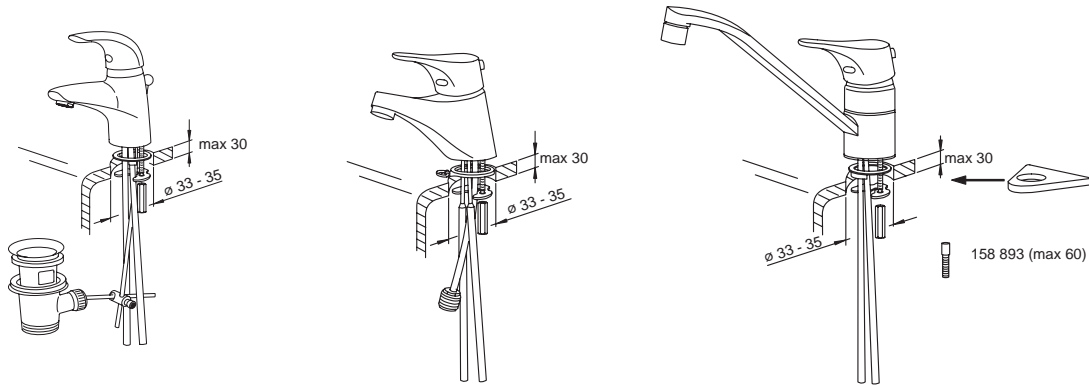


Oras Vienda

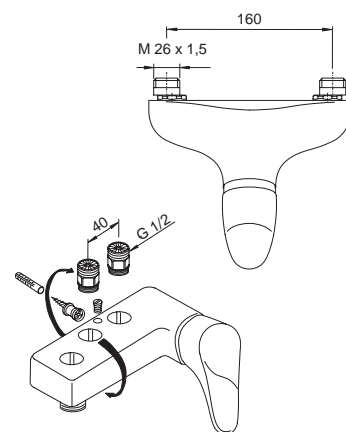
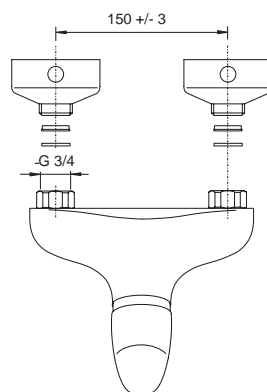
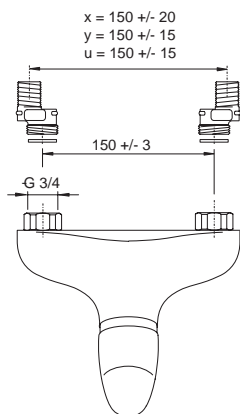
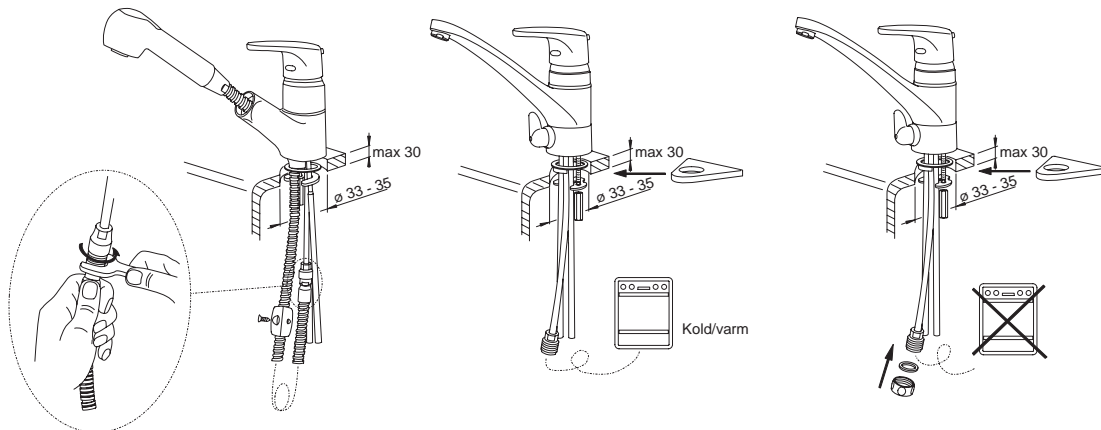




Installation



Oras Vega/Oras Vienda/Oras Safira





Reparation og vedligehold af armaturer

Vedligeholdelse af Oras Sanitetsarmaturer

For at lette den daglige rengøring og vedligeholdelse, kan armaturerne poleres med almindelig autopolish.

Denne behandling gentages med jævne mellemrum efter behov - og kan anvendes på såvel forkromede som farvede overflader.

Den nemmeste rengøring sker ved aftørring med en blød klud umiddelbart efter brug. Til almindelig rengøring kan anvendes sæbevand eller et flydende rengøringsmiddel, dog uden indhold af ætsende eller skurende midler.

Særlig vanskelig snavs eller kalkaflejringer kan fjernes med almindelig husholdningsedike eller en svag eddikesyreopløsning: Lad det virke i kort tid og skyl efter med rigelig vand.

Perlatoren/sien renses jævnligt under rindende vand eller ved kalkaflejringer med eddike.

Følgende anvisninger skal nøje iagttages:

- Forkromede overflader beskadiges af stærke syrer (f.eks. saltsyre) eller midler indeholdende syrer.
- Farvede overflader må især ikke udsættes for skurende rengøringsmidler, endvidere advares mod anvendelse af midler indeholdende stærke syrer og/eller baser.
- Forgylde overflader som består af 24 karat hårguld, er i sig selv meget modstandsdygtige, men ovenfor nævnte anvisninger bør følges, og yderligere rengøring bør begrænses. Guld beskadiges af lud, klor eller kloakrensningemiddel. Skurende midler må ikke anvendes.
- Specialoverflader som f.eks. »Nikkel«, »Kobber« og »Bronze« må ikke udsættes for acetone, lud, kloakrensningemiddel, salmiak, skurende midler indeholdende stærke syrer.

OBS! Garantien bortfalder ved brug af forkerte rengøringsmidler.



Cisterner

Til ethvert behov findes den rigtige cisterne

Geberit A/S Geberit cisterner er indbygget eller synlige - Microsoft Internet Explorer

Filer Rediger Vis Foretrukne Funktioner Hjælp

Adresse: <http://www.geberit.dk/dk/webdk.nsf/pages/prod-skyt-1>

GEBERIT

Uddannelse
Kundecenter
E-Mail
Brochurer

Søg Home

Virksomheden

Produkter

- Installationssystemer
- Cisterner
- Urinalstyringer, elektroniske armaturer
- Vandløse
- Douche/WC
- Afløbssystemer i bygninger
- Dråkevandsrørssystem

Service

Medier

Aktuelt


Inspiration

Referencer


Geberit cisterner er indbygget eller synlige

Til ethvert behov findes den rigtige cisterne

Geberit leverer cisterner såvel til det nye som det gamle byggeri. Det er kendetegnende for Geberit cisterner, at de har lang levetid og fungerer fejlfrit år efter år. Den nyeste generation af indbygnings- og væghængte cisterner leveres med vandbesparende 2-skytis-teknik eller skyl-stop funktion. Dette kan for en familie med 4 medlemmer betyde en vandbesparelse på op til 60%. Og skulle uheldet være ude, så yder Geberit en leveringsikkerhed på reservedele på 25 år!

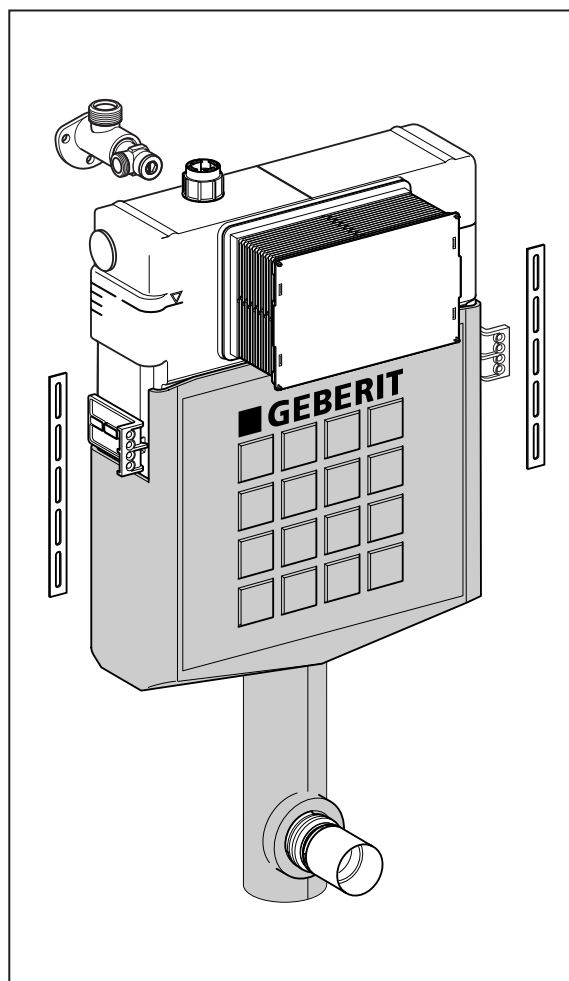
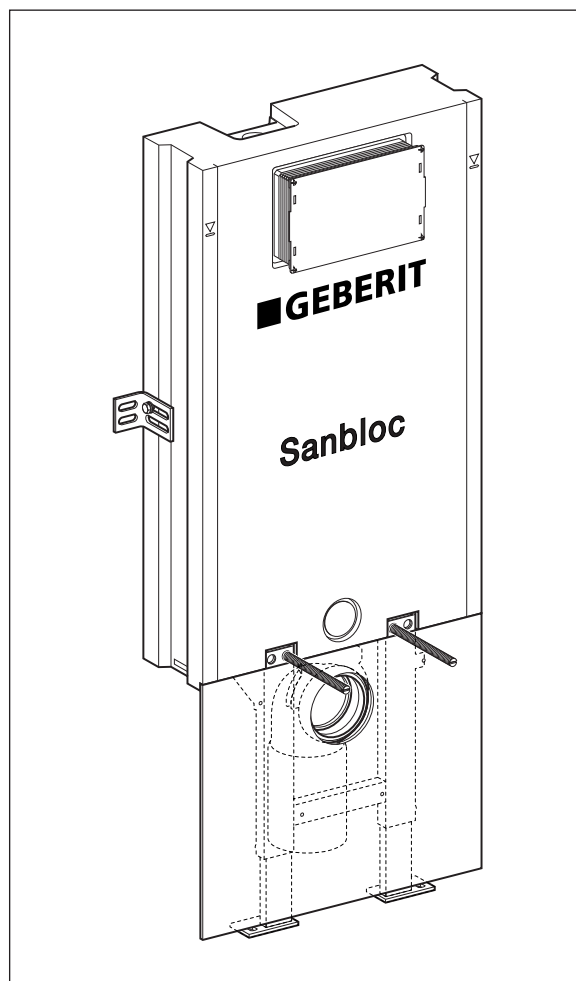


[Indbygningcisterner](#)



[Synlige cisterner](#)

© 2005 Geberit A/S - Der tages forbehold for ændringer i de tekniske specifikationer



Produktbeskrivelse

Geberit indbygningscisterne, 3 og 6 liter skyl. Kondensisoleret.

Leveres med 1/2" vandtilgang øverst i midten af cisternen inkl. 1/2" stopventil, støjsvag svømmerventil, skyllerørsbøjning med muffe for tilslutning af ferule. Ekskl. betjeningsplade Samba, Twist, Tango, Rumba, Mambo samt ferulesæt.



Reparation og vedligehold af armaturer

Det moderne toiletrum skal ikke kun se godt ud - det skal også være hygiejnisk og økonomisk i brug.

Geberit Public - det sanitære system til toiletrum

Det moderne toiletrum skal ikke kun se godt ud. Det skal også være hygiejnisk og økonomisk i brug.

For mange mennesker er det at gå på et halvoffentligt eller offentligt toilet ofte forbundet med en ubehagelig oplevelse. Manglende hygiejne, dårlig lugt og gamle installationer efterlader et dårligt indtryk. Det må ikke glemmes, at et toiletrum i høj grad også er et visitkort!

Med Geberit Public programmet kan selv de mest krævende løsninger imødekommes. Geberit Public serien består af: Modulopbyggede urinalstyringer, berøringsfrie armaturer, sæbedispensere, håndtørre samt automatiske betjening til toiletter. Kendetegende for dem alle er det enkelte og robuste design, driftssikkerhed og fremragende totaløkonomi.

[Se mulighederne her.](#)

[Retur til Produkter](#)

© 2005 Geberit A/S - Der tages forbehold for ændringer i de tekniske specifikationer

Mulighederne

Mulighederne

- UR 60/61 IR/IRB**
infrarødstyret elektronisk urinalstyring
- UR 55 IRB**
infrarødstyret elektronisk urinalstyring
- UR20/22**
pneumatisk, håndbetjent betjening
- WC 60**
automatisk betjening til WC
- WT 60**
berøringsfrit armatur
- HD**
håndtørre
- SD**
sæbedispensere



Reparation og vedligehold af armaturer

Den nye Geberit indbygningscisterne er forbedret på væsentlige punkter

På den ene side er monteringen og serviceringen blevet kraftigt forbedret, og på den anden side er der kommet nye flotte betjeningsplader.

Den væsentligste forbedring er, at vandtilslutningen er udstyret med en integreret afspæringsventil og forberedt for Ø15 og Ø16 mm PEX-rør. Til at fixere tomrøret medfølger der en fixeringsmuffe, som nemt monteres i det dertil egnede hul i cisternen.



Tilforladelig teknik bag væggen

Indbygningscisternen er monteret i et montageelement, som bygges ind i væggen og dermed skjuler cisternen. Det eneste synlige på væggen er betjeningspladen, som aktiverer udløsningen af toiletskyllet.

Brugerens valg af betjeningsplade afgør, om der anvendes 2-skyls-teknik eller skyl/stop.



Betjeningsplader

Den nye cisterne er indbygget i alle Geberits WC-elementer, og indgår i GIS -og Duofix-System-løsningerne.

2-skyls-teknik også til ældre frontbetjente Geberit indbygningscisterner

Ældre Geberit cisterner fra efter 1978 kan ombygges til cisterner med vandbesparende 2-skyls-teknik.

Ombygningssæt til ældre frontbetjente indbygningscisterner

Den der ønsker at modernisere sin gamle Geberit cisterne, har i mange tilfælde mulighed for at ændre den fra 1-skyls-teknik til 2-skyls-teknik.

Geberit har udviklet nogle ombygningssæt, som gør det muligt at spare på vandet i forbindelse med toiletbesøg. Samtidig udskiftes den gamle betjeningsplade til en mere tidsvarende.

Det eneste der skal udskiftes er delene inde i cisternen, og det kræver ikke, at cisternen skal pilles ud af væggen eller væggen på anden måde skal bearbejdes. Hele operationen foregår igennem det hul, som dækkes af betjeningspladen.

Efter udskiftning af delene skiftes betjeningspladen ud med en ny, og man har nu mulighed for at skylle med 3 eller 6 liters skyl.

Nemmere kan det næsten ikke gøres.

Har du en ældre Geberit cisterne, du gerne vil have bygget om til 2-skyl, så kig på www.geberit.dk om det kan lade sig gøre.

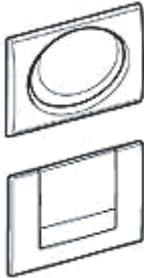

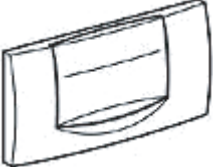
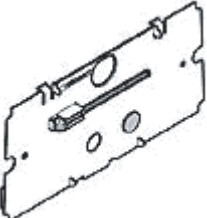
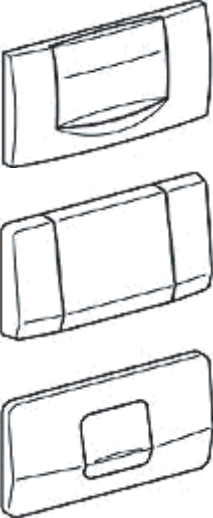
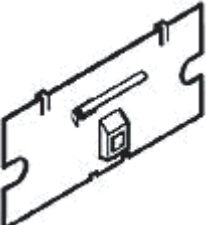
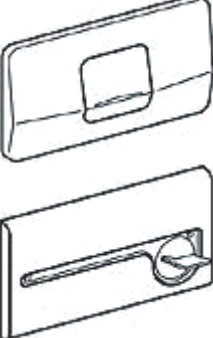
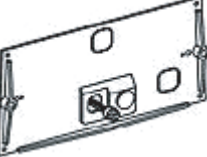


Reparation og vedligehold af armaturer

Ombygning af ældre cisterner til 2-skyls-teknik

Når man har planlagt at ændre sin cisterne fra 1- til 2-skyl, er det nødvendigt at identificere hvilket år den er fra og hvilken model cisternen er.

Dette gøres nemmest via nedenstående checkliste. Når man kan genkende betjeningspladen, klikkes på den pågældende model - og det kan aflæses, hvilket ombygnings sæt der skal anvendes.

Eksisterende betjeningsplade	Beskyttelsesplade bag betjeningsplade	Cisternen er fra
		Cisterne fra 09/2002 og fremefter
		Cisterne fra perioden 1998 - 09/2002
		Cisterne fra perioden 1987 - 1997
		Cisterne fra perioden 1978 - 1987



Mulighederne



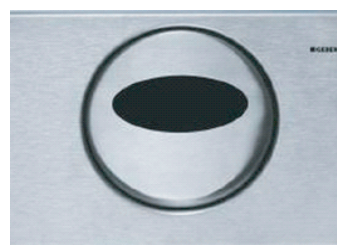
UR 60/61 IR/IRB
Infrarødstyret elektronisk urinalstyring



UR 55 IRB
Infrarødstyret elektronisk urinalstyring



UR20/22
Pneumatisk, håndbetjent urinalstyring



WC 60
Automatisk betjening til WC



WT 60
Berøringsfrit armatur



HD
Håndtørrer



SD
Sæbedispensere



Eftervisning af beholderstørrelse efter tæppeprogram

Beholdervolumen ved start om morgen:	kWh	
Periode 1.	time:	
	Forbrug	kWh
	Tilførsel af kWh	kWh
Beholdervolumen efter periode 1:		kWh
Periode 2.	time:	
	Forbrug	kWh
	Tilførsel af kWh	kWh
Beholdervolumen efter periode 2:		kWh
Periode 3.	time:	
	Forbrug	kWh
	Tilførsel af kWh	kWh
Beholdervolumen efter periode 3:		kWh
Periode 4.	time:	
	Forbrug	kWh
	Tilførsel af kWh	kWh
Beholdervolumen efter periode 4:		kWh
Periode 5.	time:	
	Forbrug	kWh
	Tilførsel af kWh	kWh
Beholdervolumen efter periode 5:		kWh
Periode 6.	time:	
	Forbrug	kWh
	Tilførsel af kWh	kWh
Beholdervolumen efter periode 6:		kWh
Periode 7.	time:	
	Forbrug	kWh
	Tilførsel af kWh	kWh
Beholdervolumen efter periode 7:		kWh
Periode 8.	time:	
	Forbrug	kWh
	Tilførsel af kWh	kWh
Beholdervolumen efter periode 8:		kWh



Tabel: Tryk

Fra	Til	[bar]	[mbar] hPa	[mVS]	[mmVS]	[Pa]	[kPa]
1 [bar]		1	1000	10	10.000	100.000	100
1 [mbar] hPa		0,001	1	0,01	10	100	0,1
1 [mVS]		0,1	100	1	1000	10.000	10
1 [mmVS]		0,0001	0,1	0,001	1	10	0,01
1 [Pa]		0,00001	0,01	0,0001	0,1	1	0,001
1 [kPa]		0,01	10	0,1	100	1000	1

Tabel: Arbejde, energi, varmemængde

Fra	Til	[kcal]	[J] = [Ws]	[kJ]	[MJ]	[kWh]
1 [kcal]		1	4200	4,2	0,0042	0,0012
1 [J] = 1 [Ws]		0,00024	1	0,001	0,000001	0,00000028
1 [kJ]		0,24	1000	1	0,001	0,00028
1 [MJ]		240	1.000.000	1000	1	0,28
1 [kWh]		860	3.600.000	3600	3,6	1

Tabel: Effekt, varmestrøm

Fra	Til	$\left[\frac{\text{kcal}}{\text{min}}\right]$	$\left[\frac{\text{kcal}}{\text{h}}\right]$	$[W] = \left[\frac{J}{s}\right]$	[kW]	$\left[\frac{MJ}{h}\right]$
1 $\left[\frac{\text{kcal}}{\text{min}}\right]$		1	60	70	0,07	0,25
1 $\left[\frac{\text{kcal}}{\text{h}}\right]$		0,0017	1	1,2	0,0012	0,0042
1 $[W] = \left[\frac{J}{s}\right]$		0,0143	0,860	1	0,001	0,0036
[kW]		14,33	860	1000	1	3,6
1 $\left[\frac{MJ}{h}\right]$		4	240	277,8	0,278	1





Indretning af bad og toilet

Generelle forhold

VA-godkendelse

Installationsgenstande skal være VA-godkendte. Godkendelsen vil normalt indeholde de betingelser, der gælder for anvendelse og tilslutning af de pågældende installationsgenstande. Det er derfor vigtigt at gøre sig bekendt med ordlyden af den aktuelle godkendelse. En del installationsgenstande, f.eks. køkkenvaske, håndvaske, bideter, badekar, urinaler, rengøringsvaske mv. er dog for tiden ikke omfattet af VA-godkendelsesordningen.

Anvendelse

Installationsgenstande må kun bruges til det, de er godkendt til. VA-godkendelses og afløbsnormens regler er udført under denne forudsætning, og en forkert anvendelse kan for eksempel medføre tilstopning af vandlåse og ledninger, lugtgener og oversvømmelse.

Placering af installationsgenstande må kun opstilles i rum, hvor den normale brug af installationsgenstanden ikke medfører ulemper og skader.

I visse tilfælde indeholder VA-godkendelsen eller normen bestemmelser om, hvor installationsgenstanden må opstilles. Det gælder for eksempel brusekabiner, vaskemaskiner og opvaskemaskiner.

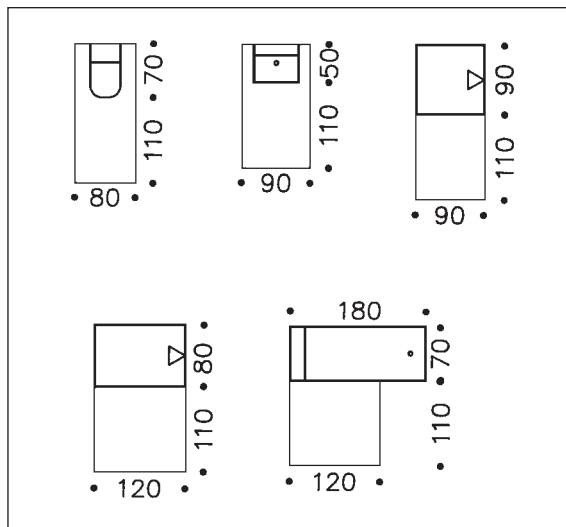
I andre tilfælde må man vurdere, om installationsgenstanden er indrettet, så opstillingen i et givet rum er hensigtsmæssig.

Eksempler på forhold, der bør vurderes, er:

- Om installationsgenstanden har afspærreligt udløb og overløb.
- Hvordan installationsgenstanden bruges, f.eks. om vandtilførslen sker automatisk eller manuelt styret.
- Om rummet har vandtæt gulv.
- Om rummet har gulv afløb.
- Om rummets ventilationsforhold er tilstrækkelige i følge Bygningsreglementets bestemmelser.

Figuren øverst til højre viser eksempler på pladskrav ved installationsgenstande i boligens WC- og baderum.

I bygningsreglementerne angives krav til friafstande i WC- og baderum i nybyggeri og lempelser fra kravene i forbindelse med ombygning.



Personpleje omfatter at gå på WC, vaske sig, bade, børste tænder, barbere sig, vaske og tørre hår, pleje hud, ordne negle osv. og at pusle spædbarn og hjælpe børn.

Inventar og gulvplads

I alle boliger skal der være et baderum med WC, håndvask og bruseplads eller kar. Et baderum kan indrettes uden WC, hvis det har dør til et WC-rum. I et WC-rum skal der være håndvask.

I boliger med fire værelser eller flere bør der være mere end ét WC-rum. I boliger med to etager bør der være WC-rum på begge etager.

Baderumsinventar

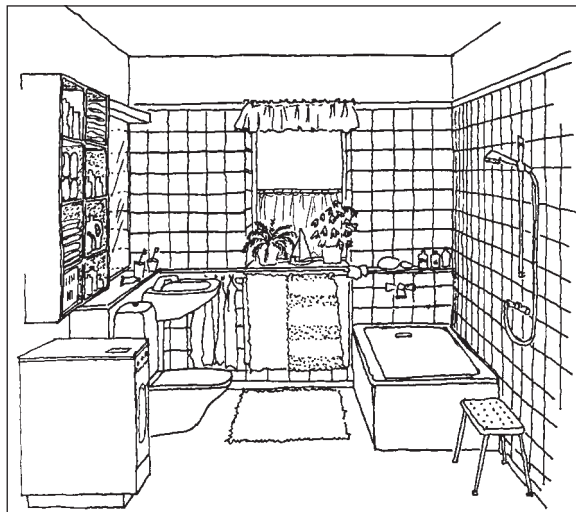
I ét baderum skal der være en fri afstand på mindst 110 cm foran sanitetsgenstande, og der bør være en samlet fri gulvplads på mindst 130 x 130 cm. Det vil gøre det muligt for to personer at være i rummet samtidig, f.eks. så en voksen kan hjælpe et barn.

I et ekstra bade- eller WC-rum kan den frie afstand foran sanitetsgenstande eventuelt indskrænkes til 60 til 80 cm, men rummet vil så være besværligt at gøre rent.



Indretninger

Ud over fast inventar og fri gulvplads bør der beregnes plads til møblering i baderummet, f.eks. med opbevaringsskab, puslekommode, taburet eller bæk.



Indretning

Det er en fordel at der i en bolig er både badekar og bruseplads. I boliger med mere end ét baderum er det praktisk at kar og bruse er anbragt i hvert sit rum.

Er der i en bolig kun én bademulighed kan der anvendes et »løst« bade- eller brusekar som er forholdsvis let at udskifte, så beboerne har valgmulighed. Den vandtætte gulvbelægning må være ført helt til væg og gulvafløbet hensigtsmæssigt anbragt.

Et baderum med kar vil som regel blive anset for bedre end et baderum, der kun har bruseplads. Navnlig husstande med børn vil nødigt undvære et badekar.

Håndvask og WC skal anbringes ved siden af hinanden eller vinkelret på hinanden, så vasken kan nås, når man sidder på WC'et. Toilettrullen skal kunne anbringes ca. 70 cm over gulvet ved siden af WC'et - aldrig på væggen bagved.

Toiletsager og håndklæder i brug skal kunne anbringes inden for rækkevidde fra håndvasken. Et spejl bør anbringes over håndvasken med underkant højst 100 cm over gulvet, så også børn kan se sig i det. Hylde eller skab til toiletsager anbringes bedst ved siden af spejlet. En bordplads til fralægning ved håndvasken er praktisk.

Gulvbelægningen skal være vandtæt, skridhæmmende og have fald mod gulvafløbet. Vægbeklædningen skal være robust over for

stød og fugt. Gulv- og vægbeklædning skal være let at gøre ren. I baderum er gulvvarme en stor fordel.

Opbevaring

I baderum bør der være plads til opbevaring af ekstra håndklæder og papirvarer m.m., til snavsetøjsbeholder, rengøringsrekvisitter og eventuelt husapotek.

Rengøringskemikalier og husapotek skal kunne anbringes utilgængeligt for børn.

Dagslys og elinstallationer

I et baderum er dagslys og et oplukkeligt vindue en stor fordel. Både fordi det er behageligere at opholde sig i et rum med dagslys og vindue og fordi det er lettere at lufte ud samt at hindre fugtskader.

Der skal være god og blændfri elbelysning, både almen belysning og lys ved spejle, og der skal være stikkontakter til barbermaskine, hårtørrer og andre elektriske apparater.

Tøjvask i baderum

I boliger uden bryggers eller vaskerum bør der beregnes plads til tøjvask og tørring i et baderum.

Navnlig i små boliger kan det være praktisk og arealbesparende at kombinere bad og vask. Praktisk på grund af fælles krav til væg- og gulvbelægning, vand og afløb. Arealbesparende fordi friarealeme foran inventaret udnyttes dobbelt.

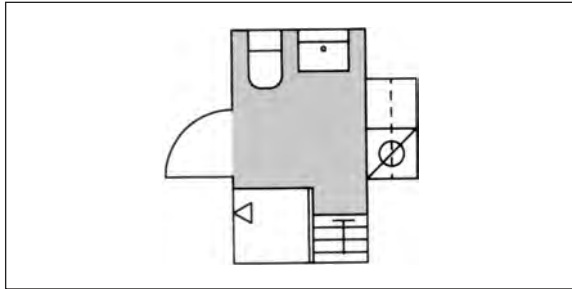
Kilde: SBI-anvisning nr. 185: Afløbsinstallationer. 2. udgave. 1997



Indretninger

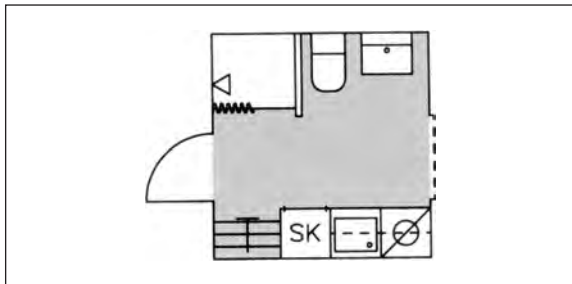
Eksempler på indretning af baderum

Lille bade- og vaskerum med et gulvareal på godt 5 m². Der er WC, håndvask, bruseplads og plads til tøjtørring og i nichen til vaskemaskine og opbevaringsskab under en bordplade med overskabe over. Døren bør være udadgående eller en skydedør.

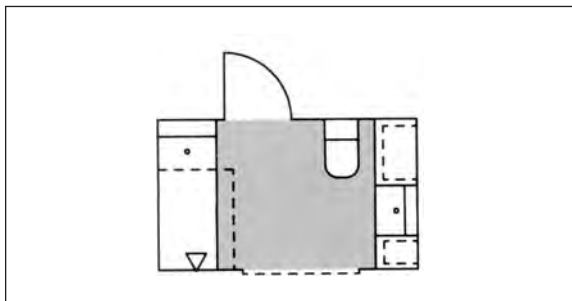


Rummet kan ikke gøres kørestolseget.

Bade- og vaskerum på ca. 7 m² med bruseplads, håndvask og WC ved den ene side og vaskemaskine, vaskebord, tørreplads og opbevaringsskab ved den anden side.



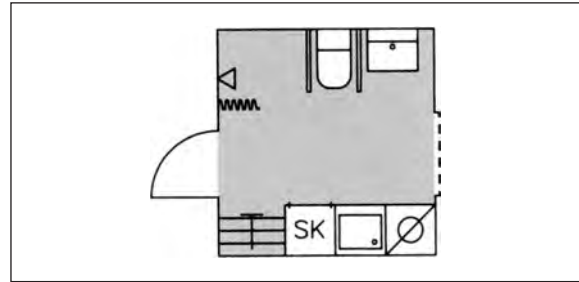
Baderum med gulvareal på knap 6 m². Der er WC, håndvask i bordplade og badekar. Der er kun mulighed for opbevaring af toiletsager - ikke plads til tøjvask eller ekstra forråd af håndklæder m.m.



Rummet kan bruges af en kørestolsbruger, der kan flytte sig sidelæns over fra WC'ets højre side.

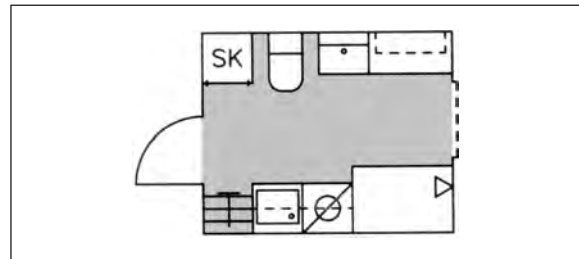
Ved en mindre ændring kan rummet gøres kørestolseget ved at brusekar og skillevæg fjernes og der opsættes støttegreb med

toiletpapirholder ved WC'et. Håndvask og bruseplads kan eventuelt bytte plads, hvis der er behov for at have den fri afstand ved WC'ets venstre side.



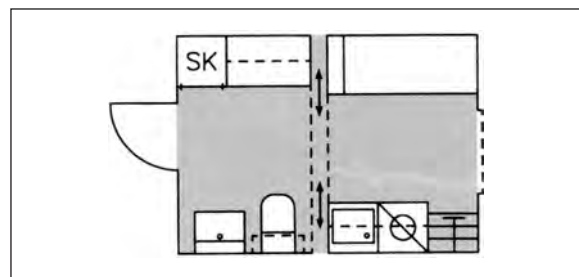
Bade- og vaskerum på godt 7 m² med opbevaringsskab, WC, håndvask og bordplads ved den ene side og stor bruseplads med bundkar, vaskemaskine, vaskebord og tørreplads ved den anden side.

Rummet kan gøres kørestolseget, hvis skabet og brusekarret fjernes og der opsættes støttegreb ved WC'et.



Bade- og vaskerum med et gulvareal på ca. 9½ m². Arealet er delt med en skillevæg med smalle skydedøre i et WC-rum med plads til skab og bordplade med overskabe, og et bade- og vaskerum med kar, vaskemaskine, vaskebord og tørreplads.

Uden skillevæg og Vaskebord kan rummet anvendes af en kørestolsbruger.



Kilde: SBI-anvisning 168: Boligplan og brugsværdi. 1991.





Materialer og samlingsmetoder

Materialer til afløbssystemer

Materialer og komponenter til rørledninger i afløbsinstallationer i bygning skal være i overensstemmelse med normens overordnede funktionelle krav. Materialer og komponenter skal anvendes på de betingelser, der er angivet i VA-godkendelserne.

Til afløbsinstallationer i bygning kan anvendes følgende materialer:

- Støbejern
- Varmforzinkede stålrør
- Rustfri Stålrør
- HT PVC- og CPVC-rør
- ABS/ASA/PVC-rør
- PEH-rør
- PP-HT-rør

Der henvises til VA-godkendelser for de forskellige typer af materialer og systemer. For de enkelte typer af materialer og systemer er VA-godkendelserne dog næsten identiske.

I projekteringsituationen er det altid nødvendigt, at anvende den aktuelle VA-godkendelse for det valgte materiale og system. I det efterfølgende er der givet materialetekniske oplysninger og de forskellige typer af materialer, der normalt anvendes til afløbsinstallationer i bygninger.

PEH-rør

Udvendig diameter [mm]	Godstykkelse rør [mm]	Godstykkelse formstykker [mm]
32	3,0	3,0
40	3,0	3,0
50	3,0	3,0
56	3,0	3,0
63	3,0	3,0
75	3,0	3,0
90	3,5	3,5
110	4,2	4,2
125	4,8	4,8
160	6,2	6,2

Dimensioner og mål for rør og formstykker af PEH.

Egenskaber	Værdi
Densitet	0,955 t/m ³
Varmeudvidelskoefficient	0,2 mm/m °C
Slagfasthed	Bearbejdning ned til -20 °C
Temperaturbestandighed < 2 min	60 °C
Temperaturbestandighed > 2 min	95 – 100 °C (q ₃₀ l/min)
Farve	Sort

Egenskaber for rør og formstykker af PEH.



Indvendige afløbsinstallationer med PEH-rør

Det første kriterium for valg af rørsystem er samlingsmetoderne, idet de såvel teknisk som økonomisk bestemmer systemets anvendelighed.

	Spejl-svejsning	Elektro-muffe	Stikmuffe	Forskruning	Ekspansions-muffe - langmuffe	Flange	Forskruning med bryststykke
Samlingernes primære anvendelsesområde	A	A	B	B	B	A/B	A/B
I hus præfabrikat samling	+	+					
Montagesamling		+	+	+	+	+	+
I jord præfabrikat samling	+	+					
Montagesamling		+			+	+	+

HT-PVS rør

HT-PVC rør leveres med eller uden fast muffe. Formstykket leveres enten med muffe på alle tilslutninger eller kun med muffe på indløb.

Egenskaber	Værdi
Materiale rør og formstykker af HT-PVC	Stift uplastifiseret polyvinylchlorid
Materiale rør og formstykker af CPVC	Efterchloreret polyvinylchlorid
Farve	Mellemgrå erter RAL 7037
Temperaturpåvirkning HT-PVC vedvarende	max 60 °C
Temperaturpåvirkning CPVC vedvarende	max 100 °C
Temperaturpåvirkning HT-PVC kortvarigt	95 - 100 °C
Udvidelseskoefficient	0,06 mm/m °C
Densitet	1,4 t/m ³

Muffeudformningen er patenteret og fremstilles ved en speciel ekstruderings/-formsprøjtningsteknik.

Alle muffe i HT+-systemet er med isatte læbetætningsringe fra fabrik. Den anvendte læbetætningsring er godkendt i henhold til VA 1.20 og VA 2.20/DK 016 og fremstilles i henhold til SIS 367611.

Ved olie- og benzinforurenet afløbsvand skal specielle tætningsringe anvendes.

Med den udviklede læbetætningsring opnås følgende fordele:

- Minimal indstikningskraft ved samlinger.
- Afkortede rør skal ikke rejfes.
- Tætningsringen kan udtages hvis behov opstår.
- Muffe og tætningsring er udformet således at indskubning af tætningsring ikke kan finde sted.



Varmforzinkede stålrør

(af mærket LORO-X)

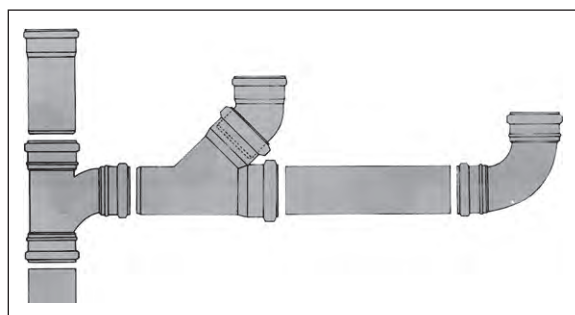
D	Du	Di	F	L	T	Indv. rørareal i mm ²
32	43,5	32,3	-	41	1,8	633
40	54,3	40,3	-	41	3,2	886
50	64,5	50,3	14	42	3,2	1493
75	93,0	75,4	18	51	3,2	3696
110	127,5	110,5	26	58	3,2	8430

Rørbetegnelse [mm]	Udv. diameter [mm]	Gods-tykkelse [mm]	Indv. diameter i muffe [mm]
40	42	1,5	45
50	53	1,5	56
70	73	1,6	76
100	102	2,0	106
125	133	2,5	138
150	159	2,5	164
200	219	3,2	224

Dimensioner og mål for varmforzinkede afløbsrør og formstykker.

Egenskaber	Værdi
Rørmateriale	Præcisionsstålrør efter DIN 2394
Linjær varmeudvidelse	0,017 mm/m °C
Korrosionsbeskyttelse udvendigt	Varmgalvanisering ca. 70 µ eller 450 g/m ²
Korrosionsbeskyttelse indvendigt	EPOXY kunstharpiks ca. 100 my

Egenskaber for varmforzinkede afløbsrør og formstykker.





Bæring

Bæring skal fastholde afløbsinstallationen på en sådan måde, at de påvirkninger, den udsættes for, kan optages og overføres til andre bygningsdele uden gener og skader.

De vigtigste fysiske påvirkninger er ydre belastninger som stød og slag samt tyngdekraften og temperatursvingninger.

De vigtigste egenskaber hos rørene er i denne forbindelse deres styrke og varmeudvidelseskoefficient. I det følgende gennemgås de vigtigste typer af bæring.

Bæring til liggende ledninger tillader rørledningen at bevæge sig både i akseretningen og på tværs. Den oftest anvendte bæring af denne kategori er »pendulbæringen«.

Styr tillader ledningerne at bevæge sig i akseretningen. Den almindeligste form er gennemføring i mure og etageadskillelser. Gennemføringen skal da ske i bøsning. Styr kan være opbygget med stiv rørforbindelse til flange i væg eller loft.

Fastspænding holder ledningen fast uden bevægelsesmuligheder. En almindelig udførelse er indstøbning af grenrør i etageadskillelser. Styr med indlæg, der klemmer røret, kan udgøre en fastspænding.

Ekspansionsstykker

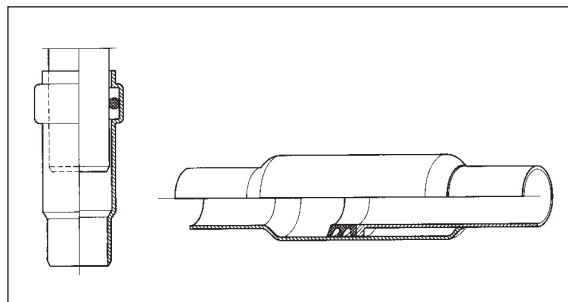
I princippet skal enhver samling med elastisk tætningsring kunne fungere som ekspansionsstykke, idet samlingen tillader en aksialbevægelse af en vis størrelse samtidig med, at tætheden bevares.

I praksis anvendes da også stikmuffer med gummiringssamling som ekspansionsstykke for lodret montage, idet der blot anvendes muffer med større dybder end normalt, se figuren.

På grund af ret store slip mellem spidsenden og den forlængede muffe er stikmuffen ikke helt velegnet til vandret montage, og der bør i stedet anbringes et ekspansionsstykke, der specielt er beregnet for vandret montage og forsynet med en fastholdt gummiringstætning ved spidsenden.

Den længdevariation, der kan optages af ekspansionsstykkeme, afhænger af fabrikat og type, men normalt ligger den mellem 80 og 200 mm. Ved monteringen bør fabrikanter-

nes anvisninger nøje følges. Indstiktsdybden bør bestemmes nøjagtigt efter temperaturen på monteringsstidspunktet, den maksimale brugstemperatur og den ledningslængde, hvis ekspansion skal optages.



Ekspansionsbøjninger

En anden måde at optage temperaturbevægelser på er at anvende ekspansionsbøjninger.

Ordet dækker ikke et formstykke, men en måde at udføre installationen på. Installationen udføres så temperaturbevægelser optages i sideslag på steder, hvor bevægelserne kan tillades.

Den nødvendige længde af sideslaget bestemmes på grundlag af rørfabrikanternes oplysninger.

For PEH-rør kan sideslaget bestemmes efter:

$$S = 10 \times \Delta L \times D$$

hvor:

s er sideslagets længde, mm

ΔL ledningens forlængelse, mm

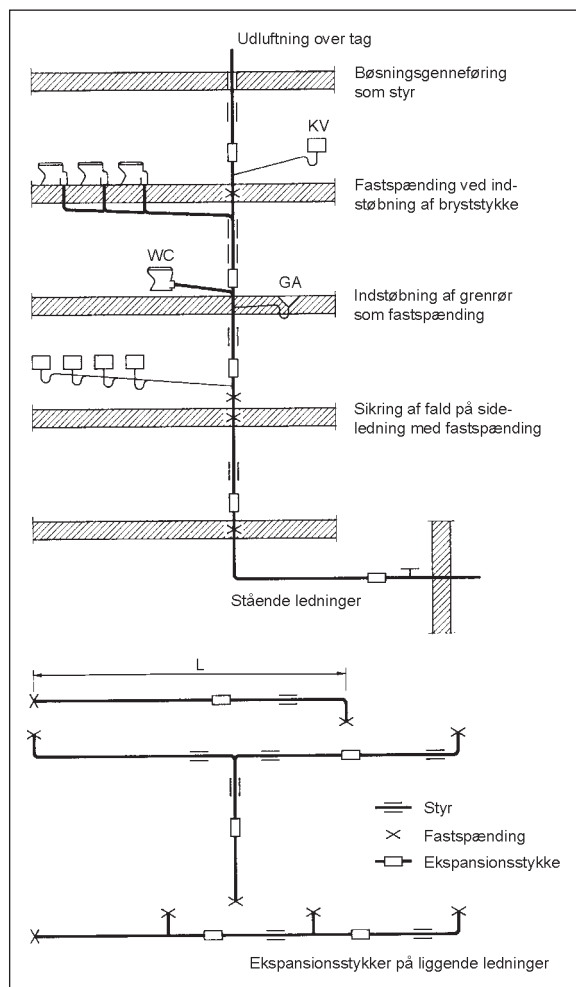
D ledningens udvendige diameter, mm.

Som tidligere anført hører ekspansionsstykker og ekspansionsbøjninger uløseligt sammen med styr, der tillader bevægelser i aksial retning.

I figuren øverst på næste side er der vist en række eksempler på kombination af styr, fastspændinger og ekspansionsmuligheder, der sikrer at ledningernes ekspansion kan optages på hensigtsmæssig måde.



Materialer og samlingsmetoder



Som det fremgår af det foregående, er det vigtigt inden projekteringen at kende den største temperatur, som installationen kan komme ud for.

Dette gælder specielt for plastrør, der dels har en stor varmeudvidelseskoefficient og dels har stærkt faldende styrke ved stigende temperatur.

For ledninger til husspildevand er i VA-godkendelsens angivelser for afstande mellem bæringer mv. forudsat, at ledningernes temperatur kortvarigt (ca. 2 minutter) kan nå op på 95 - 100 °C eller vedvarende (15 minutter) kan være 60 °C.

I en boliginstallation, der kun omfatter bad og WC, vil brugstemperaturen næppe overstige 40 - 50 °C.

Omfatter installationen også køkkenafløb med tilslutning af opvaskemaskine (bolig), kan temperaturen kortvarigt kunne op på 65 - 70 °C og ved vaskemaskineinstallation kan temperaturen ofte overstige 70 °C.

I installationer i erhvervsbyggeri kan der forekomme høje vedvarende temperaturer, og kun en nøjere beregning i det enkelte tilfælde kan give et rimeligt grundlag for fastsættelsen af temperaturforløbet i en afløbsinstallation.

Som en grov tilnærmelse kan bruges, at temperaturen af afløbsvandet falder ca. 1,5 °C pr. meter i afløbsledninger med små afløbsstrømme og en omgivelsestemperatur på ikke over 20 °C.

Udførelse af fastspændinger

Fastspændinger kan udføres på forskellig vis, og som regel placeres de, hvor grenrør og bøjninger faststøbes i vægge og etageadskillelser. Til plastrør og stålrør findes forskellige fastspændingsanordninger.

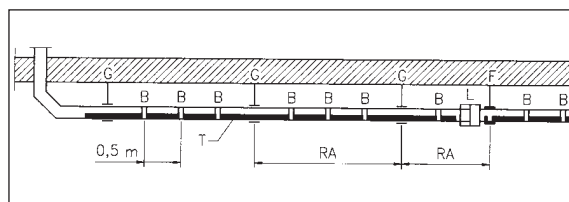
Bæringsafstande

Afstanden mellem bæringer på liggende ledninger af plast bør ikke overstige 8 - 10 gange diameteren, og for støbejernsledninger bør den ikke være mere end 1,5 - 2,0 m. De nøjagtige bæringsafstande fremgår af fabrikanternes vejledning.

For stående ledninger er kravene knap så strenge. Den maksimale bæringsafstand på plastledninger er ca. 20 gange diameteren - dog højst 2 m.

For ledninger af metal og støbejern gælder, at de normalt kun fastholdes i etageadskillelsen - dog er den maksimale afstand ca. 2,5 - 3,0 m. På lodrette ledninger bør dog udføres bæringer lige under tilslutningsstedet for alle større sideledninger.

Såfremt temperaturen ofte nærmer sig den maksimalt tilladelige brugstemperatur, bør liggende plastrør understøttes i hele længden, f.eks. ved anbringelse i støtterender, profiljern eller lignende, se figuren herunder.



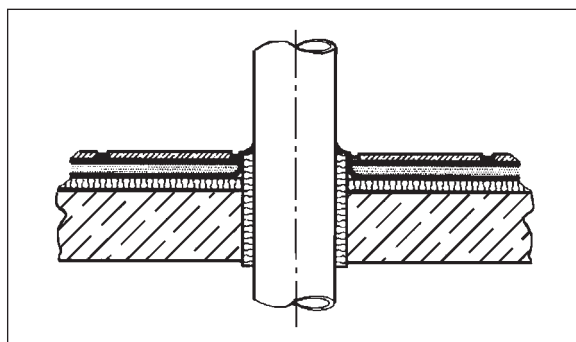
Uanset de angivne bæringsafstande bør der understøttes ved samlinger, specielt når der er tale om samlinger med gummimanchetter eller gummiringe.



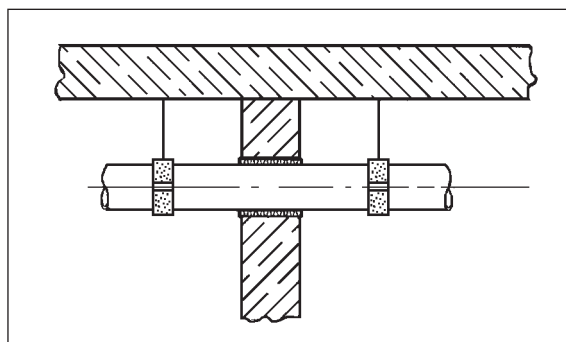
Væg- og etagegennemføring

Væg og etagegennemføringer skal udføres således, at de ikke medfører brandfare - og således at der ikke opstår bygningskontakt (støjborer).

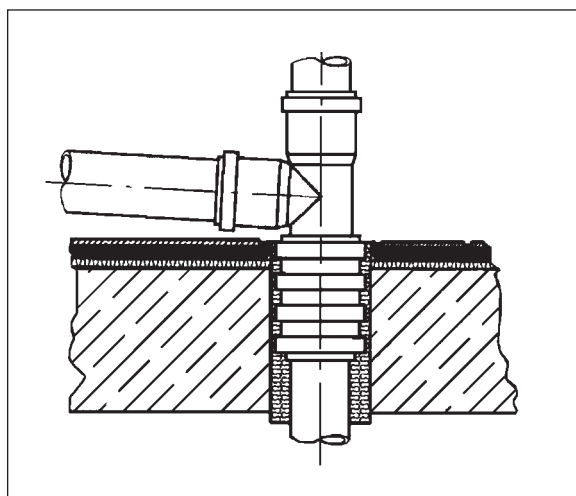
Rørgennemføringer skal være tætnet med et materiale som f.eks. Armaflex eller mineraluld - og på en sådan måde, at tætningen hindrer gennemgang af fugt, ild, røg og lugt.



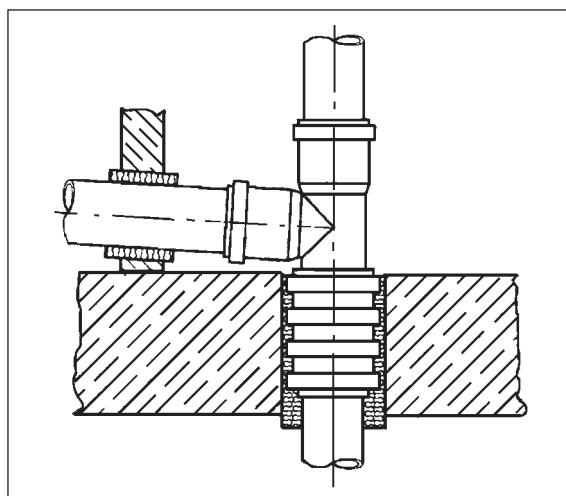
Etagegennemføring med et isoleret lige rør.



Gennemføring i væg med et isoleret lige rør.



Etagegennemføring med en isoleret firaphon dobbeltmuffe.



Væg- og etagegennemføring med isolering.

I projekteringsituationen er det altid nødvendigt at anvende den aktuelle VA-godkendelse, for det valgte materiale og system.

I det efterfølgende er der givet materialetekniske oplysninger og de forskellige typer af materialer, der normalt anvendes til afløbsinstallationer i bygninger.

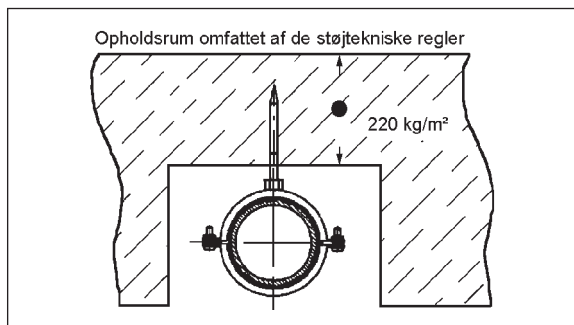


Materialer og samlingsmetoder

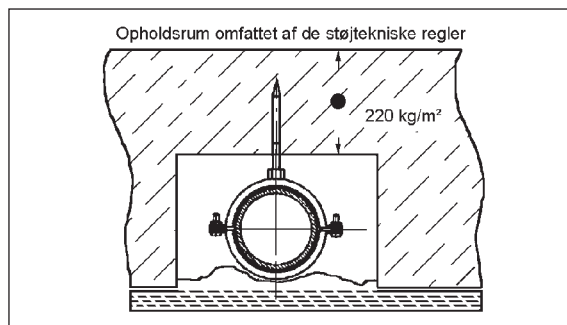
Montering i udsparring i installationsvægge

Monteres en afløbsledning i en udsparring eller en udfræsning, skal den bagvedliggende væg så vidt muligt have en fladevægt på 220 kg/m².

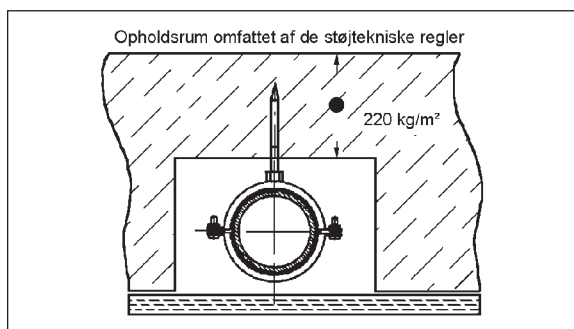
Det gælder også afløbsledninger monteret i installationsrummet.



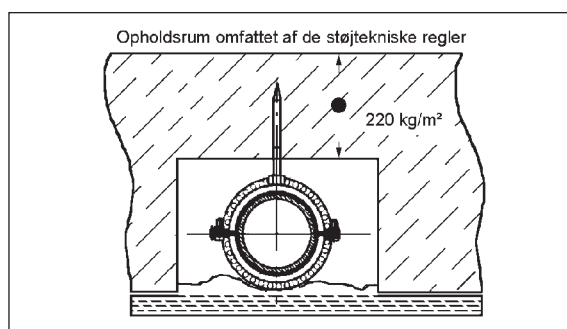
Montering af en friaphon afløbsledning i en udsparring.



Der må ikke opstå lydbroer mellem rør og pudsbærende lag.



Skakte og udfræsninger kan afdækkes med en plade eller med pudslag på trådnæt.

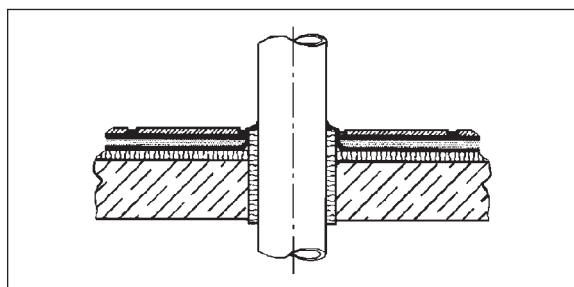


For at undgå støjbroer skal rørene isoleres, f.eks. med rørisolering som Armaflex eller mineraluld.

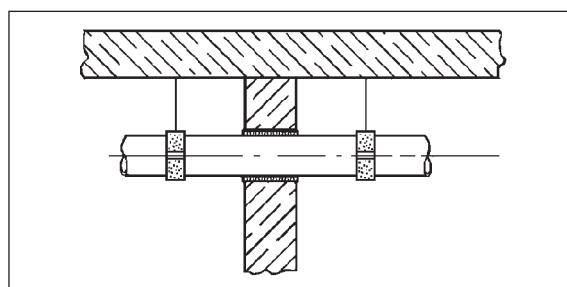
Væg- og etagegennemføring

Væg- og etagegennemføringer skal udføres således, at de ikke medfører brandfare, og således at der ikke opstår bygningskontakt (støjbroer).

Rørgennemføringer skal være tætnet med et materiale som f.eks. Armaflex eller mineraluld og på en sådan måde, at tætningen hindrer gennemgang af fugt, ild, røg og lugt.



Etagegennemføring med et isoleret lige rør.

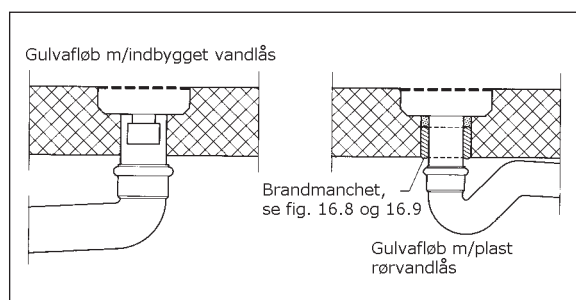


Gennemføring i væg med et isoleret lige rør.



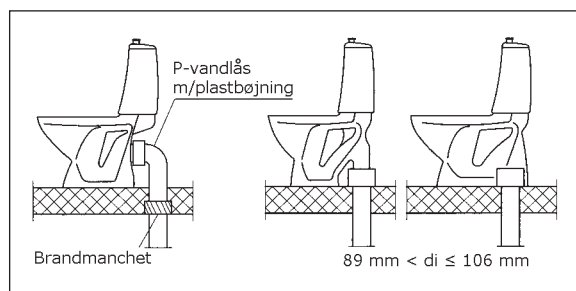
Rørgennemføringer ved gulv afløb eller wc

I visse tilfælde virker selve installationen som brandbeskyttelse. Det er f.eks. tilfældet ved plastgulv afløb med indbygget vandlås. Gulv afløb med rørvandlås af plast skal derimod brandbeskyttes f.eks. med brandpakninger.



Figur 16.24 i SBI anvisning 185: Gennemføring af plastgulv afløb $\varnothing 89 < d_i < \varnothing 106$ mm ved rum med normal brandbelastning.

En rørgennemføring til et wc, hvor vandlåsen er placeret med direkte forbindelse til den gennembrudte konstruktion, skal ikke brandbeskyttes. Er der derimod en plaststrækning fra etageadskillelse til vandlås, eksempelvis hvor vandlåsen er udformet som en P-vandlås med plastbøjning, skal gennemføringen brandbeskyttes f.eks. med brandpakninger eller brandmanchetter.



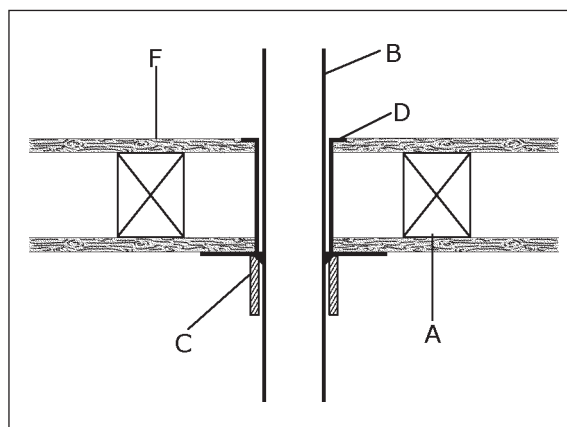
Figur 16.18 i SBI anvisning 185: Eksempler på gennemføringer til gulvstående wc fra rum med normal brandbelastning.

Rørgennemføring af trækonstruktion

Rørgennemføring af trækonstruktioner kræver speciel opmærksomhed.

Hovedreglen er, at der som minimum altid skal udstøbes omkring et rør, der gennembryder en brandcellevæg eller –etageadskillelse udformet som en trækonstruktion. Hvis rute-diagram 1, 2 eller 3 viser, at brandbeskyttelse kan udelades, er det en forudsætning, at de gennembrudte vægge eller etageadskillelser i en afstand af mindst 150 mm fra afløbsrørets yderside er massive og udført af murværk, beton eller letbeton.

Er der krav om brandbeskyttelse, kan røret f.eks. beskyttes med en godkendt brandmanchet til trækonstruktioner.



Monteringsvejledning fra Nordisk Wavin A/S: Eksempel på montage af brandmanchet i træetagedæk. A: Træbjælkelag. B: Plastrør. C: Brandmanchet. D: Stålbånd, der bukkes og fastgøres i dækket. E: Gulvbelægning.



Udluftning

Udluftning

Udluftningers placering og udførelse

Udluftning af afløbsinstallationer til det fri placeres, således at der ikke opstår lugtgener.

For udluftningsledningers udmunding kan lugthensynet regnes tilgodeset, hvis de anbringes efter nedenstående regler:

På tage med mindre hældning end 30° med vandret plan, anbringes udmundingen mindst 0,3 m over det højeste punkt af oplukkelige vinduer eller døre fra beboelsesrum, køkkener, bade-, WC-, trappe- og forrum samt over udmundingen af kanaler for naturlige ventilation, for så vidt sådanne punkter er beliggende nærmere end 1 meter målt i vandret plan.

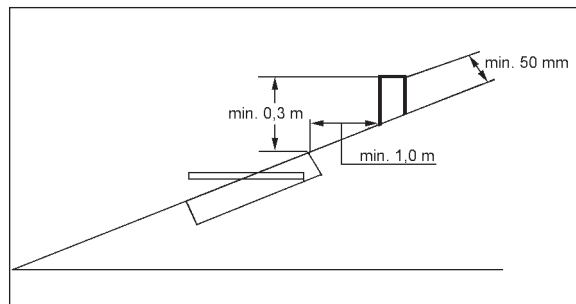
På tage med større hældning end 30° med vandret plan, anbringes udmundingen mindst 0,8 meter over de ovenfor nævnte punkter, for så vidt de er beliggende nærmere end 3 meter målt i vandret plan.

I opholdsarealer, f.eks. på flade tage, anbringes udmundingen mindst 2 meter over opholdsarealet. Dette gælder også det tilgrænsende område i indtil 3 meters afstand målt i vandret plan fra arealets grænser.

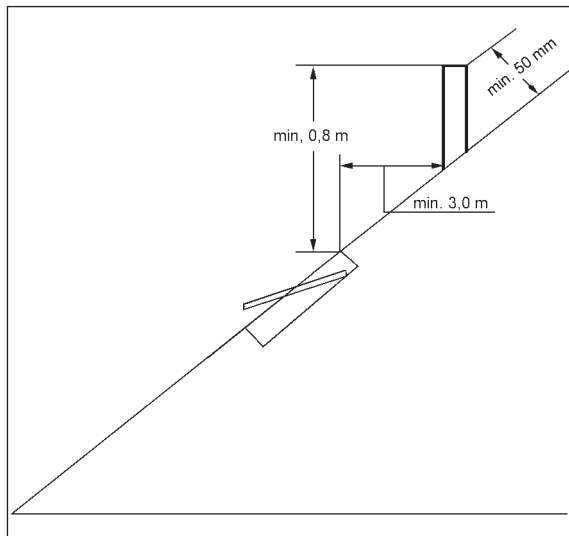
Ved luftindtag til anlæg for mekanisk ventilation anbringes udmundingen i mindst 5 meter afstand målt i vandret plan, og føres så langt som muligt ud fra den flade, som den er anbragt på.

Udluftning udføres, således at deres funktion ikke hindres som følge af tilisning mv.

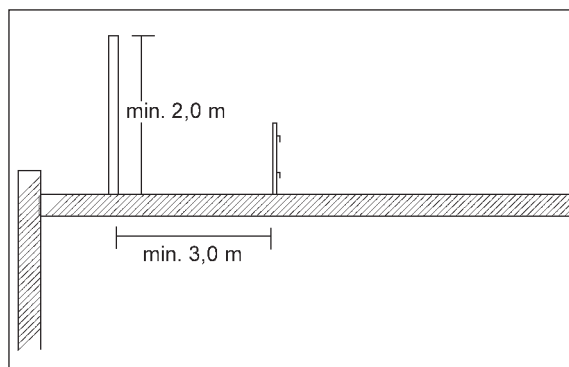
Udluftningers udmunding bør placeres mindst 50 mm. over tagfladen, for at undgå indstrømning af regnvand.



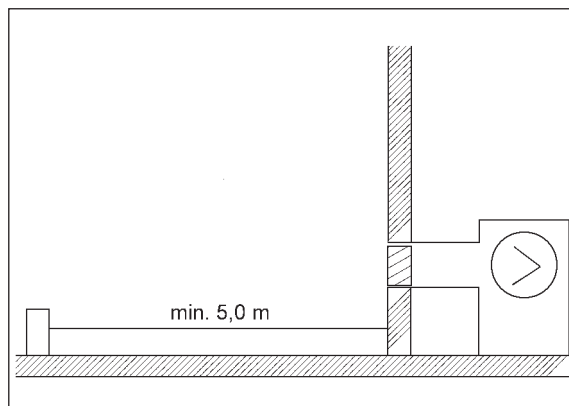
Taghældning under 30° .



Taghældning over 30° .



Udmunding ved opholdsarealer.



Udluftnings placering foran ventilationsindtag.



Udluftning

Vakumventiler

Vakumventiler placeres og vælges, således at tilstrækkelig luftindtag opnås. Vakumventiler kan anvendes til begrænsning af undertryk i afløbsledninger.

Afløbsledninger med vakumventiler kan dimensioneres som udluftede ledninger.

Hvor myndighederne stiller krav om, at hovedafløbsledninger skal ventileres gennem afløbsinstallationen, kan dette ikke ske gennem en ledning, hvorpå der er monteret en vakumventil.

Vakumventiler VA-godkendes i forskellige dimensioner og der angives normalt for de enkelte fabrikater begrænsninger for højden af afløbsinstallationerne angivet ved antal af etager. Desuden angives begrænsninger for længder og dimension af udluftningsledningerne.

Disse begrænsninger gælder, når udluftningsledningen ikke dimensioneres ved beregning.

Vakumventiler bør kun monteret på udluftningsledninger for afløbsinstallationer eller dele af afløbsinstallationer, hvor der udelukkende forekommer undertryk, eller hvor evt. overtryk er sjældne og små (mindre end 400 Pa).

I fællessystemer, hvor der jævnligt sker opstemning i afløbssystemet i tilfælde af regn, må vakumventiler kun anvendes, såfremt der er sørget for udligning af det opståede overtryk ved tilslutning over opstemningsniveauet af en udluftningsledning til det fri.

Tilsmudsning eller udstrømning af spildevand gennem en vakumventil undgås ved, at den monteres over den øverste installationsgenstand, som er tilsluttet ledningen.

Vakumventiler kan monteres i tagrum eller i andet tilgængeligt rum, hvor mundingens placering ikke er til gene og således at tilstrækkeligt luftindtag kan opnås.

Vakumventiler kan monteres i toilet-, bade- eller vaskerum forudsat, at de er tilgængelige for eftersyn og udskiftning og forudsat, at vakuumventilen kun sikrer den del af afløbsinstallationen, der betjener det lejemål, hvori rummet er beliggende.

Dette gælder såvel afløbsinstallationer i enfamiliehuse som sideledninger til stående ledninger i en etageejendomme. I bade- og

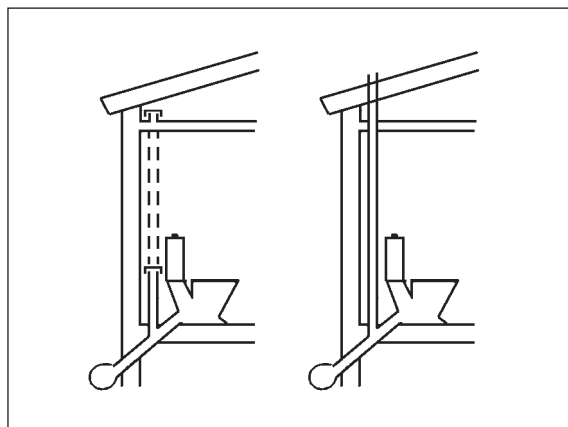
toiletrum placeres vakumventiler mindst 350 mm over gulv.

Når der foretages en skylning fra en afløbsinstallation, opstår der et undertryk i afløbssystemet, der ligger over den pågældende installation. For at udligne dette undertryk føres afløbsledningen til det fri gennem taget.

Hvis undertrykket ikke kunne udlignes, ville det medføre, at der blev suget luft ind gennem afløbsinstallationerne, som ligger over den skyllende del.

Grunden til, at afløbsledningen føres gennem taget og ikke standses på loftet, er at undgå lugtgener fra kloakken. Lugten fra kloakken føres nu over taget og blandes med frisk luft.

I stedet for at føre udluftningsledningen gennem taget monteres en afløbsventil over sidste afløbsinstallation på f.eks. et udnyttet loft, i bryggerset eller et andet vådt rum.



Montering med og uden afløbsventil.

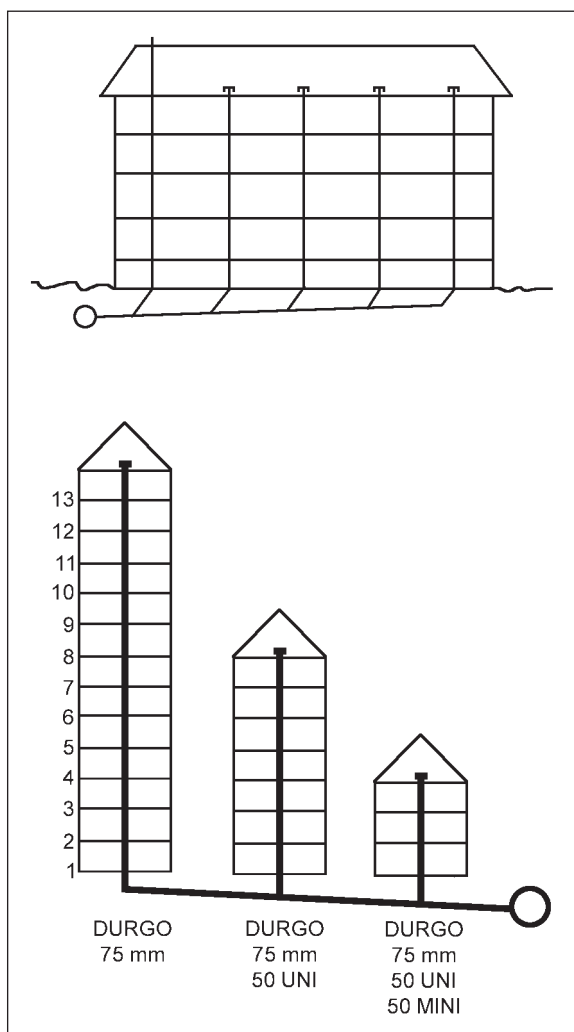
Udluftningen kan ikke udelades totalt, da kloakker kræver en vis ventilation, som bl.a. sker gennem de udluftede ledninger. I villabebyggelse og anden lav bebyggelse viser erfaringerne, at udluftningen af hver 10. hus giver en tilstrækkelig ventilation af kloakken.

Ved etageejendomme bør hver 10 afløbsstamme føres traditionelt igennem til det fri. Hvis man betragter en større ejendom med flere afløbsstammer, foreslås den afløbsstamme nærmest hovedkloakken ført over tag.



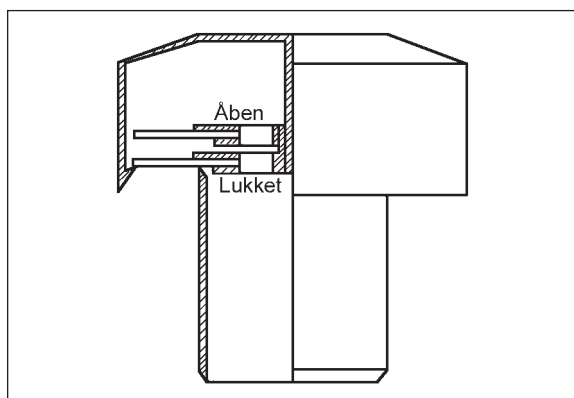
Udluftning

I et villaområde foreslås det hus, der er nærmest hovedkloakken en udluftning over tag.



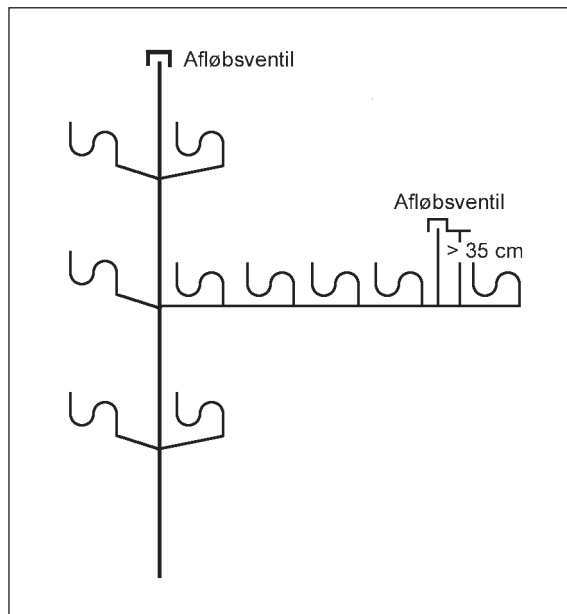
Efter Afløbsnormen godtages 50 mm udluftningsledning op til 5 l/sek. Normalstrøm og 75 mm udluftningsledning for større normalstrømme.

Når der er undertryk i afløbsledningen åbner afløbsventilen, og den tillader, at der kommer luft ind i afløbssystemet for at udligne undertrykket.

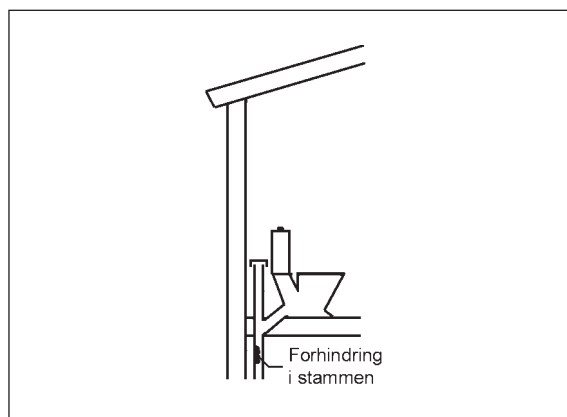


Når trykket er udlignet, lukker afløbsventilen, og tætningen mellem lukkemembranen og sædet er så tæt, at lugt ikke kan passere.

I enfamiliehuse eller bygninger, hvor ventilen kun betjener en brugergruppe, kan ventilen placeres i toilet-, bade- eller vaskerum.



Afløbet slår alarm ved begyndende stop i kloakledningen eller faldstammen. Alarmen ytrer sig ved, at vandet forlader afløbsskålen for langsomt når afløbsventilen er monteret, hvorimod alt tilsyneladende fungerer normalt med ventilen demonteret.







Brandsikring af afløbsinstallationer

Brugen af plast afløbsrør vinder større og større indpas i boligbyggeri. Men ofte melder spørgsmålene sig: »hvad så i tilfælde af brand?«, »hvordan er reglerne for randbeskyttelse af plastrør?« og »hvordan gør vi?«.

Området er kendetegnet ved ganske få lovmæssige krav, mange vejledninger, men ingen håndfaste regler. De følgende beskrivelser, diagrammer og skitser er en samling af de mest konkrete vejledninger fra relevante kilder. Følger du dem, er du hjulpet godt på vej, men i sidste ende er det altid den lokale brandmyndighed, der har det afgørende ord.

Lovgivningen på området finder vi i afløbsnormen (DS 432), Bygningsreglementet (BR95) og Bygningsreglement for småhuse (BR-S 98)*.

Deres fælles konklusion er, at rørgennemføringer skal udføres, så de krævede brandtekniske egenskaber til væg og dæk ikke forringes.

Boligministeriet har med sit orienteringskort af 29. februar 1996 udgivet en række praktiske regler for anvendelse af brændbare afløbsrør, og i SBI anvisning 185 samt Brandteknisk vejledning nr. 31 gives en række eksempler på udførelse af brandteknisk korrekte løsninger.

Som udgangspunkt må du bruge afløbsrør af plast i al byggeri på maksimalt 8 etager.

I etageboligbyggeri, hvor underkant af redningsåbning i øverste etage er mere end 23 m over terræn (svarer typisk til 8 etager), gives der normalt ikke tilladelse til at bruge afløbsrør af brændbare materialer.

Reglerne går på etageboligbyggeri, men bruges i praksis også på stort set alle andre bygningstyper, hvor mennesker er samlet.

Ved byggeri på mere end 8 etager giver nogle brandmyndigheder desuden tilladelse til brug af brændbare afløbsrør i de nederste 8 etager.

Der er én situation, hvor brændbare afløbsrør altid skal beskyttes, nemlig hvis røret løber i et tagrum f.eks. op til en vakuumventil. Dette gælder for såvel udnyttelige som uudnyttelige tagrum.

Derimod er der ikke krav om brandbeskyt-

telse, hvis afløbsrøret kun forbinder installationer inden for én brandcelle*, eksempelvis et en-familie hus i højst 2 etager eller en enkelt lejlighed i et etagebyggeri.

Omvendt er brandbeskyttelse påkrævet, hvis afløbsrøret gennembyder en væg eller etageadskillelse mellem forskellige brandceller eller brandsektioner*.

En række forhold gør, at man i visse tilfælde lempes dette krav. Man ser bl.a. på rørets dimension i forhold til væg- eller dæktykkelsen og rummenes anvendelse.

Disse forhold er der taget hensyn til i rute-diagrammerne 1 til 3. Rutediagrammerne er opbygget således, at tager du et spørgsmål ad gangen og følger svarpilen hen til næste spørgsmål, kommer du frem til svaret på, hvorvidt plastrøret skal brandbeskyttes eller ej. Rutediagrammerne findes som bilag 1 til 3.

For at nedsætte personrisikoen og begrænse de materielle skader ved brand inddeles bygninger i brandceller og brandsektioner. Følgende definition findes i BR95 kap. 6.2.1:

»En brandcelle er et eller flere rum, som er adskilt med mindst BD-bygningsdel 60 fra tilstødende rum eller bygninger, dog med mindst BD-bygningsdel 30 mod uudnytteligt tagrum. En brandcelle må højst være i to etager. Etagearealet af en brandcelle i 2 etager må højst være 150 m².«

Eksempler på brandceller er en beboelseslejlighed og separate soverum på hotel eller plejehospital.

En-familie huse er normalt ikke omfattet af BR 95, men af Bygningsreglement for småhuse (BR-S 98). I BR-S 98 kap. 4.3.1 fastslås, at »de brandmæssige krav gælder for en-familie huse i højst 2 etager og kælder.« Der nævnes ingen arealmæssige begrænsninger*. Kravene til brandbeskyttelse stilles i kap. 4.3.3:

»I bygninger med 2 etager og kælder skal de bærende konstruktioner i kælderen og etageadskillelsen over kælderen udføres mindst som BD-bygningsdel 60.«

Kælderen og de øvrige to etager er altså hver sin brandcelle.

Brandsikring

Følgende definition findes i BR95 kap. 6.2.2:

»En brandsektion er en eller flere brandceller, som er adskilt med mindst BS-bygningsdel 60 fra tilstødende brandsektioner eller bygninger.«

Etagearealet for en brandsektion varierer efter bygningens brug. For beboelsesbygninger må brandsektionen eksempelvis højst være 600 m², for hoteller og skoler højst 2000 m².

Typiske eksempler på brandsektioner er soverumsafsnit på hotel eller plejehospital.

Ved afgørelsen af, hvorvidt brandbeskyttelse af plastrør er nødvendig eller ej, skelnes der mellem rum med særlig lav brandbelastning, f.eks. nogle badeværelser, og normale rum.

Et rum siges at have særlig lav brandbelastning, hvis væg- og loftsbeklædninger er mindst klasse 1*, og der ikke er brændbare, faste installationsgenstande.

De fleste typer fliser og klinker vil være klasse 1 beklædninger.

Rum med særlig lav brandbelastning vil typisk være bade- og toiletrum, men ikke alle. Er der faste installationer af brændbare materialer, eksempelvis træskabe, siges rummet at have normal brandbelastning.

Brandbeskyttelse af brændbare afløbsrør kan ske på tre måder:

- Gennem traditionel brandisolering
- Gennem indklædning
- Gennem anvendelse af godkendt brandmanchet eller brandpakning

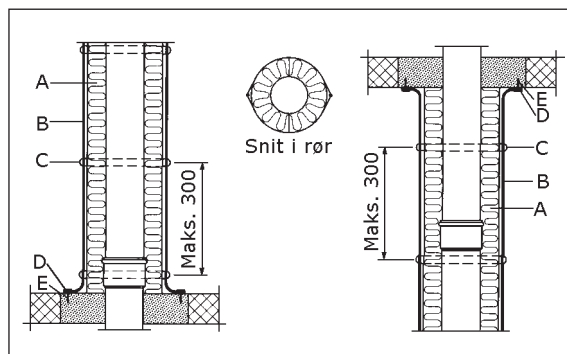
Traditionel brandisolering

Metoden anvendes til brandbeskyttelse af lige strækninger f.eks. en lodret faldstamme. Den anvendes til enkeltstående rør eller til beskyttelse af op til 3 rør, der står tæt sammen.

Brandbeskyttelsen sker i form af isolering, der er mindst BD-bygningsdel 30. I eksemplet vises rørskele af stenuld, der monteres forskudt. Rørskele forstærkes med rundjern, der fastgøres til etagedækkets over- og undersider med ikke-brændbare bøjler og skruer.

Rundjern og rørskele holdes sammen af ståltråd pr. 300 mm. Afløbsrøret skal sikres mod

forskydning f.eks. ved at lade en muffe hvile af på oversiden af etageadskillelsen.



Figur 16.5 i SBI anvisning 185: Isolering af ø110 mm rør med mineraluldsskåle.

A: 50 mm rørskele af mineraluld.

B: ø6 mm rundjern. C: Forzinket stålband.

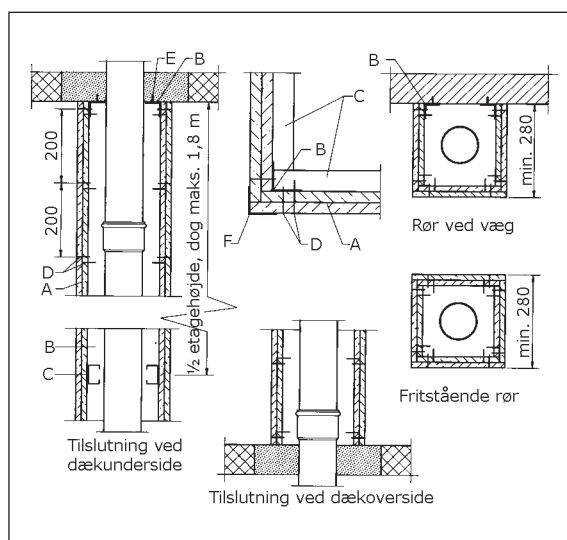
D: Forzinkede kabelbøjler. E: skruer og plugs.

Indklæbning

Metoden anvendes til brandbeskyttelse af lige rørstrækninger med op til 3 nærtstående afløbsrør. Løsningen kan benyttes såvel til fritstående afløbsrør som til rør placeret mod væg.

Rørene indklædes med mindst BD-bygningsdel 30 f.eks. gipsplader.

Mellem rørets yderside og indklædningen bør der være mindst 40 mm afstand.



Figur 16.6 i SBI-anvisning 185: Indklædning af plastrør med gipsplader. A. To lag 13 mm gips. B: Stålhjørneprofil. C: Stållægte. D: Gipspladeskruer. E: Skruer med plugs. F: Hjørneliste

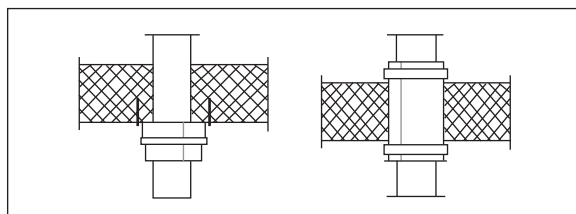


Brandsikring

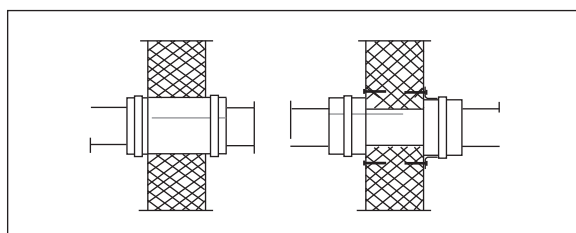
Anvendelse af godkendt brandmanchet eller brandpakning

En brandmanchet består af en ydre stålskal, der på indersiden er påført et brandbeskyttende, ekspanderende materiale. Den monteres omkring røret, enten i selve gennemføringen eller på bygningsdelen lige uden på røret. Ved etagedæk skal brandmanchetten placeres i dækkets underside.

Når brandmanchetten påvirkes af varmen ved en brand, skummer det ekspanderende materiale op og lukker rørgennemføringen. Det er vigtigt, at brandmanchetten monteres i fast forbindelse med den konstruktion, der skal beskyttes - og ikke blot med røret. Anvendte brandmanchetter bør være mk-godkendte* og skal altid monteres i henhold til producentens anvisninger.



Figur 16.9 i SBI anvisning 185: Eksempler på brandmanchetter monteret i og på dæk. Brandmanchetten skummer op og lukker gennemføringen ved brandpåvirkning. Bemærk at brandmanchetten skal placeres i dækkets underside.



Figur 16.10 i SBI anvisning 185: Eksempler på brandmanchetter monteret i og på væg. Brandmanchetten skummer op og lukker gennemføringen ved brandpåvirkning.

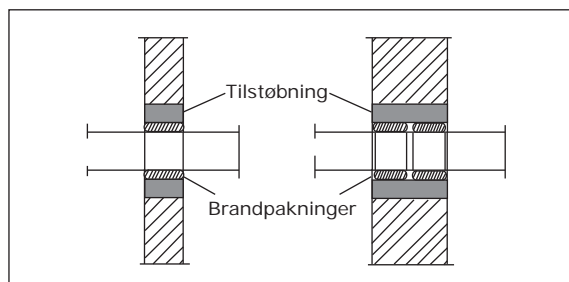
* Der er intet lovkrav om godkendelse af brandmanchetter, men de fleste producenter lader frivilligt deres produkter godkende ifølge Boligministeriets godkendelsesordning for materialer og konstruktioner, den såkaldte MK-godkendelsesordning (MK 6.000/009, 1. udgave december 1996).

En brandpakning består af et bånd opbygget af et brandbeskyttende, ekspanderende materiale. Brandpakninger anvendes altid i selve rørgennemføringen.

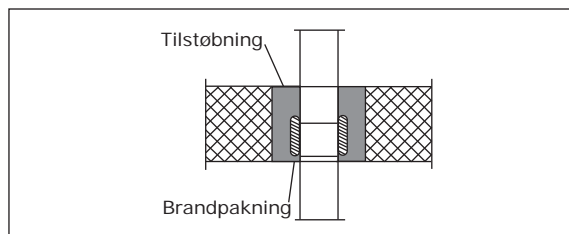
Inden røret monteres, laves der en udsparring til brandpakningen. Båndet foldes omkring røret, så pakningen sidder stramt til.

Når røret med brandpakningen er monteret, støbes tæt mellem pakningen og udsparringens sider med almindelig tilstøbningsmørtel.

Kanten af brandpakningen må ikke dækkes. Når røret på grund af varmepåvirkningen fra en brand bliver blødt eller brænder, skummer det brandbeskyttende materiale op og lukker hullet ind mod midten af røret.



Figur 16.7 i SBI anvisning 185: Eksempler på montage af brandpakninger i væg. Brandpakningen skummer op og lukker gennemføringen ved varmepåvirkningen fra en brand.



Figur 16.8 i SBI anvisning 185: Eksempel på montage af en brandpakning i dæk. Brandpakningen skummer op og lukker gennemføringen ved varmepåvirkningen fra en brand.

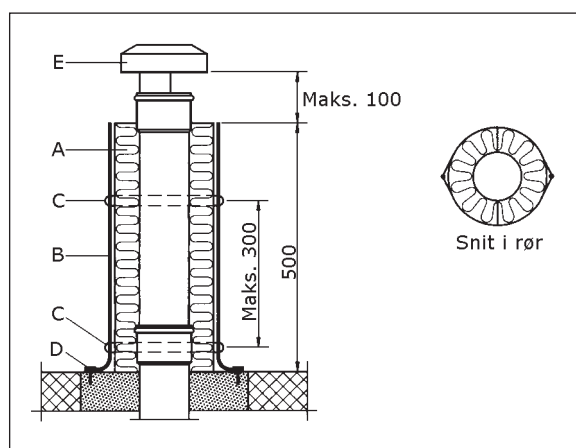


Brandsikring

Brandbeskyttelse af rør under vakuumventil

Reglen er, at brandbeskyttelsen skal føres mindst 500 mm op over oversiden af adskillelsen mellem øverste etage og tagrummet. Brandbeskyttelsen bør føres op til en afstand af højst 100 mm fra underkant af vakuumventilens brændbare overkant.

Beskyttelsen bør være udført som mindst en BD-bygningsdel 30 f.eks. 50 mm mineraluld, forstærket med rundjern og fastholdt med stålband pr. 300 mm.



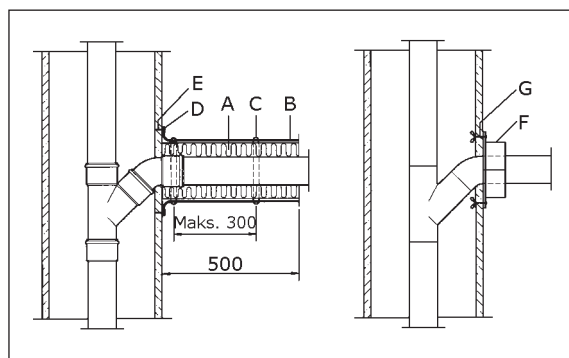
Figur 16.16 i SBI anvisning 185: Udførelse af brandisolering af vakuumventil og rør i tagrum.
A: 50 mm rørskåle af mineraluld. B: $\varnothing 6$ mm rundjern. C: Forzinket stålband. D: Forzinkede kabelbøjler, skruer og plugs. E: Vakuumventil.

Brandbeskyttelse af sideledninger

Sideledninger inden for en brandcelle skal normalt ikke brandbeskyttes.

Skal sideledningerne tilsluttes et afløbsrør, der er brandbeskyttet, skal man bestræbe sig på ikke at forringe denne beskyttelse. Udskæringen i brandbeskyttelsen bør derfor ikke laves større end sideledningen.

Samtidig skal sideledninger, hvis indvendige diameter er større end 89 mm, brandbeskyttes 500 mm ud fra det brandbeskyttede rør. Sideledningen brandbeskyttes med en brandmanchet eller med rørskåle af stenuld.



Figur 16.19 i SBI anvisning 185: Eksempler på rørgennemføring fra skakt til rum med normal brandbelastning, $\varnothing 89 < d_i < \varnothing 106$ mm.
A: 50 mm rørskål af mineraluld. B: $\varnothing 6$ mm rundjern. C: Forzinket stålband. D: Forzinkede kabelbøjler, skruer og plugs. E: Skruer og plugs. F: Brandmanchet. G: Gipspladeskruer.



Brandsikring

Eksempler på BS- og BD-bygningsdele

I forbindelse med brandbeskyttelse af plastrør er BS60 vægge og etageadskillelser samt BD-bygningsdel 30 mod uudnytteligt tagrum specielt interessante.

Eksempler på BS-væg 60*:

- Bærende væg af 108 mm murværk i højde af op til 2,6 m
- Bærende væg af 100 mm murværk af blokke i højde op til 2,6 m
- Bærende væg af 100 mm letbetonvæg-elementer af blokke i højde op til 2,6 m
- Bærende væg af 120 mm uarmeret beton eller enkelt armeret beton med central placeret armering i højde op til 3,0 m
- Ikke-bærende væg af 90 mm murværk af blokke i højde op til 3,0 m
- Ikke-bærende væg af 75 mm letbetonvægelementer i højde op til 3,0 m

Eksempler på BS-etageadskillelse 60*:

- Bærende etageadskillelse af 80 mm massiv, armeret betonplade med mindst 30 mm fra betonpladens underste overflade til hovedarmeringens centrum
- Bærende etageadskillelse af 100 mm massive, armerede letbetondækelementer med mindst 30 mm fra dækelementernes underste overflade til hovedarmeringens centrum

Eksempel på vandret, ikke-bærende BD-bygningsdel 30*:

- Trækonstruktion udfyldt med mindst 95 mm fastholdt mineraluld i pladeform, på oversiden afdækket med spånplade eller krydsfinerplade mindst 12 mm tyk og på undersiden beklædt med 1 lag mindst klasse 2 beklædning med tykkelse mindst 12 mm.

** Størrelser er alene angivet af brandhensyn. Styrkeberegninger kan sagtens stille krav om større tykkelser.*





Støjforhold ved afløbs- installationer



Norm for afløbsinstallationer DS 432 sætter krav om, at en afløbsinstallation sikres mod støjgener.

Her står bl.a.:

- En afløbsinstallation skal udføres således, at unødvendig støj opstår.
- En afløbsinstallation skal udføres således, at installationen ikke er medvirkende til spredning af støj.

Lyd

Lyd er svingninger

Det vil sige luften sættes i bevægelse; luftpartiklerne svinger frem og tilbage.

Lydens karakter er afhængig af, om disse svingninger er hurtige eller langsomme. Er svingningerne hurtige giver det høje toner. Er svingningerne langsomme opnås lave

toner. Det kalder man også højfrekvens eller lavfrekvens.

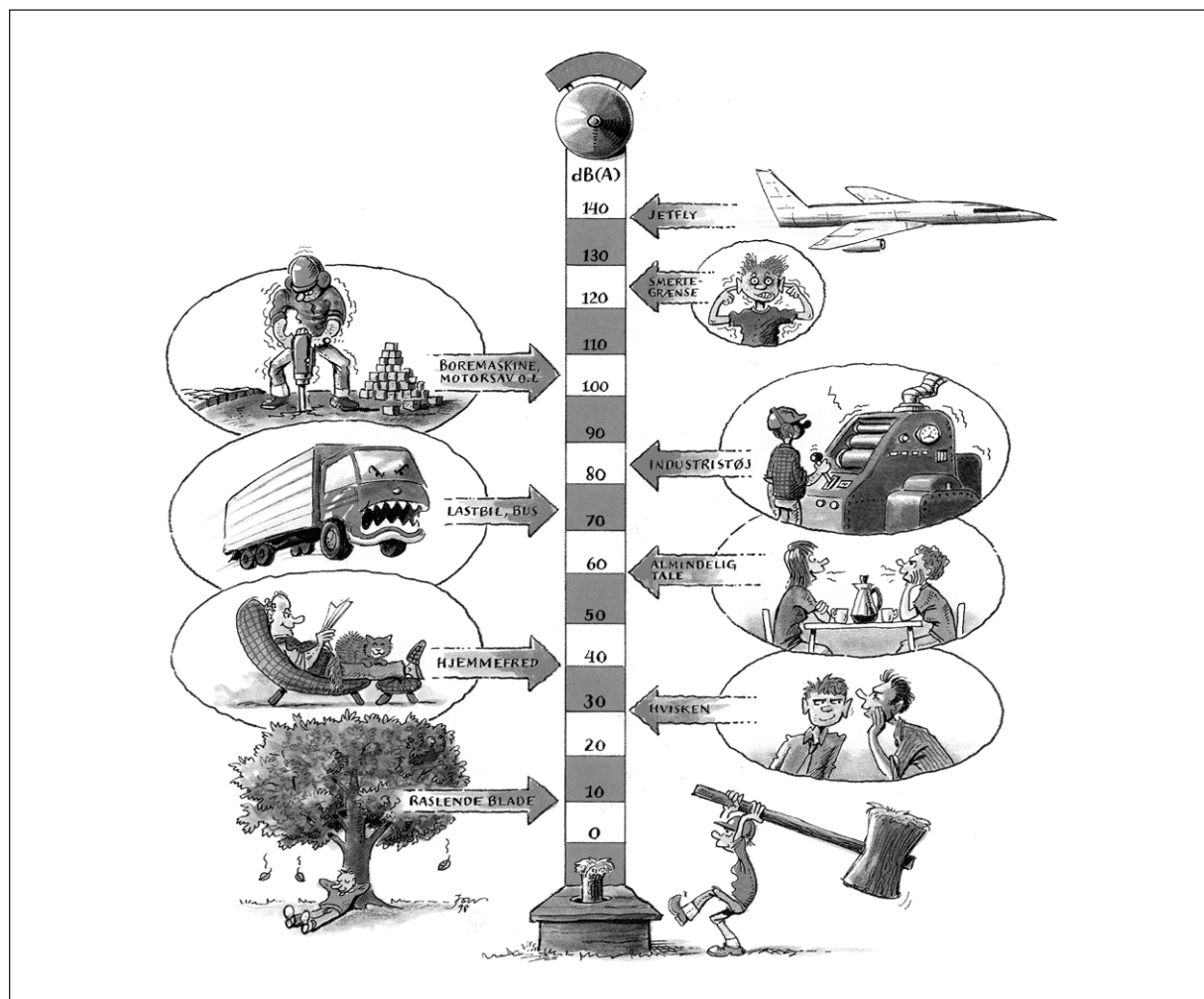
Frekvens måles i Hertz (Hz).

Hertz er et udtryk for hvor mange svingninger der er pr. sekund.

Prøvebilledets hyletone på fjernsynet har en frekvens på 1000 Hz. Unge mennesker med en god hørelse kan opfatte lyde fra ca. 20 til ca. 18.000 Hz.

Lydens styrke måles i decibel (dB).

For at få en fornemmelse af lydstyrker; altså hvor meget forskellige brugsgenstande støjer, se nedenstående »Støj-o-meter«.



Lovkrav

Indledningsvis fastslog vi, at der i Norm for afløbsinstallation DS 432 stilles krav om hensyntagen til støjgener.

Ligeledes stilles der i bygningsreglementerne krav om overholdelse af følgende støjgrænser:

I bygningsreglementet BR 10 er kravet, at støjen fra tekniske installationer (herunder afløbsinstallationer), i beboelses rum og køkken, og beboelses rum i hoteller og plejehjem ikke må overstige 30 dB.

Samme sted stilles der også krav til støjforhold ved udendørsarealer.

Støjniveauet umiddelbart udenfor bygningsvinduer og på beboelsens rekreative arealer, såsom altaner, tagterrasser, uderum og lignende må ikke overstige 40 dB. Er der tale om bygninger som anvendes til undervisningsformål er kravet max. 35 dB.

Bygningsreglementet nævner ikke bygninger anvendt til erhvervmæssigt formål. Her gælder arbejdstilsynets regler.

Er der tale om sammenbyggede enfamiliehuse; såsom rækkehuse, dobbelthuse, kædehuse, gruppehuse og lignende må støjniveauet fra afløbsinstallationen fra beboelse og køkken rum ikke overstige 35 dB. Støjniveauet på udendørs arealer må ikke overstige 40 dB.



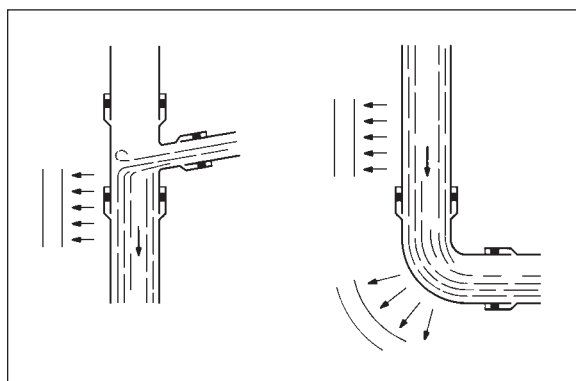
Støjforhold

Støjens opståen

Støjen i et afløbsrør/installation frembringes fra vandets bevægelse eller hastighed.

Øges vandets hastighed vil der opstå en forøgelse af støjen.

Dette fænomen kan nemt opstå ved efterfølgende monteringsseksempler som jo anvendes i det daglige.



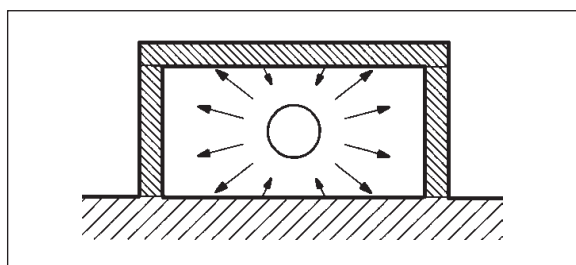
Figur 17.1. Typiske støjkloder i afløbsanlæg.
SBI-anvisning 185: Afløbsinstallationer.
2. udgave. 1997.

Da en afløbsinstallation fungerer ved hjælp af tyngdekraften er støjproblemerne i en afløbsinstallation væsentlig mindre end installationer hvori der er anbragt pumper og lignende - men på grund af den relative ringe godstykkelse på afløbsrør er problemet ikke så lille endda.

Lydtyper

Rent teknisk tales der om to lydtyper - nemlig luftlyd og bygningslyd. Ved luftlyd forstås lyd, der udbreder sig i luft. Altså sætter lyden luften i svingninger.

Hvordan den type lyd opstår i en afløbsinstallation ses af nedenstående skitse:

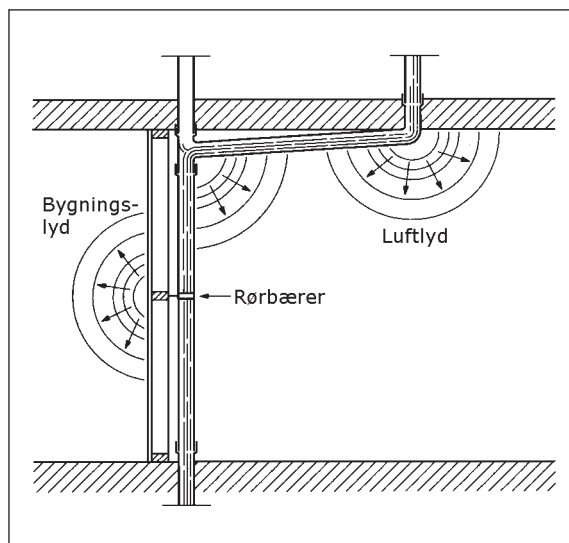


Figur 17.2. Luftlyd dæmpes typisk ved indkapsling.
SBI-anvisning 185: Afløbsinstallationer.
2. udgave. 1997.

Ved bygningslyd forstås lyd, som udspreddes gennem bygningskonstruktionerne, når disse påvirkes af slag eller vibrationer.

Denne lydtype optræder typisk ved rørbærere fastskruet i bygningskonstruktionen.

Begge lydtyper optræder altså i en afløbsinstallation. Se efterfølgende hvor:



Figur 17.4. Lyft- og bygningslyd.
SBI-anvisning 185: Afløbsinstallationer.
2. udgave. 1997.



Støjforhold

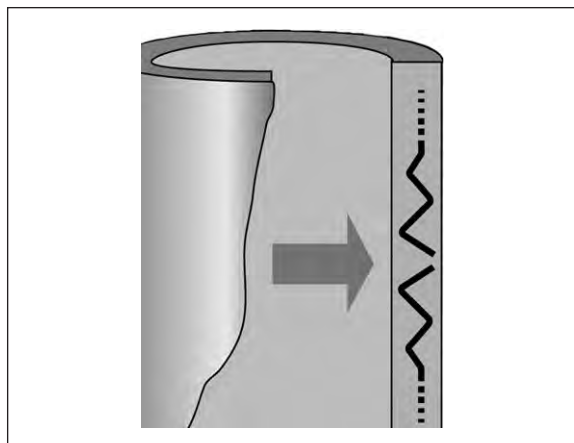
Valg af rørmaterialer

Man kan ikke foretage valg af rørmaterialer, udelukkende ud fra lydæssig synspunkt.

Et afløbssystem skal jo opfylde mange andre krav, bl.a. korrosionsbestandighed, forhold i forbindelse med brand, samt andre tekniske krav til afløbssystemet. Derfor kan være overordentlig vanskeligt at vælge et materiale som opfylder alle de nævnte krav.

Derfor har SBI anvisning 185. Afløbsinstallationer. 2. udgave 1997 delt afløbsrør op i fire rørgrupper:

- PVC, PE, PP, ABS.
- Støbejernrør.
- Støjreducerende plastrør.



- Lette stålrør.

Generelle lydtekniske aspekter vedr. PVC, PE, PP, ABS

Plastrør af denne type, er de rør der ophængt frit giver de største problemer rent støjmæssigt.

Det siger derfor sig selv, at disse rør ikke er velegnede til fritliggende montage.

Støbejernrør

Denne rørs type store godstykkelse er støjdæmpende i forhold til luftlyd, hvilket gør dem velegnede til fritliggende montage. Samlingsmetoden derimod, er afhængig af støbejernrørs evne til at transmittere støj gennem væg og dæk.

Derfor bør man vælge elastiske gennemføringer ved lette konstruktioner.

Støjreducerende plastrør

Ved at øge vægten, enten ved forøgelse af godstykkelsen, eller omstøbning af plastrøret med en tung masse, har rør fabrikkerne formået at gøre støjreducerende plast, attraktive som valg af rør materiale.

Der er tale om en ikke ubetydelig støjdæmpning ved fritliggende montage.

Efterfølgende gives der her eksempler på et støjreducerende produkts anvendelsesmuligheder.

Lette stålrør

Under denne kategori hører rør af rustfrit stål og galvaniseret stålrør. De har samme lyd-mæssige karakteristika som lette PVC, PE, PP, ABS.

På grund af den ringe godstykkelse transmitterer de lyd særdeles godt, og må derfor anses for værende uegnede til fritliggende montage.

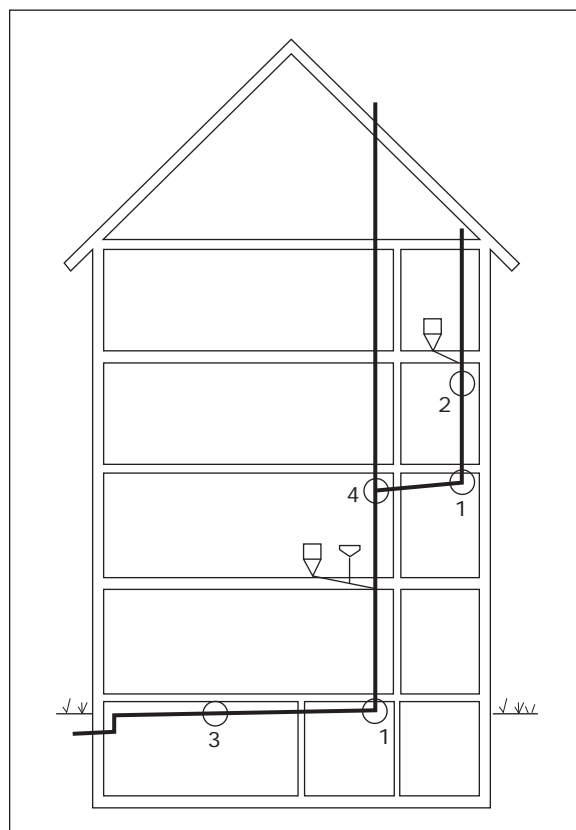
Afgivelse af luftlyd

På den efterfølgende figur kan aflæses hvad der kan forventes af støj i en installation monteret med forskellige rørmaterialer.

Rørdimensionen er Ø 100 mm og tallene i kolonnerne angiver støjniveaue i decibel.



Støjforhold



Situation		Rørgruppe Plastør	Rørgruppe Støbejernsrør	Rørgruppe Støjreducerende plastrør	Rørgruppe Lette stålør
1	Faldhøjde > 5 m ¹⁾	65 - 70	55 - 60	51 - 53	65 - 70
1	Faldhøjde < 2 m ¹⁾	64 - 64	43 - 50	48 - 52	60 - 64
2	¹⁾	60 - 63	46 - 50	44 - 49	60 - 63
3	²⁾	45 - 50	35 - 40	35 - 38	45 - 50
4		65 - 70	50 - 55		65 - 70

1): Ved en belastning på 1 l/s er støjniveauet ca. 3 dB lavere.

2): Ved en belastning på 1 l/s er støjniveauet ca. 2 dB lavere.

Kilde: SBI-anvisning 185: Afløbsinstallationer. 2. udgave. 1997.

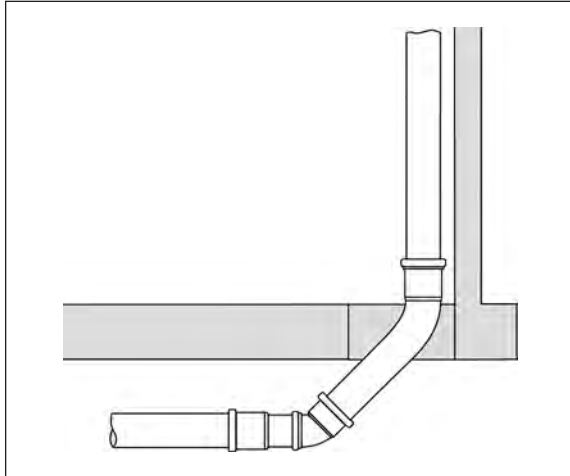


Støjforhold

Hvad skal montøren gøre for at mindske støjgerne

For at være på forkant, bør man som montør sørge for som minimum at:

- Montere bløde bøjninger (2 stk. 45° bøjning i stedet for 1 stk. 88° bøjning).



- Montere grenrør med 45° indløb frem for 88° hvor det er afløbsteknisk muligt.
- Bruge elastiske rørgennemføringer gennem dæk og væg.
- Anvend altid rørbærere med støjdæmpende gummiindlæg.
- Indstøbe liggende ledninger i etagedækket, hvis det er muligt.
- Placere stående og liggende sideledninger, så de kan fastgøres til de tunge bygningsdele.

Lydmåling

Når der skal foretages kvalificeret støjmåling, er det nødvendigt med måleudstyr som opfylder ganske bestemte krav.

Ligeledes skal måleudstyret jævnlige kalibreres.

Døre og vinduer, samt eventuelle luftventiler til det fri lukkes. Måletidsrummet bør ikke være under 2 minutter.

I øvrigt henvises der til BR 95, bilag 4, afsnit »Installationsstøj«.



DANMARK

VA Godkendelse
VA 2.23/19541

Udstedt: 2010.09.21
Gyldig til: 2013.10.01
Erstatter: VA 2.23/17104

Opfylder kravene i BR incl. tillæg

GODKENDELSESINDEHAVER:

Viega A/S
Blokken 36
3460 Birkerød
Telefon: 45 94 29 50
Telefax: 45 94 29 69

Klosettilslutningsstykke

VIEGA

type 3811, 3811.1, 3812, 3813 og 3815

FABRIKAT:

Viega Franz Viegener II, Tyskland

MÆRKNING:

VIEGA

BETINGELSER FOR MONTERING OG BRUG:

- 1 Klosettilslutningsstykket anvendes til samling af VA-godkendte keramiske klosetters udløbstudie til muffe i VA-godkendte \varnothing 110 mm rør eller formstykker af plast.
- 2 Samling til udløbstudie udføres ved hjælp af den tilhørende gummimanchet, mens samling til afløbssystemet udføres direkte til muffe ved hjælp af den til rør eller formstykke hørende monterede tætningsring uden brug af ekstra overgangsstykke.

BESKRIVELSE OG TEKNISKE DATA:

Udførelse og materiale

Klosettilslutningsstykket består af et formstykke med tilhørende speciel tætningsmanchet.

Formstykket er fremstillet af PP i forskellige farver, og tætningsmanchetten er af gummi.

Dimensioner

Klosettilslutningsstykket findes i lige stykker med længder af 110, 150, 250 og 400 mm og i bøjninger med vinklerne 22,5°, 45° og 90°.

Udvendig diameter på Klosettilslutningsstykkets spidsende er \varnothing 110 mm.

Klosettilslutningsstykket passer til udløbstudene på alle VA-godkendte keramiske klosetter.

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



DANMARK



Godkendelse
VA 2.64/19041

Udstedt: 2010.01.20
Gyldig til: 2013.01.01
Erstatter: VA 2.64/16911

Opfylder kravene i BR incl. tillæg

GODKENDELSESIHDEHAVER:

Nordisk Wavin A/S
Wavinvej 1
8450 Hammel
Telefon: 86 96 20 00
Telefax: 86 96 94 61

Mekanisk rensningsanlæg (bundfældningstank)


WAVIN

3-kammer 2 m³ Gravitationstank

FABRIKAT:

Nordisk Wavin A/S, Danmark

MÆRKNING:

Fabrikantmærke: Wavin
Materiale: PE
Funktionsretning: "indløb" og "udløb"
Fremstillingsår: År-måned
Godkendelsesmærke: 
CE-mærket efter EN 12566-1

BETINGELSER FOR MONTERING OG BRUG:

Anvendelse:

1 WAVIN nedsivningstanken anvendes til mekanisk rensning af husspildevand, inden det ledes til nedsivningsanlæg.

Type 3-kammer 2 m³ kan anvendes til rensning af spildevand fra højst en husstand - eller af en husspildevandsmængde svarende til højst 5 personækvivalenter.

2 Dermå til tanken alene tilføres husspildevand, d.v.s. afløb fra vandklosetter, bade faciliteter, køkken, vaskerum og installationer, der kan sidestilles hermed.

Der må ikke tilføres overfladevand eller drænvand.

3 Tanken skal fyldes med vand efter slamtømning.

Montering:

4 Tanken må kun placeres i havearealer eller tilsvarende arealer uden trafikbelastning, med mindre der ved særlige foranstaltninger er sikret, at eventuel trafiklast er ført uden om dæksel og tank. Tanken nedgraves med højst 1,5 m jorddække fra underkanten af indløbet. Dæksel må af hensyn til tømning ikke dækkes med jord.

5 Tanken skal være placeret og monteret, så den er tilgængelig for inspektion, pasning og tømning og i øvrigt i overensstemmelse med DS 440, Norm for mindre afløbsanlæg med nedsivning og DS 415, Norm for fundering.

6 Tanken udluftes på tankens tilløbsside gennem en mindst 50 mm ledning, der er ført over terræn og udmunder, så den ikke giver anledning til lugtgener. Udluftningen kan fx ske gennem tilløbsledningen, hvis denne er udluftet.

7 Til hver tank medfølger ved leveringen en udførlig monterings- og driftsvejledning på dansk.

Særlige forhold:

8 Før montage skal der i hvert enkelt tilfælde fra kommunalbestyrelsen eller amtsrådet være indhentet tilladelse til afledning af spildevand til jorden, jf. Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 501 af 21. juni 1999.

BEMÆRKNINGER:

Tilladelsen fra kommunalbestyrelse eller amtsrådet vil bl.a. indeholde bestemmelser om tømning og bortskaffelse af slam fra tanken.

Denne tank er udført efter vejledning i DS 440, Norm for mindre afløbsanlæg med nedsivning, på grundlag af de behov for volumener og tømningsekvenser for én bolig, som er forudsat i normen, dvs. tømning en gang om året under forudsætning af, at det mekaniske rensningsanlæg anvendes i forbindelse med helårsbeboelse. se med helårsbeboelse.

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



BESKRIVELSE OG TEKNISKE DATA:

Udførelse:

Tanken er fremstillet af PE og bestående af en helstøbt del med ribbeforstærkninger og har en rektangulær form.

Type 3-kammer 2 m³ nedsivningstank for gravitation:

Rumindelingen i tanken er givet ved en indstøbt indsats indeholdende pumpebrønd, der skaber en rumfordeling på 70/15/15%.

Tankens indløb er en ø110 mm insitu muffe og udløb er ø110 mm spidsende.

Tanken kan tømmes gennem opføringsrøret, der har en indvendig diameter på ø600 mm og afsluttet med et medfølgende lugttæt låsbart plast låg.

Opføringsrøret kan forlænges med Wavin's ø600 mm korrugerede opføringsrør. Som afslutning kan det medfølgende lugttætte låsbare plast låg erstattes af et beton- eller støbejernsdæksel.

Tekniske data:

Højde u/opf. rør: 1360 mm

Højde m/opf. rør: 2195 mm

Bredde: 1565 mm

Længde: 2315 mm

Væg: 210 kg

Tilløb: ø110 mm Insitu muffe

Udløb: ø110 mm sort PE spidsende

Opføringsrør: Ø600x700 mm

Side 2 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





Dimensionering

Dimensionering

Afløbsinstallationer skal dimensioneres efter DS 432 på en sådan måde:

- At der er rimelig sikkerhed for at der ikke sker oversvømmelser.
- At der ikke opstår lugtgener på grund af brydning af vandlukker.
- At der ikke forekommer aflejringer, der kan forringe kapaciteten.
- Således at støjgener undgås.

Afløbsinstallationer dimensioneres for den dimensionsgivende afløbsstrøm. Denne er afhængig af den dimensionsgivende spildevandsstrøm q_{sd} , den dimensionsgivende regnvandsstrøm q_{rd} , og den dimensionsgivende drænvandsstrøm q_{dd} .

Den dimensionsgivende spildevandsstrøm beregnes ud fra summen af den forudsatte

spildevandsstrøm q_{sf} , idet der tages hensyn til sandsynligheden for at de forudsatte spildevandsstrømme optræder samtidig.

Skemaet herunder viser forudsatte spildevandsstrømme for almindelig brugte afløbsinstallationer.

Installationsgenstand	Forudsat spildevandsstrøm $q_{s,r}$ l/s
Badekar	0,9
Bidet	0,3
Brusearrangement	0,4 ¹⁾
Drikkekumme	medregnes ikke
Gulvafløb i boliger:	0,9 ²⁾
Gulvafløb i andet end boliger:	
50 mm. \varnothing gulvafløb udløb	0,9 ²⁾ GA med 50 mm. udløb
75 mm. \varnothing gulvafløb udløb	1,2 ²⁾
100 mm. \varnothing gulvafløb udløb	1,5 ²⁾
Håndvask	0,3
Køkkenvask i bolig, enkelt eller dobbelt	0,6
Køkkenvask ved erhverv, enkelt eller dobbelt:	1,2
Opvaskemaskine i bolig	0,6
Rengøringsvask og udslagningsvask	1,8
Udslagningskumme, bækkenskyller	0,3 pr. stand, dog højst 1,8 ialt
Urinal	0,4
Urinal med skylleventil	0,6
Vaskemaskine i bolig	enten 0,4 pr. m. eller 0,3 pr. tapsted
Vaskerende	
WC med cisterne eller skylleventil og med 6-9 l skyllevandsmængde	1,8

- 1) For brusekabiner med pumpeafløb er den forudsatte vandstrøm lig pumpens ydelse, dog mindst 0,4 l/s.
- 2) De anførte værdier anvendes, hvor de tilførte spildevandsstrømme ikke kan fastlægges med sikkerhed.



Dimensionering

Dimensionsgivende spildevandsstrøm

Ser vi på afløbsinstallationen ud fra vandstrømme, kan man dele den i to hovedgrupper:

1. Koblingsledninger - ledninger, der kun fører afløb fra en installationsgenstand.
2. Samleledninger - ledninger, der fører afløb fra flere installationsgenstande.

Koblingsledninger dimensioneres efter den forudsatte spildevandsstrøm $q_{s,f}$.

For samleledninger med en forudsat spildevandsstrøm under 12 l/s fastsættes den dimensionsgivende spildevandsstrøm bl.a. ud fra:

- Hvor mange personer, der benytter installationen.
- Hvilken type installationsgenstande, der er tale om.
- Hvordan er de placeret, ligeledes tages højde for om flere installationsgenstande benyttes samtidig.

Rum	Installationsgenstande i rummet	Forudsatte vandstrømme $q_{s,f}$ /s	Dimensionsgivende spildevandsstrøm $q_{s,d}$ /s
Køkken	Køkkenvask	0,6	0,6
	Opvaskemaskine	0,6	
Toilet og kombineret bad/toilet	WC og håndvask	2,1	1,8
	Andre installationsgenstande	-	
Baderum med badekar	Håndvask	0,3	1,5
	Bruser	0,4	
	Badekar	0,9	
	Vaskemaskine	0,6	
Baderum uden badekar	Håndvask	0,3	1,0
	Bruser	0,4	
	Vaskemaskine	0,6	
	Håndvask	0,3	0,4
	Bruser	0,4	
Hele boligen			1,8

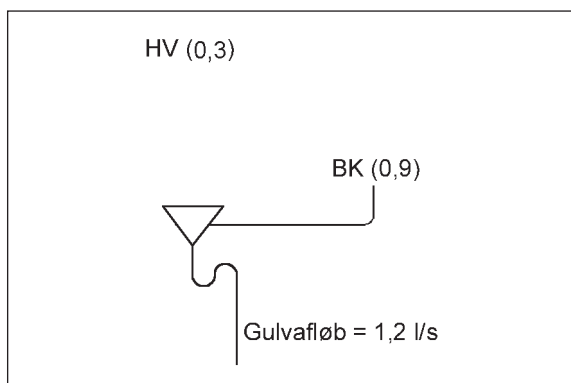
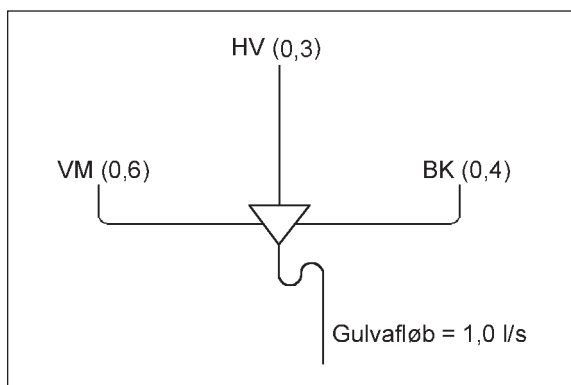
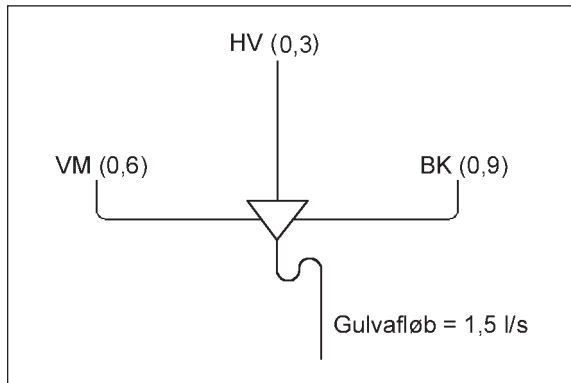
Skema over dimensionsgivende spildevandsstrømme for ledninger, der fører afløb fra bolig.



Dimensionering

Eksempler

I efterfølgende eksempler er der angivet den forudsatte spildevandsstrøm fra gulv afløb afhængig af hvilke installationsgenstande, der er tilsluttede.



A. Tilslutningssted for en eller flere installationsgenstande

Ved fastsættelsen af den forudsatte spildevandsstrøm vurderes sandsynligheden for, at flere installationsgenstande anvendes samtidig.

I boligens bade- og toiletrum, bryggers og lignende kan den forudsatte spildevandsstrøm normalt fastsættes til summen af de to største forudsatte spildevandsstrømme.

B. Afløb fra gulv uden spuling

I boliger kan gulve regnes at få tilført 0,4 l/s under spuling, der normalt ikke regnes med at foregå samtidig med, at eventuelt tilsluttede installationsgenstande er i brug.

I andet end boliger fastsættes afløbsstrømmen i hvert enkelt tilfælde.

C. Afløb fra sikkerheds- og overløbsledninger

Den forudsatte spildevandsstrøm kan normalt sættes til 0. Vandlåse bør være sikret mod udtørring f.eks. ved tilførelse af andet afløb.

D. Afløb fra beholdere under tømning og udslamning m.v.

Den forudsatte spildevandsstrøm fastsættes under hensyn til beholderstørrelsen og tømmeventilens dimension. I enfamiliehuse og lignende kan der ses bort fra denne afløbsstrøm.

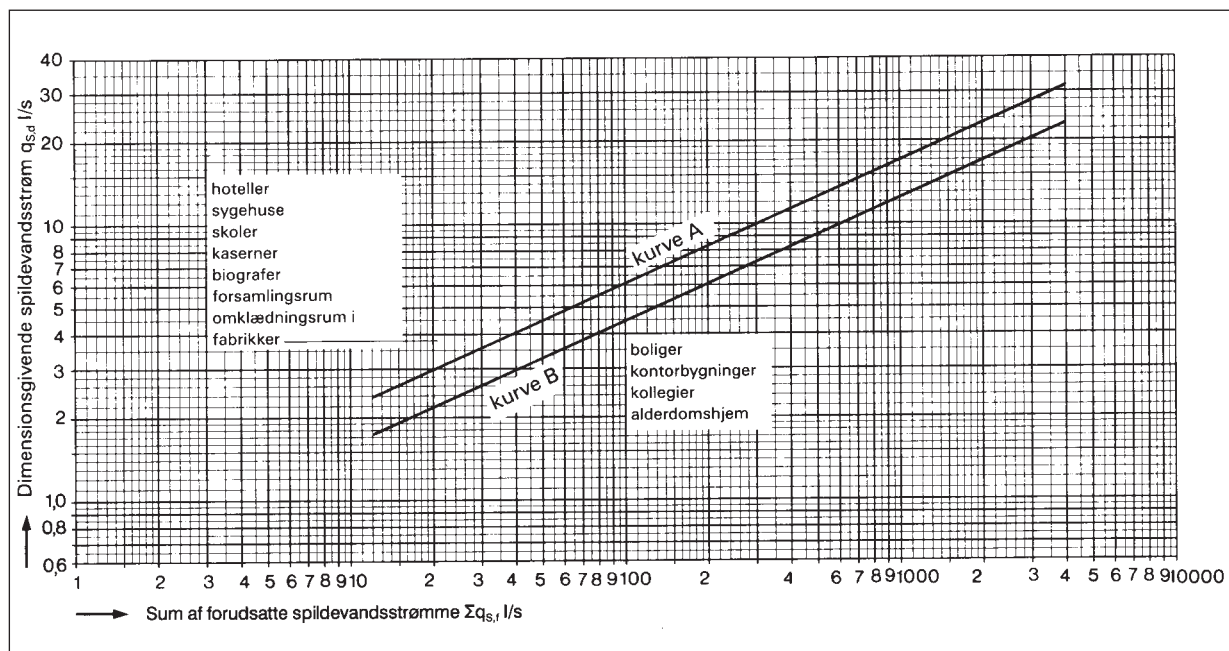
E. Den forudsatte spildevandsstrøm fra brandslukning fastsættes i hvert enkelt tilfælde.

Vandlåse skal være sikret mod udtørring f.eks. ved tilførelse af andet afløb.



Dimensionering

For samleledninger med en forudsat spildevandsstrøm mellem 12 og 4000 l/s benyttes skemaet herunder til at bestemme den dimensionsgivende spildevandsstrøm.



Skemaet benyttes på følgende måde:

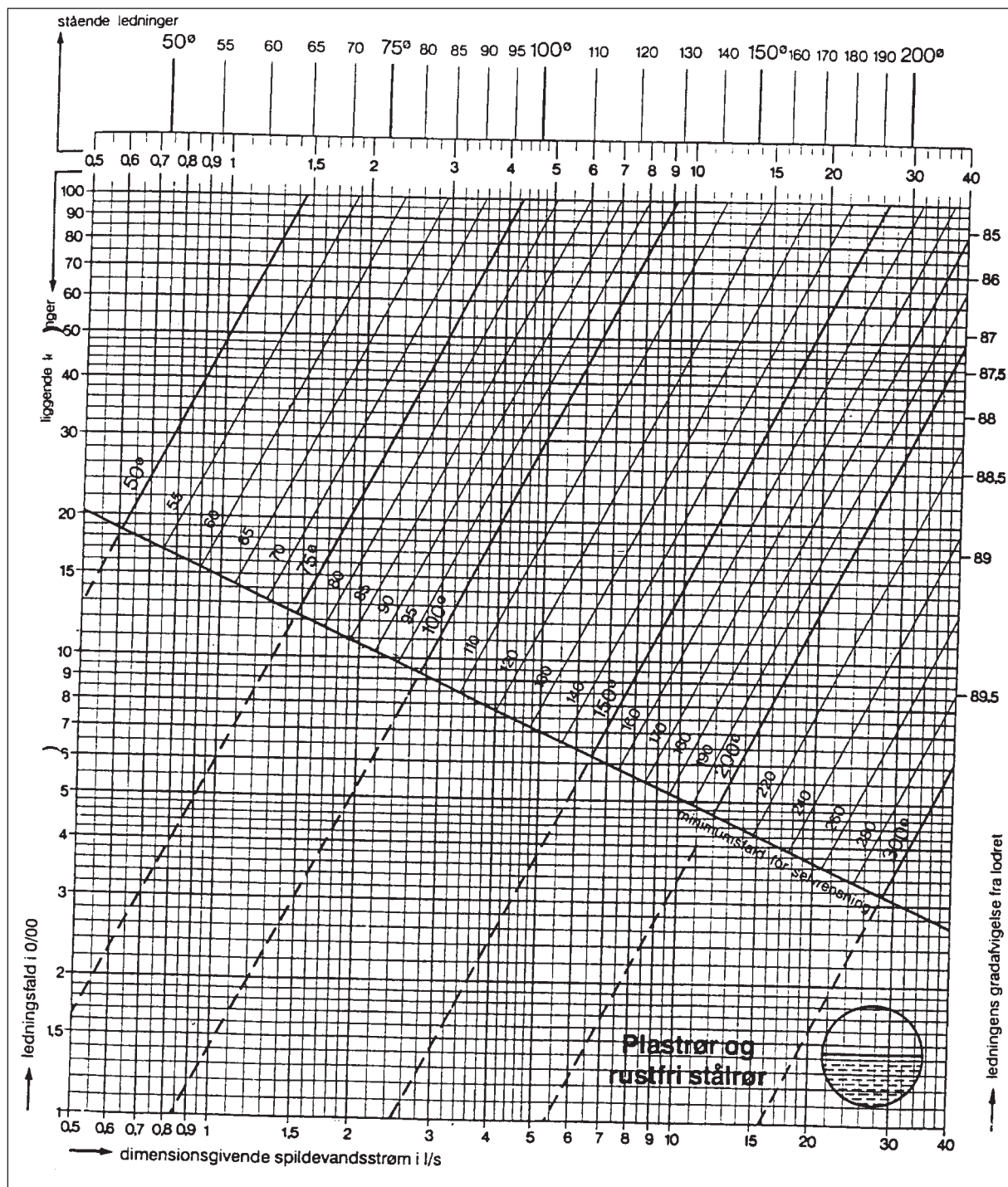
Summen af de forudsatte spildevandsstrømme er for en bolig opgjort til 20 l/s.

Den dimensionsgivende spildevandsstrøm findes ved at gå til 20 l/s på skemaets vandrette akse, derfra går man lodret op til skæring med kurven B (bolig). Fra skæringspunktet går man vandret ud til venstre akse, hvor den dimensionsgivende spildevandsstrøm aflæses til 2,1 l/s

For samleledninger med forudsatte spildevandsstrømme over 4000 l/s kan den dimensionsgivende spildevandsstrøm fastsættes efter aftale med de stedlige myndigheder.

Mindste ledningsfald for selvrensning bestemmes for den dimensionsgivende spildevandsstrøm, dog bør sjældent forekommende spildevandsstrømme ikke medtages.

Minimumsfaldet kan aflæses af skemaet på næste side. Dette skema benyttes også til dimensionering af udluftede spildevandsledninger



Skemaet benyttes på følgende måde:

Eks. den dimensionsgivende spildevandsstrøm er fundet til 2 l/s.

På skemaets nederste vandrette akse finder vi tallet, derfra går vi lodret til skæring med den skrå linie der hedder minimumsfald. Fra skæringsskemaets venstre akse. Her aflæses minimumsfaldet til ca. 10,8 ‰ og rørdiameter til ca. 86 mm.

Hvis vi vælger $\varnothing 100$ vil vandføringsevnen være ca. 2.9 l/s. Det findes ved at gå vandret fra skæringsskemaets venstre akse til skæring med linien $\varnothing 100$ og lodret ned til den nederste akse.

Under normale forhold vil et fald på 20 ‰ være tilstrækkelig til, at ledningen er selvrensende. Rørdiameter angivet i tabellen er indvendige mål.



Dimensionering

Mindste fald for selvrensning [l/min]

Mindste fald for selvrensning bestemmes efter dimensioneringsdiagrammerne der er angivet i normens annek B.

Det mindste fald skal når der er tale om ledninger, der alene fører spildevand alene bestemmes ud fra den dimensionsgivende spildevandsstrøm.

Spildevandsledninger, der er tilsluttede almindelige installationsgenstande og som har et fald på mindst 20 promille, kan normalt anses for at være selvrensende.

Spildevandsledninger, der er tilsluttede særlige installationsgenstande, f.eks. WC'er med en skyllemængde der er mindre en 6 liter, skal udføres med et minimumsfald, som er angivet i VA-godkendelsen for den pågældende installationsgenstand.

Mindre fald kan også anvendes, hvor aflejringer enten helt kan undgås eller særlig let kan fjernes efter godkendt metode.

I sådanne tilfælde er der dog følgende betingelser:

- At ledningen mindst en gang i døgnet kan forventes at få en kraftig gennemskylning f.eks. af WC-afløb.
- At ledningen højst er 5 meter lang.
- At den ved særlig omhyggelig udførelse er sikret mod bagfald, f.eks. ved industrielt fremstillede byggelementer.

Udfyld nedenstående tabel med minimumsfald, nødvendig rørdimension og valgte handelsbetegnelse for HT-PVC rør, efter de angivne $q_{s,d}$ værdier.

$Q_{s,d} - l/s$	Minimumsfald
0,6	
0,9	
1,2	
1,5	
4,8	
6,3	
9,7	

Mindste ledningsdimension m.h.t. tilstopning og rensning

Ledninger i bygninger der fører afløb fra WC'er og lignende, udføres mindst i dimension d_i 75 mm.

Man skal dog samtidig være opmærksom på de begrænsninger, der i øvrigt er for ledninger i mindre dimensioner der fører afløb fra WC'er.

Ledninger i jord der fører afløb fra WC'er og lignende, udføres i dimension større end d_i 95 mm.

Ledningsdimensionen bør ikke aftage i strømningens retning, med mindre det ved hydraulisk beregning påvises at være tilladeligt.

Reduktion af ledningsdimensionen kan dog tillades umiddelbart ved installationsgenstande, såfremt der anvendes overgangsstykker, der er VA-godkendt til formålet. Dette udføres ofte i forbindelse med WC-tilslutning hvor der f.eks. anvendes overgangsstykker, der kan gå ned i en rørspidsende.

Dimensionering af udluftningsledninger

Udluftningsledninger udføres og dimensioneres således, at tryksvingninger i ledningerne, der er dimensionerede som udluftede ledninger ikke overstiger ± 400 Pa.

Uden beregning kan udluftningsledningerne dimensioneres efter tabellen herunder.

Udluftningsledningers dimension	
Sum af forudsatte spildevandsstrømme ¹⁾ $\Sigma q_{s,r}/s$	Mindste indvendige diameter d_i mm.
≤ 5	d_i d" 44
>5	d_i d" 65



Dimensionering

Dimensionering af ikke-udluftede spildevandsledninger

Ikke-udluftede såkaldte »blinde« ledninger skal dimensioneres med stor forsigtighed.

Det gælder stadig, at tilsluttede vandlås ikke må blive hverken suget eller trykket ud. Men den luft, som skal udligne de uheldige tryk-forskelle, som kan opstå ved strømmingen af vand og urenheder, kan ikke komme fra en ventilationsledning. Den må komme »nede-fra« og skal bevæge sig mod vandstrømme og dette giver øget modstand.

Dette tager normen højde for ved dels at foreskrive en forsigtig dimensionering (mindre fyldning), dels ved at påbyde visse højde- og belastningsbegrænsninger for blinde ledninger.

Dimensioner på ikke udluftede spildevandsledninger	
Mindste dimensioner d_i	Sum af forudsatte spildevandsstrømme ¹⁾ $\Sigma q_{s,f}/s$
29	0,3
37	0,6
44	1,2
60	2,4
65	2,9
80 ²⁾	3,9
95	5,4
120	8,5
140	12,6

Tabellen, der svarer til normens tabel 3.10.1, angiver dimensioner på ikke udluftede, stående eller liggende spildevandsledninger:

Maksimalværdien for summen af forudsatte spildevandsstrømme [$q_{s,f}$] der må tilsluttes til en ledning af en given indvendig diameter.

Maksimalværdierne gælder for såvel stående som liggende ledninger uanset fald.

1. Ved spildevandsledninger der kun fører afløb fra ét rum, kan den dimensiongivende vandstrøm anvendes
2. Er en ledning tilsluttet WC'er må der ikke tilsluttes andre installationsgenstande.

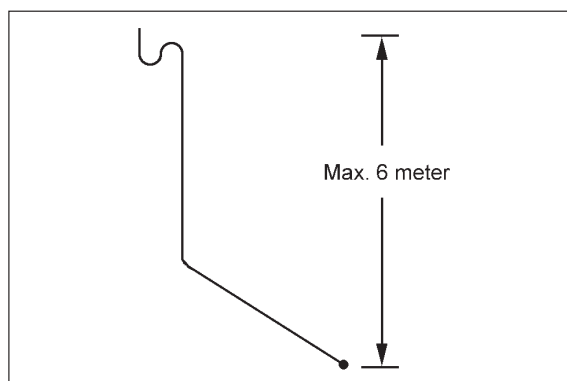
Håndvaske i WC-rum eller forrum til rum med et WC medregnes ikke i summen af forudsatte spildevandsstrømme.

Når rørdimensionen er fundet, skal minimumsfaldet kontrolleres. Dette sker normalt,

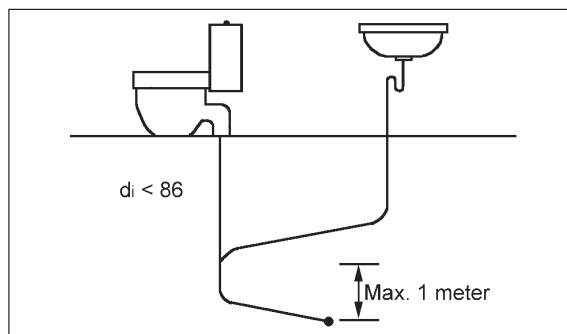
og det vil sige på grundlag af den dimensionsgivende spildevandsstrøm [$q_{s,d}$].

Herefter kontrolleres, at følgende begrænsninger af faldhøjde og belastninger er overholdt.

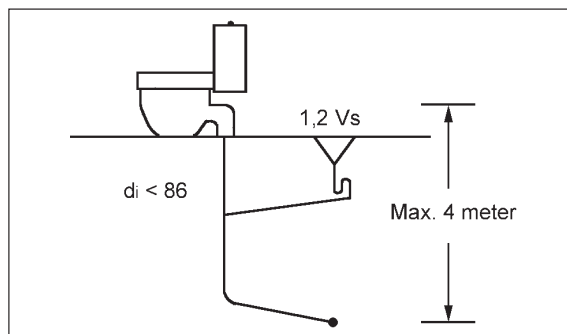
Faldhøjden regnet fra vandspejl i øverste vandlås på en ikke udluftet spildevandsledning bør ikke overstige 6 meter.



Hvor afløbet fra WC udføres i dimensioner mindre end 95 mm, bør der ikke tilsluttes andre installationsgenstande højere end 1 meter over udluftningspunktet.



Hvor afløb fra et WC og andre installationsgenstande med en maksimal sum af forudsatte spildevandsstrømme på 1,2 l/s føres i en ledning med d_i under 95 mm, bør faldhøjden ikke overstige 4 meter.





Dimensionering

I efterfølgende tabel, der er identisk med normens tabel V 3.10.4, er angivet maksimale faldhøjder og mindste ledningsdimension for ikke udluftede spildevandsledninger:

Faldhøjde for ikke udluftede spildevandsledninger	
Faldhøjde m	Mindste indvendige diameter d_i mm.
1	26
2	44
3	56
4	65
6	96

Mindre dimensioner kan anvendes i samme rum som installationsgenstanden.

Der kan interpoleres i tabellen, og de enkelte faldhøjder kan adderes. Den samlede faldhøjde bør dog ikke overstige 6 meter.

Begrænsninger

Antallet af toiletter bør ikke overskride det i skemaet herunder angivne antal.

	Indvendig diameter d_i mm.	Stående ledning uden liggende del		Liggende ledning, såvel udluftede som ikke udluftede ledninger
		Udluftet	Ikke udluftet	
Ledningsplacering I bygning	$75 \leq d_i \leq 80$	2 WC'er anbragt på hver sin etage	1 WC	1 WC
	$80 < d_i \leq 95$	7 WC'er anbragt på hver sin etage i et 7-etagers hus, eller 2 WC'er pr. etage i et 5-etagers hus	1 WC	1 WC
	$d_i > 95$	Ingen begrænsninger ud over de kapacitetsmæssige		
I jord	$75 \leq d_i \leq 95$	WC-tilslutning ikke tilladt		
	$d_i > 95$	Ingen begrænsninger udover de kapacitetsmæssige		



Dimensionering

PEH-rør

Dimensioner og mål for rør og formstykker af PEH

Udvendig diameter [mm]	Godstykkelse rør [mm]	Godstykkelse formstykker [mm]
32	3,0	3,0
40	3,0	3,0
50	3,0	3,0
56	3,0	3,0
63	3,0	3,0
75	3,0	3,0
90	3,5	3,5
110	4,2	4,2
125	4,8	4,8
160	6,2	6,2

Egenskaber for rør og formstykker af PEH

Egenskaber	Værdi
Densitet	0,955 t/m ³
Varmeudvidelskoefficient	0,2 mm/m °C
Slagfasthed	Bearbejdning ned til -20 °C
Temperaturbestandighed < 2 min	60 °C
Temperaturbestandighed > 2 min	95 - 100 °C (q ₀ 30 l/min)
Farve	Sort

Egenskaber for CPVC og HT-PVC-rør

Egenskaber	Værdi
Materiale rør og formstykker af HT-PVC	Stift uplastifiseret polyvinylchlorid
Materiale rør og formstykker af CPVC	Efterchloreret polyvinylchlorid
Farve	Mellemgrå erter RAL 7037
Temperaturpåvirkning HT-PVC vedvarende	max 60 °C
Temperaturpåvirkning CPVC vedvarende	max 100 °C
Temperaturpåvirkning HT-PVC kortvarigt	95 - 100 °C
Udvidelseskoefficient	0,06 mm/m °C
Densitet	1,4 t/m ³



Dimensionering

Varmforzinkede stålrør

(af mærket LORO-X)

Dimensioner og mål for varmforsinkede afløbsrør og formstykker

Rørbetegnelse [mm]	Udv. diameter [mm]	Godstykkelse [mm]	Indv. diameter i muffe [mm]
40	42	1,5	45
50	53	1,5	56
70	73	1,6	76
100	102	2,0	106
125	133	2,5	138
150	159	2,5	164
200	219	3,2	224

Egenskaber for varmforsinkede afløbsrør og formstykker

Egenskaber	Værdi
Rørmateriale	Præcisionsstålrør efter DIN 2394
Linier varmeudvidelse	0,017 mm/m °C
Korrosionsbeskyttelse udvendigt	Varmgalvanisering ca. 70 µ eller 450 g/m ²
Korrosionsbeskyttelse indvendigt	EPOXY kunstharpiks ca. 100 my

Støbejern

(af mærket MA og SML)

Dimensioner og mål for støbejernsrør

Rørbetegnelse [mm]	System MA			System SML		
	Udv. diameter [mm]	Godstykkelse [mm]		Udv. Diameter [mm]	Godstykkelse [mm]	
		Rør	formst		Rør	Formst
50	58	3,5	4,2	58	3,5	4,2
70	75	3,5	4,0	78	3,5	4,2
100	110	4,0	4,0	110	3,5	4,2
125	135	4,5	4,7	135	4,0	4,7
150	160	5,0	6,0	160	4,0	5,3
200	210	6,0	6,0	210	5,0	6,0

Egenskaber for støbejernsrør af fabrikat MA og SML

Egenskaber	System MA	System SML
	Værdi	Værdi
Ind. korrosionsbeskyttelse	Epoxy	Epoxylakering
Udv. Korrosionsbeskyttelse	Primer	Rødbrun maling
Udvidelseskoefficient	0,012 mm/m °C	0,012 mm/m °C
pH-værdi afløbsvand	> 5	> 5

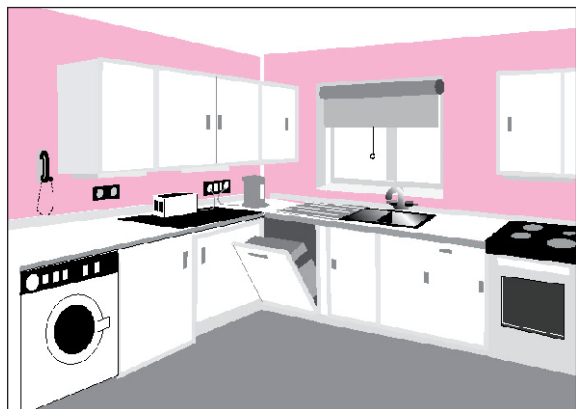




Fedtudskillere

Fedtudskillere

Afløbssystemer er et stort emne - og når vi i daglig tale taler om afløbsinstallationer, er vores fokus normalt på almenlige afløbsinstallationer i bygninger, så som køkken-, badeværelse- og gulvafløb, fra disse installationer skal spildevandet bortledes.



Herudover skal regnvandet også bortledes enten i et fælles eller et separat afløbssystem. Det foregår normalt uden de store problemer så længe de regler og anvisninger der er angivet i normen og SBI-anvisning overholdes.



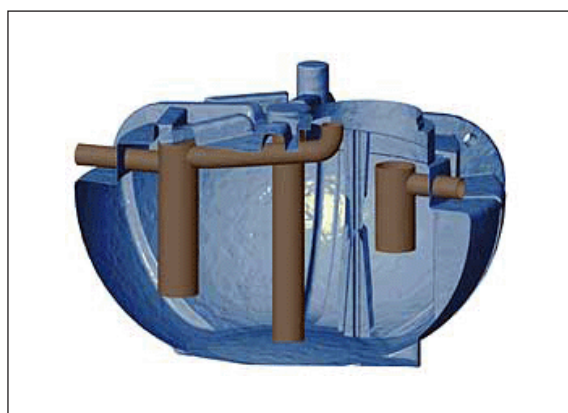
Når vi kommer over i områder med industri og storkøkkener, er der ofte helt andre forhold installatøren skal være opmærksom på.

Fedtudskiller

Anordning til at fjerne fedt fra spildevand. Fedt er ikke blandbart med vand og har en mindre vægtfylde. Derfor vil det samle sig på overfladen, når vandet er i ro.

Fedtudskilleren er en beholder, hvori en spærreanordning afgrænser en del af overfladen fra tilløb og afløb ned til en vis dybde.

Fedt og lignende stoffer, der samler sig på overfladen, vil derfor blive holdt tilbage - mens vandet løber videre.



Spildevand, der indeholder fedtrestre, skal afledes gennem fedtudskillere.

For meget fedt kan være farligt

- også for kommunens kloaksystem.

Fedt eller olie fra virksomheder, såsom levnedsmiddelvirksomheder, bagerier, restauranter, grillbarer og lignende skal stoppes inden det når ud i kloaksystemet.

Når der er meget fedt i spildevandet, vil det sætte sig i kloaksystemet og tilstoppe kloakkerne. Så virker afløbet ikke og måske ender spildevandet i kældre, hvilket er en ubehagelig oplevelse.

Det er dyrt at holde kloakkerne og renseanlægget fri for fedt og det giver problemer med arbejdsmiljøet for kloakfolkene.

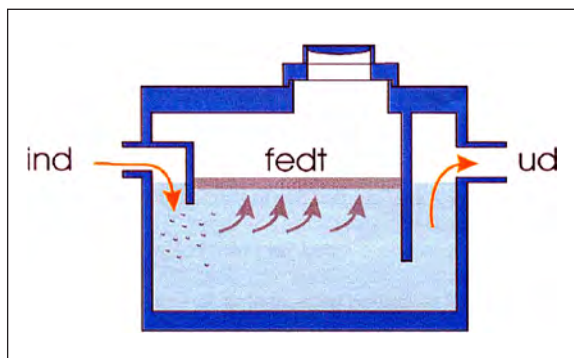
Derfor skal fedtet stoppes med en fedtudskiller, inden det når ud i det kommunale kloaksystem.



Fedsudskillere

Hvad er en fedtudskiller?

En fedtudskiller tilbageholder fedt og olie i spildevandet. Fedt er lettere end vand og vil derfor samles på vandoverfladen i fedtudskilleren. Resten af spildevandet løber videre ud i kloaksystemet.



Hvor skal der være en fedtudskiller?

Fedtudskillere skal anbringes overalt, hvor der udledes eller spildes fedt eller vegetabiliske og animalske olier med spildevandet.

- Levnedsmiddelvirksomheder
- Storkøkkener
- Restauranter
- Kantiner
- Grillbarer
- Pizzariaer
- Slagtere
- Bagerier
- Cateringfirmaer
- og lignende

Når en fedtudskiller skal etableres

Etablering af fedtudskiller skal anmeldes til kommunen fire uger før arbejdet påbegyndes.

Anmeldelse skal ske på et særligt anmeldeskema for fedtudskillere, som kan fås ved henvendelse til kommunen. Det er vigtigt, at oplysningerne er korrekte, eftersom fedtudskilleren skal have den rigtige størrelse mm. for at virke efter hensigten. Det tilrådes at beregning fra rådgiver/producent vedlægges.

Tilslutningstilladelse/byggetilladelse skal foreligge før arbejdet må påbegyndes.

Fedtudskilleren skal etableres af en autoriseret kloak- eller VVS-mester.

Hvor tit skal fedtudskilleren tømmes?

For at fungere godt skal en fedtudskiller tømmes ofte. Kommunen afgør, hvor tit den skal tømmes - og det afhænger af forholdene på den enkelte virksomhed.

Tømningsfrekvensen for en fedtudskiller fastsættes ikke alene ud fra vurderingen af, hvornår opsamlingskapaciteten er opbrugt, som f.eks. ved olieudskillere.

Lugt og gasser fra forrådnelse samt risiko for vækst af sygdomsfremkaldende bakterier er også afgørende for tømningsfrekvensen.

Fedtudskillere bør tømmes, rengøres og fyldes igen mindst én gang om måneden - med mindre, der ved dimensionering af udskilleren er beregnet en større tømningsfrekvens.

En overfyldt fedt-udskiller kan tiltrække rotter.

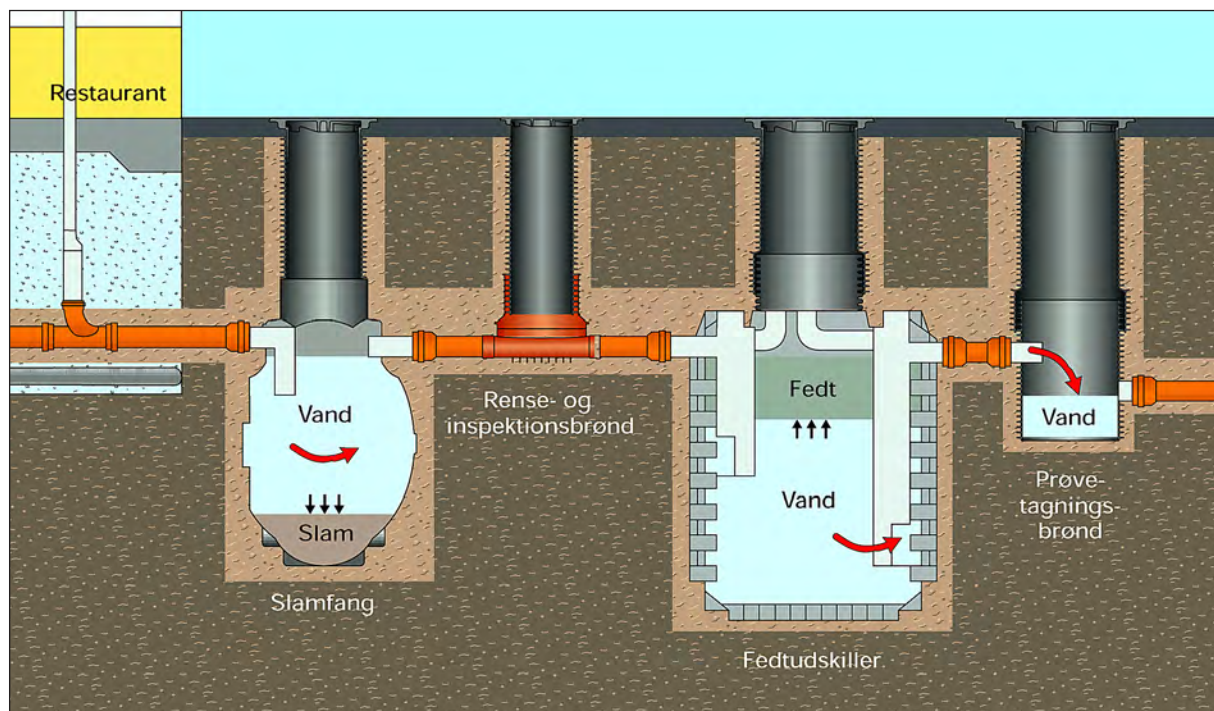
Lovgrundlag

Kommunen kan gennem en spildevandstilladelse kræve at spildevandet skal passere en godkendt fedtudskiller, inden det udledes til det offentlige kloaksystem.

Lovgrundlaget findes i Miljøbeskyttelsesloven, lov nr. 753 af 25. august 2001 Lov om miljøbeskyttelse samt bekendtgørelse nr. 501 af 21. juni 1999 om spildevandstilladelser.



Sådan fungerer fedtudskilleren



1. Det anbefales at installere et slamfang, hvor de tunge partikler bundfælder.
2. Det anbefales at installere en rens- og inspektionsbrønd umiddelbart før fedtudskilleren, da dette sikrer en nem rensmulighed.
3. I fedtudskilleren udskilles fedtstofferne ved at udnytte den forskellige vægtfylde mellem vand og fedt. Fedtet aflejres i toppen af udskilleren, mens det rensede afløbsvand bliver ledt videre til afløbssystemet.
4. Det anbefales at installere en prøvetagningsbrønd efter fedtudskilleren, således at der kan udtages en spildevandsprøve.



Fedsudskillere

Udskillereteori

I det følgende skal kort redegøres for teorien for udskillere, f.eks. benzin-, olie- og fedtudskillere.

En partikel, der rives med af afløbsvandet i ledningsnettet, vil stige op til overfladen, hvis vandets hastighed nedsættes, f.eks. når vandet løber ud i en tank, hvor strømmingen bliver rolig (laminar), det vil sige, at den »udskilles«, se figur 12.17.

Den hastighed, hvormed partiklen stiger op mod overfladen, følger Stokes lov:

$$v_s = \frac{d^2 \times g}{18} \times \frac{\rho_v - \rho_p}{\mu}$$

hvor

- v_s er stighastigheden for partiklen med diameter d , m/s.
- d er partiklens diameter, m.
- ρ_v er afløbsvandets densitet, kg/m^3 .
- ρ_p er partiklens densitet, dvs. densiteten for den partikel, der skal udskilles, kg/m^3 .
- μ er afløbsvandets dynamiske viskositet, NS/m^2 .
- g er tyngdeaccelerationen, $9,81 \text{ m/s}^2$.

Når man kender det stof, der ønskes udskilt, og kender de partikelstørrelser (eventuelt skønnede værdier), som stoffet er opdelt i samt vandets temperatur, kan man bestemme de enkelte partiklers stighastighed efter formel (12.1).

Betingelse for udskillelse

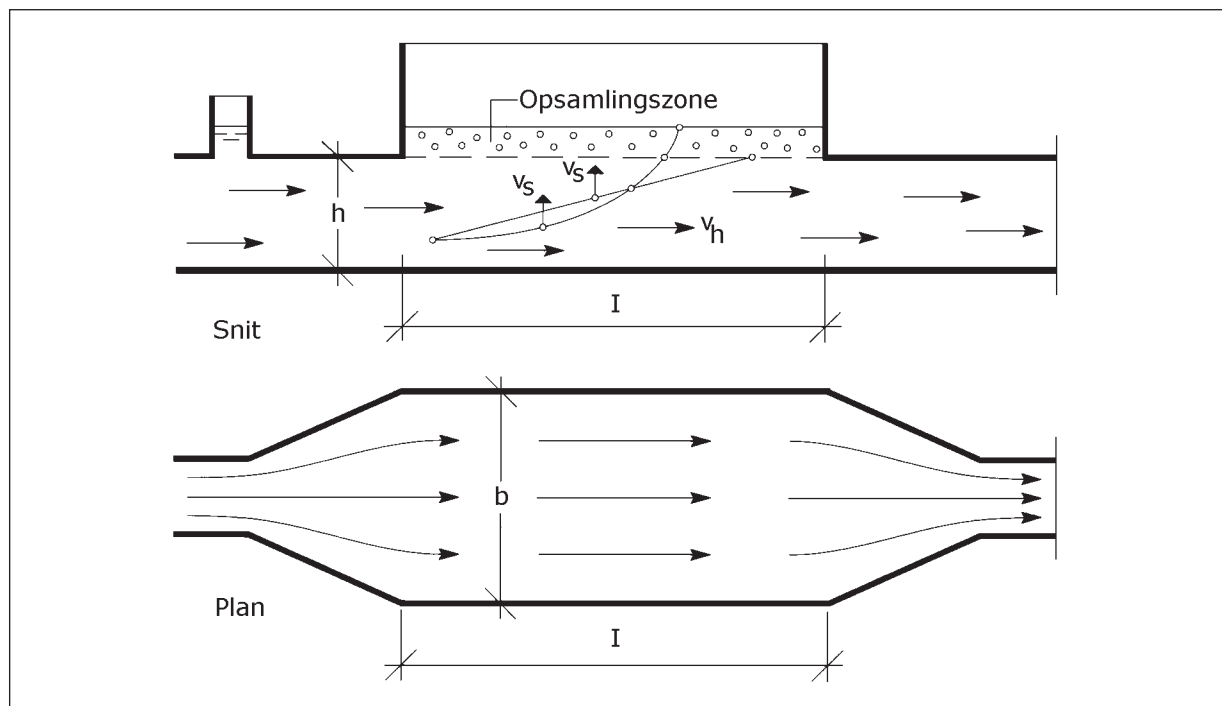
Som det ses af figur 12.17, er betingelsen for, at en partikel kan udskilles, at den kan nå at stige op i opsamlingszonen i løbet af den tid, som vandstrømmen bruger til at passere længden l .

Denne betingelse kan udtrykkes:

$$\frac{l}{v_h} \geq \frac{h}{v_s}$$

hvor

- l er længden af opsamlingszonen, m.
- v_h er spildevandets hastighed, m/s.
- v_s er stighastigheden for partiklen, m/s.
- h er udskillerens indvendige højde, m.



Figur 12.17. Udskillere. Strømningsforhold i udskiller.
Kilde: SBI-anvisning 185: Afløbsinstallationer. 2. udgave. 1997.



Fedtudskillere

Anvendelse

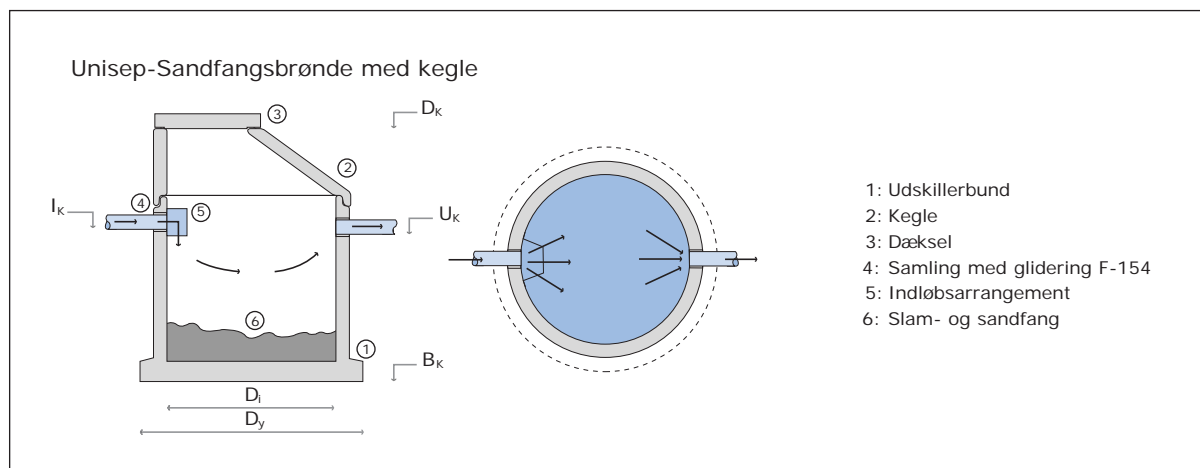
En fedtudskiller er beregnet til forrensning af processpildevand fra fødevarerindustrien, køkkener, hospitaler og lignende, hvor høje koncentrationer af fedt forekommer.

Funktion

Fedtudskiller er en gravimetrisk udskiller, der fjerner fedtet fra det spildevand, som strømmer igennem udskilleren. Ved gennemstrømningen stiger fedtperlerne op til vandoverfladen, hvorfra de kan opsuges.

Husk:

Fedtudskillere SKAL udluftes - eventuelt gennem tilløbsledningen!

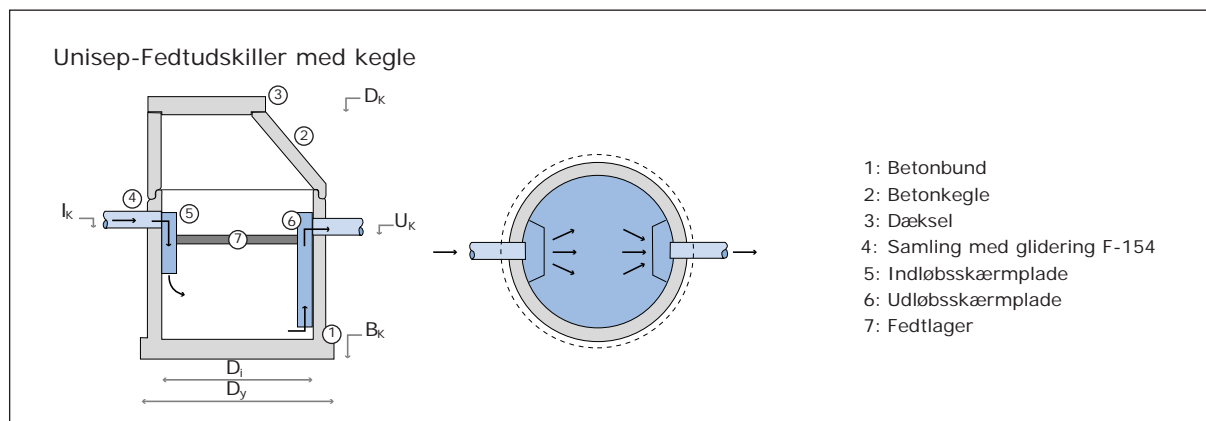


Varenr.	Kapacitet	Indv. diameter D_i , mm	Udv. diameter D_y , mm	Tilløb & afløb mm	Indløbs-kote l_k , m	Udløbs-kote U_k , m	Bund-kote B_k , m	Dæk-kote D_k , m	Vægt totalt kg	Vægt tungeste del, kg
324000	500 l	Ø1000	Ø1290	Ø110	0,83	0,78	0,00	1,61	1.625	1.150
324050	1100 l	Ø1250	Ø1666	Ø110	1,12	1,08	0,00	1,87	2.620	2.000
324100	2000 l	Ø1250	Ø1800	Ø160	1,87	1,82	0,00	2,66	3.620	2.900

Spørg efter produktdeklaration

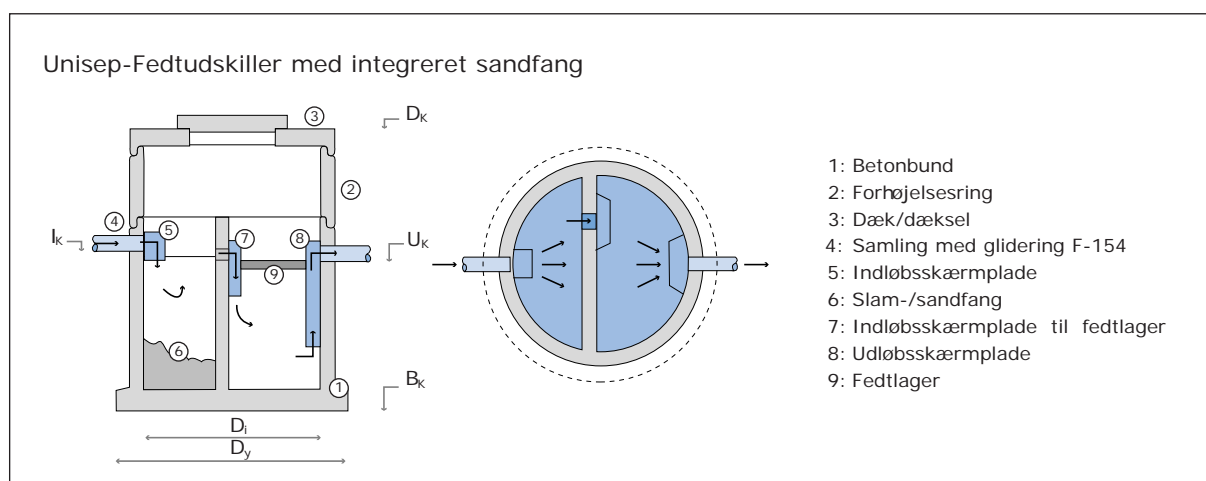


Fedsudskillere



Varenr.	Kapa- citet	Vol. fedtlager, l	Indv. diameter D _i , mm	Udv. diameter D _y , mm	Tilløb & afløb mm	Indløbs- kote l _k , m	Udløbs- kote U _k , m	Bund- kote B _k , m	Dæk- kote D _k , m	Vægt totalt kg	Vægt tungeste del, kg
321000	2 l/s	100/ (190)	Ø1000	Ø1290	Ø110	0,83	0,78	0,00	1,61	1.630	1.150
321100	4 l/s	180/ (300)	Ø1250	Ø1666	Ø110	1,12	1,08	0,00	1,87	2.625	1.900

Spørg efter produktdeklaration



Varenr.	Kapa- citet	Vol. fedtlager, l	Vol. slamfang, l	Indv. diameter D _i , mm	Udv. diameter D _y , mm	Tilløb & afløb mm	Indløbs- kote l _k , m	Udløbs- kote U _k , m	Bund- kote B _k , m	Dæk- kote D _k , m	Vægt totalt kg	Vægt tungeste del, kg
321150	4 l/s 700 l	160/ (230)	700	Ø700	Ø1500	Ø160	1,38	1,31	0,00	2,35	6.930	4.900
321250	7 l/s 1000 l	360/ (570)	1000	1250	Ø2000	Ø160	1,34	1,27	0,00	2,40	10.460	7.100

Spørg efter produktdeklaration

Alle fedtudskillere skal være tilmeldt en tømningssordning. Tømningen sker efter behov. Det vil sige at kommunen fastlægger, hvor tit en fedtudskiller skal tømmes ud fra en konkret vurdering af den enkelte fedtudskiller.



Olie- og benzinudskillere

Olie- og benzinudskillere

Olie- og benzinudskillere er af samme konstruktion, så derfor bliver en udskiller godkendt til såvel olie- som benzinholdigt spildevand.

Der vil dog normalt være tale om, at udskillere skal tilbageholde enten olie eller benzin.

Placering af udskillere

Krav til anvendelsen af udskillere findes både i miljølovgivningen og i byggelovgivningen.

I miljølovgivningen er det angivet, at der skal anbringes udskillere på afløbet fra alle arealer, hvor spild af olie og benzin kan forekomme.

I afløbsnormen er angivet følgende regler for placering af udskillere.

Benzinudskillere

Benzinudskillere skal normalt anbringes ved:

- Afløb fra lokaliteter i fabrikker og andre erhvervsvirksomheder, hvor der anvendes benzin i produktionen.
- Afløb fra pladser, hvor der påfyldes benzin til stationære (underjordiske) tankanlæg.

Olieudskillere

Olieudskillere skal normalt anbringes ved:

- Afløb fra kudestandere, hvor der sælges dieselolie.
- Lokaliteter i fabrikker og andre erhvervsvirksomheder, hvor der anvendes olie i produktionen.
- Pladser, hvor der påfyldes olie til stationære (underjordiske) tankanlæg - bilværksteder og vaskepladser for motorkøretøjer
- Garager og parkeringshuse.
- Oplags- og renspladser for autoskrot.

Afløb fra vaskehaller på servicestationer skal føres til specielle anlæg og behandles separat, f.eks. i anlæg med recirkulation.

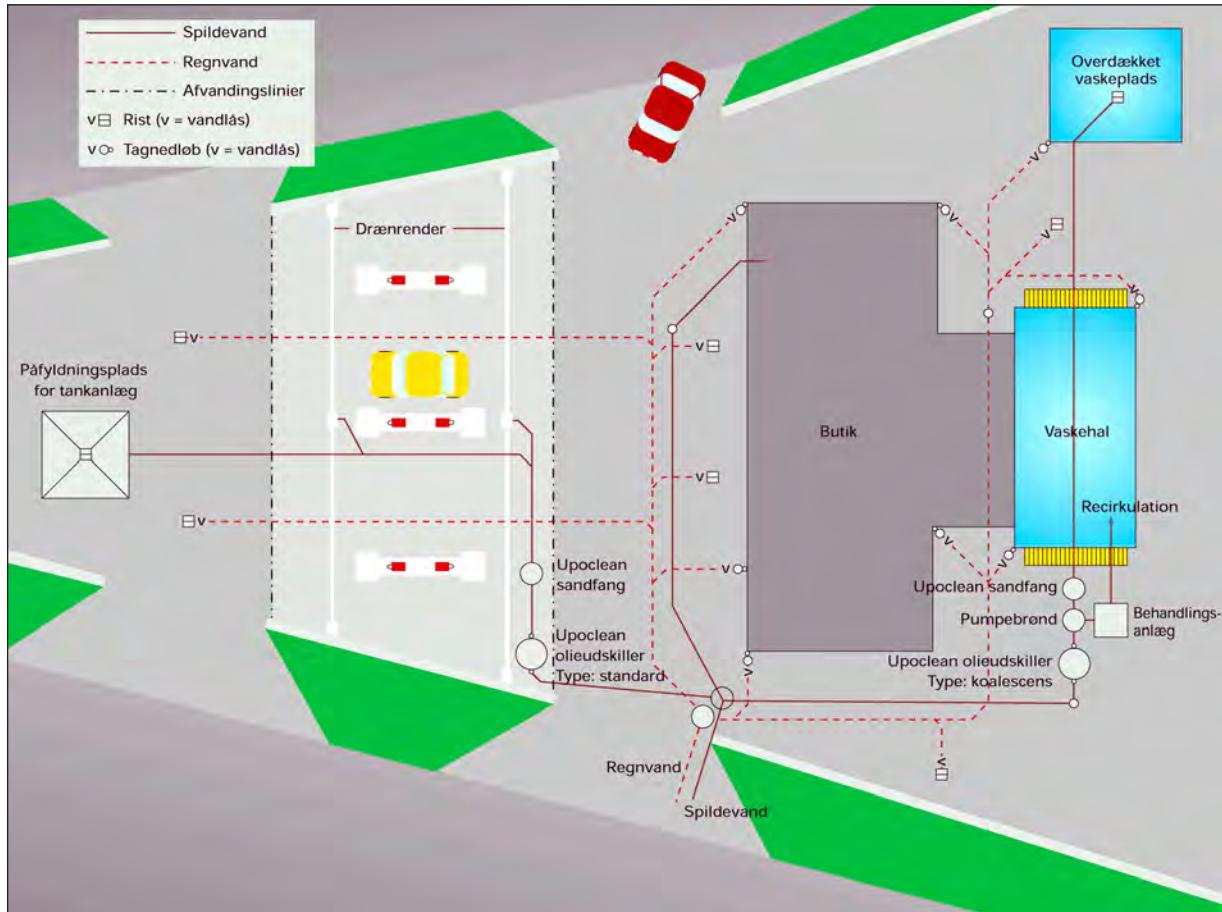
Udskillere må aldrig tilføres stoffer (kemikalier, opløsningsmidler, emulgatorer), der forhindrer udskillelse af olie og benzin.

Hvis der anvendes olie- og benzinopløsende stoffer, skal afløbet opsamles og bortskaffes på anden måde enten ved bortkørsel efter myndighedens anvisning eller ved behandling i separat renseanlæg.

Olie- og benzinholdigt spildevand og slam fra olie- og benzinudskillere betragtes som farligt affald og håndteres derfor som sådan.



Eksempel på installation af Upoclean olieudskillersystemer



Eksempel på installation af udskillere på servicestation

Stor servicestation med vaskehal, vaskeplads og butik. Afløbet til separatsystem.

Afløbet fra påfyldningspladsen føres gennem et sandfang og herefter ind i standardudskilleren. Arealet omkring salgspladserne afvandes til to langsgående drænrender.

Afløbsvandet fra disse to render ledes sammen med vandet fra magasinbrønden gennem et stort sandfang og derefter til en traditionel udskiller.

Dette afløbsvand ledes derefter til spildevandssystemet.

Afløbet fra den overdækkede vaskeplads ledes sammen med vandet fra vaskehallen til et separat behandlingsanlæg med recirkulation. Behandlingsanlægget har et nødoverløb til afløbssystemet. Dette nødoverløb passerer en udskiller opbygget efter koalescens- eller opholdstidsprincippet.



Projektering og dimensionering af olieudskillere

Dimensionering

Ved dimensionering forstås fastlæggelse af udskillerens data vedrørende størrelsen af den spildevandsstrøm/regnvandsstrøm den maksimalt må tilføres, når udskillereffekten mindst skal være som forudsat. Desuden fastlægges ved dimensioneringen det volumen i udskilleren, der skal være til rådighed for opsamling af den udskilte olie.

Fastlæggelse af den vandstrøm, der maksimalt må tilledes udskilleren, er en hydraulisk dimensionering, der er baseret på kendskab til udskilleren fra prøvninger eller beregninger og erfaring fra prøvning og praksis vedrørende indflydelsen af det tilførte spildevand.

Sammenfatning

I DS 432, 2. udgave gives ikke vejledning i, hvorledes dimensioneringen skal foretages, udover at det angives, at der bør opnås den krævede udskillelse ved den dimensionsgivende afløbsstrøm. Regnvandsstrømmen sættes til 0,014 l/s pr. m² afvandet areal.

Nedenstående vejledning er baseret dels på SBI-anvisning nr. 185, dels på praktiske erfaringer fra laboratorieprøvning.

Dimensionsgivende regn- og spildevandsstrømme

Alle olieudskillere betegnes ved deres nominelle størrelse, som i l/s angiver, hvor stor en vandstrøm udskilleren kan tilføres i en prøvningsopstilling efter DIN 1999, når udskillereffekten er mindst 97 % overfor ren olie.

$Q_{Ud, nomi}$ (l/s) = Udskillerens nominelle størrelse i liter pr. sekund

Denne størrelse anvendes i alle kataloger mv. for fabriksfremstillede udskillere.

I VA-godkendelserne for de enkelte fabrikater angives desuden, at den maksimale vandstrøm, der tilledes udskilleren, ikke må overstige den nominelle størrelse.

En betingelse er altså:

$$Q_{Ud, max} \leq Q_{Ud, nomi}$$

I praksis tilledes spildevand og regnvand til olieudskilleren fra en række forskellige lokaliteter og installationsgenstande - og desuden er forureningen med olie mv. af meget forskellig art.

Fastlæggelsen af $Q_{Ud, nomi}$ er som nævnt baseret på anvendelse af ren olie. I praksis forekommer sjældent ren olie, men blandinger af rene olier med emulgeret olie og forskellige sæber eller affedtningsmidler. Disse vandige emulsioner udskilles betydeligt dårligere end ren olie i de fleste udskillere - og der må derfor foretages en korrektion for dette. Korrektionen kan foretages ved beregningsmæssigt at dimensionere udskilleren for en større vandstrøm end den, der virkelig tilledes. Herved bliver udskilleren større - og alt andet lige vil udskillereffekten derved blive bedre.

I det følgende er angivet, hvordan korrektionen kan foretages, når der anvendes almindelige gravimetriske udskillere.

$$Q_{Ud, dim} = Q_{R, d} + 2 \cdot Q_{S, d} \times fd^* \text{ (l/s)}$$

$Q_{Ud, dim}$ = Den vandstrøm (korrigeret), som udskilleren skal vælges på grundlag af

$Q_{R, d}$ = Dimensionsgivende regnvandsstrøm

$Q_{S, d}$ = Dimensionsgivende spildevandsstrøm

fd^* = Korrektionsfaktor for olledensitet og udskillertype

Den dimensionsgivende regnvandsstrøm $Q_{R, d}$ beregnes ud fra en regnintensitet på 140 l/s x ha (0,014 l/s x m²). Der regnes med, at alt regnvand, der tilledes olieudskilleren, kommer fra tætte belægnings med en afløbskoefficient på 1,0 (= 1,0).

$$Q_{R, d} = 0,014 \times A \text{ (l/s)}$$

A = Det areal, der afvandes til udskilleren (m²)

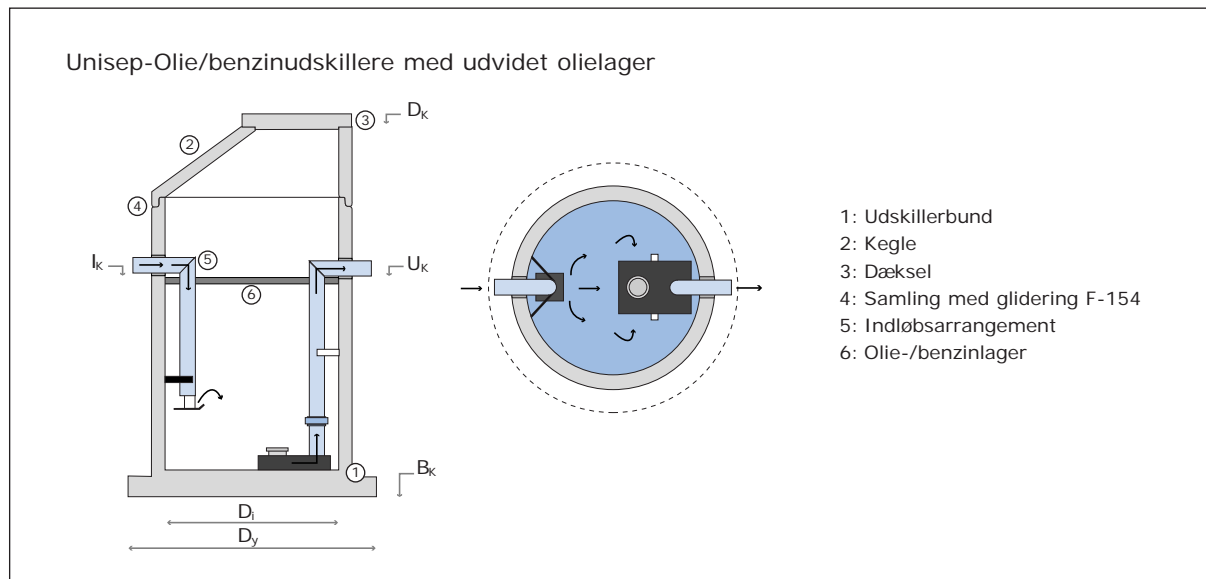
Den dimensionsgivende spildevandsstrøm $Q_{S, d}$ beregnes som:

$$Q_{S, d} = Q_{S, f1} + Q_{S, f2} + Q_{S, f3}$$

$Q_{S, f1}$ er summen af den forudsatte spildevandsstrøm fra de afløb, der er tilsluttet udskilleren. Summen beregnes ud fra et realistisk skøn over, hvor mange afløb, der er i brug samtidig.



Olje- og benzinudskillere

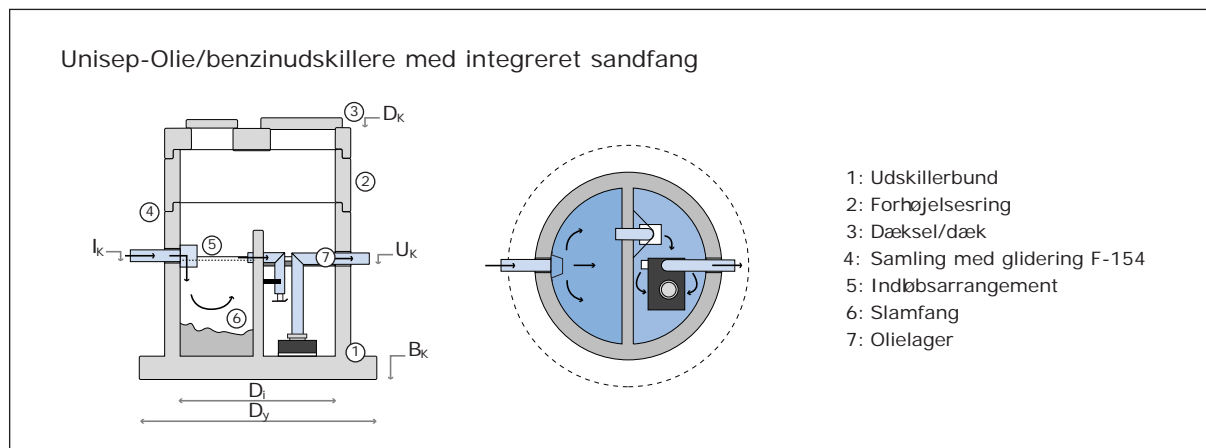


Varenr.	Kapa- citet	Vol. olielager, l	Vol. vand, l	Indv. diameter D _i , mm	Udv. diameter D _y , mm	Tilløb & afløb mm	Indløbs- kote I _k , m	Udløbs- kote U _k , m	Bund- kote B _k , m	Dæk- kote D _k , m	Vægt totalt kg	Vægt tungeste del, kg
320100	3 l/s 1000 l	1000	1720	Ø1250	Ø1800	Ø110	1,62	1,60	0,00	2,66	3.635	2.900
320260	6 l/s 1000 l	1000	1720	Ø1250	Ø1800	Ø160	1,62	1,60	0,00	2,66	3.635	2.900

Spørg efter produktdeklaration

Unisep-Olje/benzinudskillere kan alle opgraderes med:

- Gitter for koalescensmätte
- Koalescensmätte
- Flyderstativ
- Flydelukke

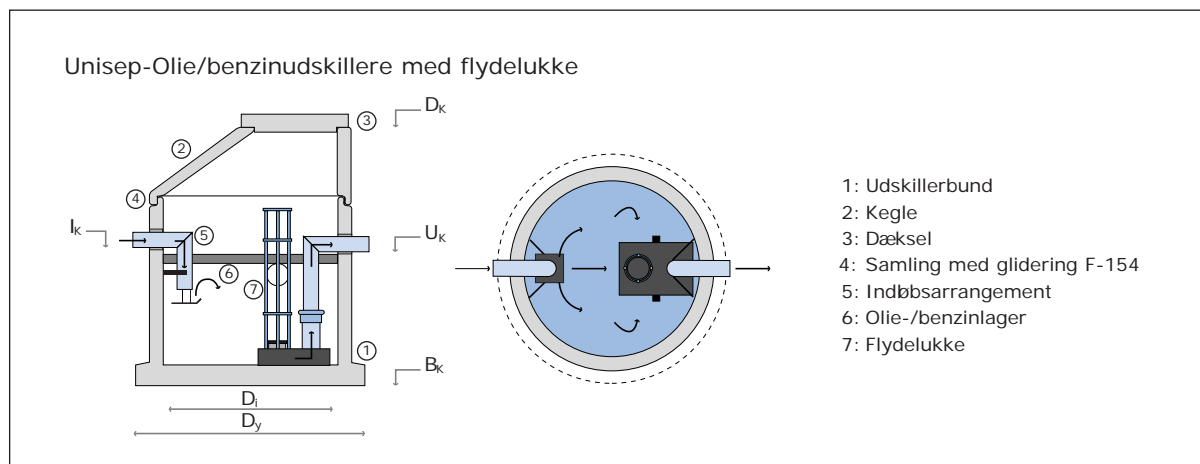


Varenr.	Kapa- citet	Vol. olielager, l	Vol. Slam- fang, l	Vol. vand, l	Indv. diameter D _i , mm	Udv. diameter D _y , mm	Tilløb & afløb mm	Indløbs- kote I _k , m	Udløbs- kote U _k , m	Bund- kote B _k , m	Dæk- kote D _k , m	Vægt totalt kg	Vægt tungeste del, kg
320700	3 l/s 750 l	210	750	1455	Ø1500	Ø2100	Ø110	1,14	1,10	0,00	2,40	7.250	4.900
320800	8 l/s 2500 l	315	2500	4590	Ø2000	Ø2880	Ø160	1,81	1,77	0,00	3,15	12.845	9.370

Spørg efter produktdeklaration og VA-godkendelse



Olie- og benzinudskillere



Varenr.	Kapa- citet	Vol. olie- lager, l	Vol. vand, l	Indv. diameter D_i , mm	Udv. diameter D_y , mm	Tilløb & afløb mm	Indløbs- kote I_k , m	Udløbs- kote U_k , m	Bund- kote B_k , m	Dæk- kote D_k , m	Vægt totalt kg	Vægt tungeste del, kg
320050	3 l/s	324	1040	Ø1250	Ø1666	Ø110	0,99	0,97	0,00	1,87	2.645	1.900
320250	6 l/s	360	1040	Ø1250	Ø1666	Ø160	1,00	0,98	0,00	1,87	2.655	1.900

Spørg efter produktdeklaration og VA-godkendelse





Septiktank, trixtank og flerkammertank

Bundfældningstanke til rensning af spildevand har været kendt i mere end hundrede år. Behovet for rensning af spildevand var velkendt og da vandklosetterne begyndte at blive mere almindelige (herunder den offentlige vandforsyning) dukkede bundfældningstanke op.

I Helsingør Kommune fik man et offentlig vandværk i midten af 1890'erne, og få år efter indførte kommunen den først kendte tømningsordning for bundfældningstanke.

Septiktank	Bundfældningstank med ét kammer, udført som en brønd med dykket ind- og udløb (ordet septik kommer fra det græske ord septikos, der betyder rådden eller at rådne).
Trixtank	Bundfældningstank udført efter emscherbrøndprincippet, hvor slam ad skrå flader glider ned til et særligt rådnerum. Trixtank er et dansk begreb (handelsnavn), idet disse tanke blev fremstillet af Nordisk Tricclair. Ingen af de moderne tanke er fremstillet efter emscherbrøndprincippet.
Flerkammertank	Bundfældningstank med flere end ét kammer (to eller tre), der er et krav til et moderne renseanlæg.

Det vides ikke med sikkerhed hvornår det første vandkloset blev installeret, men på Østerbro i København blev det, i 1893, tilladt »at installere WC på ledninger, der fører mod Præstøgade« og i 1894 »tager det for alvor fart«!

I det efterfølgende er der benyttet nedenævnte definitioner om bundfældningstanke.

Begrebet hustank blev i 50'erne og 60'erne brugt som fællesbetegnelse for septik- og trixtanke.

Bundfældningstankene blev udformet efter regler beskrevet i de forskellige kommuners sundhedsvedtægter og da bundfældningstanke lige fra indførelsen af kloakmesterautorisationen i 1913 har hørt under den autoriserede mesters arbejde, kan man, fra lærebøgerne i kloakmesterfaget, danne sig et indtryk af bundfældningstankes udvikling gennem tiderne.

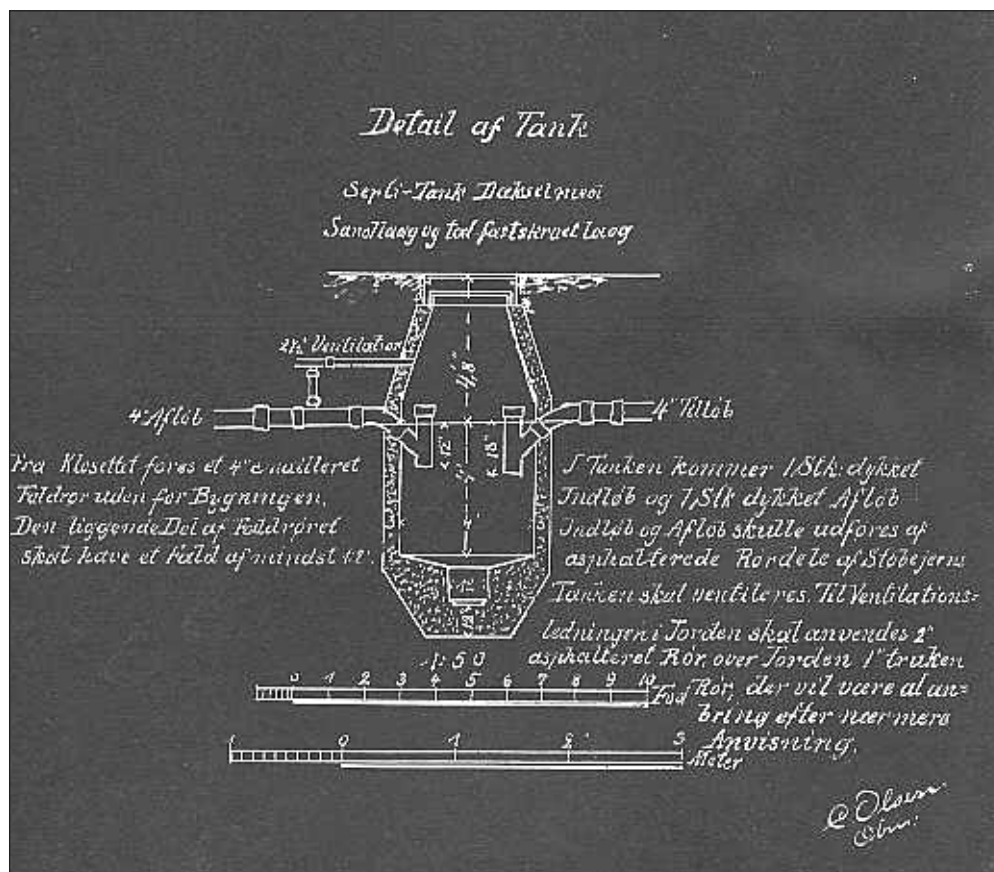


Septiktank, trixtank og flerkammertank

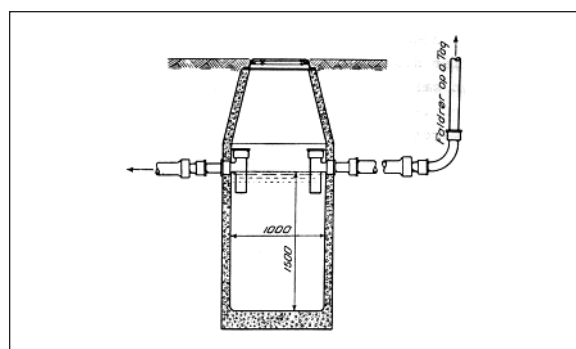
I lærebogen, *Vejledning i afløbsfaget – 1931*, står der, at:

»Slamfang dannet af en almindelig 1 m Betonbrønd med tæt bund har fundet en ret almindelig udbredelse som Slamfang ved enkelte ejendomme, hvor forholdene har gjort det ønskeligt, at faste Urenheder tilbageholdes, inden spildevandet når ud i Gadekloakkerne.

Disse Brønde – populært kaldet »Septic-Tanke« – forlanges anvendt ved Vandklosetinstallationer for at opnå en vis Rensning af Afløbsvandet. Afløbet fra en sådan Tank må under ingen omstændigheder betragtes som rensat og bakteriefrit«.



Septiktank 1912



Septiktank ca. 1920.

Uformningskravene til ovenstående septiktank var angivet i de lokale sundhedsvedtægter samt af de forskellige udgaver af »Afløbsregulativet« (forskrifter vedrørende afløb fra ejendomme udgivet af Dansk Ingeniørforening).

Septiktanke fra 1910 – 1940, kravene var følgende:

- T-stykke i tilløb og afløb.
- Volumen ca. 1,2 m³.
- Udluftet.
- Normalt kun tilløb af WC.
- Tæt tank.
- Tømning 1 gang/år.

I lærebogen, Vejledning i afløbsfaget – 1947, beskrives bundfældningstankens funktion mere detaljeret, blandt andet:

»Hvor Afløbsforholdene er utilfredsstillende, saaledes at det er nødvendigt eller ønskeligt, at man paa de enkelte Ejendomme tilbageholder større Urenheder, anbringes ofte som »Hustank« en saakaldt »Septic-Tank«. En saadan Tank, hvis nærmere Indretning fremgaar af nedenviste Tegning, kræves i adskillige Kommuner anbragt ved vandklosetinstallationer for at opnaa en vis Rensning af Afløbsvandet. Hensigten med en Septiktank er, at Slammen, der bundfælder sig i tanken, ved Bakterievirksomhed skal rådne eller gære, saaledes at kun en ringe Del bliver tilbage.

Ved Slammens Gæring udvikles imidlertid en hel Del Luftarter, som optages i Afløbsvandet, og disse luftarter i Forbindelse med raadnende Smaadele fra Slammassen gør, at det afstrømmende Vand er ildelugtende og ofte kan medføre ret store Gener, saafremt Afløbet sker til aaben Grøft eller et mindre Vandløb. Vandet kan derfor under ingen Omstændigheder betragtes som rensat og bakteriefrit. Saafremt yderligere Rensning af Vandet er nødvendig, kan dette ske ved at lade det sive gennem et Filter, f. Eks. af Koksslagger.

Ved Gæringen vil Slammængden blive en del formindsket; men en Oprensning af udraadnet Slam maa i Almindelighed foretages én Gang om Aaret. Den udraadnede Slam, der samler sig i Tankens Bund, er mørk, ret flydende og uden særlig ilde Lugt, hvorimod den højereliggende, endnu ikke udraadnede Slam er lysere, tungtflydende og meget ildelugtende.

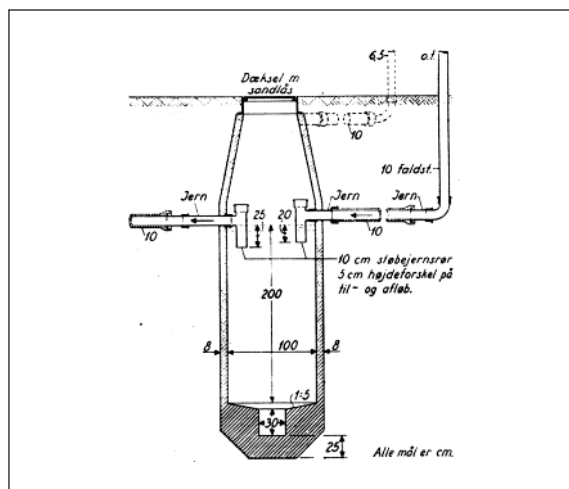
Saafremt Tanken – hvad men ofte ser – er for lille i Forhold til den tilførte Slammængde, kan der ikke opstaa nogen rigtig Gæring i den kompakte Slammasse, og man vil i saadanne Tilfælde være nødt til at foretage hyppige rensninger. Det samme kan undertiden være Tilfældet paa Grund af for lav Temperatur i Slammassen, f.eks. hvis Tanken naar ned i Grundvandet, hvor det ofte er Temperatur paa 8 – 10 °C og derunder, hvorved praktisk taget al Bakterievirksomhed hører op.

Ved oprensningen bør det paases, at kun den udraadnede Slam optages, f. Eks. ved hjælp af en Slampumpe, hvorimod den ikke udraadnede Slam maa forblive i Tanken, saaledes at Bakterievirksomheden kan fortsætte uforandret.

Det Slamfang, der for det meste samler sig paa Vandoverfladen, bør jævnlig stødes ned, for at det kan deltage i gæringen sammen med det øvrige Slam.

Saafremt Tanken er tilstrækkelig stor, er der intet til Hinder for at føre Køkkenafløb og haandvaskeafløb dertil. Et saadant Tilløb vil ofte bevirke en lidt højere Temperatur i Tanken, hvorved bakterievirksomheden fremmes. Men saafremt Tanken ikke er rigtig stor i Forhold til den tilførte Slammængde, bør Køkkenafløb og lignende ikke føres dertil, dels for ikke at overbelaste Tanken, dels for ikke at faa Slam i højere Grad skyllet ud i Afløbsledningerne.

Da der ved Slammens Raadnen udvikles mange luftarter, skal Tanken være forsynet med saavel et lufttæt Dæksel som en Ventilationsledning, der skal udmunde et sted, hvor Lugtgener ikke kan opstå. Ofte vil det være tilstrækkeligt at udluften Tanken gennem Tilløbsrøret, saafremt dette er ført op over Taget.



Septiktank ca. 1945.

Grenrøret på Afløbssiden tilbageholder de Urenheder, der samler sig på Vandoverfladen, »Skumlaget«. Tilløbssidens Grenrør fører spildvand gennem Skumlaget og kan samtidig tjene til ventilation af brønden.

Uformningskravene til ovenstående septiktank var angivet i de lokale sundhedsvedtægter samt af de forskellige udgaver af »Afløbsregulativet« (forskrifter vedrørende afløb fra ejendomme udgivet af Dansk Ingeniørforening).



Septiktank, trixtank og flerkammertank

Septiktanke fra 1940 - 1961, kravene var følgende:

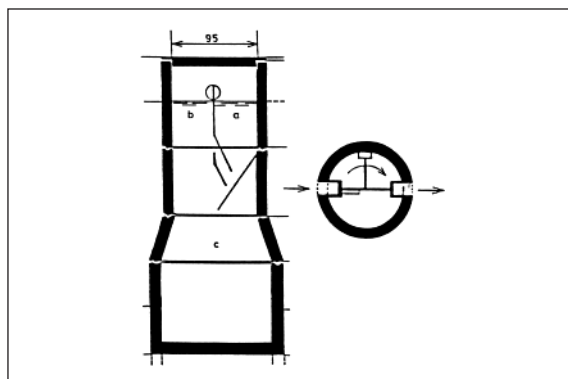
- T-stykke i tilløb og afløb.
- Volumen ca. 1,6 m³.
- Udluftet.
- Normalt kun tilløb af WC, men tilløb fra køkken- og håndvask kunne forekomme.
- Tæt tank.
- 5 cm højdetab gennem tanken
- Lufttæt dæksel
- Tømning 1 gang/år.

I lærebogen, Vejledning i afløbsfaget – 1947 beskrives en ny tanktype – nemlig tanke fremstillet efter emscherprincippet. Om disse tanke står der:

Trix-Tanke.

For at opnå en vis Rensning af Afløbsvandet, saafremt Kloakforholdene ikke tillader en Afledning af helt urensset Spildevand, anvendes undertiden som »Hustank« en saakaldt »Trix-Tank«. Denne, der fremstilles af et bestemt Firma her i Landet efter visse patentrettigheder, er udført på Grundlag af princippet i en emscherbrønd og bestaar af nogle Kamre, hvorigennem Vandet strømmer langsomt og derved afgiver de bundfældelige Stoffer, der ad skrå Flader rutscher ned i Slamkamrene, hvor Udraadningen foregaar.

Det skal tilføjes, at en »Trix-Tank« undertiden kræver Rensning et Par Gange om Aaret. Da det gennemstrømmende Vand ikke kommer direkte i Forbindelse med Slamrummet, kan der til en »Trix-Tank« bedre føres badeafløb etc., uden at der en samme Mulighed for Udskylning af Slamdele som ved en »Septic-Tank«.



Hustank efter emscherbrøndprincippet – Trix -Tank.

Uformningskravene til ovenstående emscher-tank, der var patenteret, var fastlagt i fabrikkens anvisninger.

Kravene var følgende:

- Volumen 1,3 – 1,6 m³.
- Udluftet.
- Normalt tilløb af WC, men tilløb fra køkken- og håndvask var ofte tilsluttet.
- Tæt tank.
- 5 cm højdetab gennem tanken.
- Lufttæt dæksel.
- Tømning 2 gang/år.



Septiktank, trixtank og flerkammertank

I gamle dage, hvor det var meget almindeligt med septiktanke ude på landet, var det kun kloakvand fra toilettet, som kom i septiktanken, da der helst ikke skulle kemikalier i septiktanken, som kunne stoppe den biologiske nedbrydning.

I dag skal septiktanke tømmes efter behov, så behovet for at den biologiske nedbrydning delvis stopper betyder ikke så meget.

Det betyder, at du skal aflede dit spildevand fra håndvasken til septiktanken.

Der kan være forskellige regler fra kommune til kommune, så jeg vil anbefale, at du kontakter kommunen for at høre, hvilke regler der er gældende for det pågældende sted.

Nyt om typegodkendte minirenselanlæg

Typegodkendelsesordning for renselanlæg op til 30 personækvivalenter trådte i kraft 1. juli 1999.

Typegodkendelsen er målrettet mod anlæg mellem 5 og 30 personækvivalenter til behandling af almindeligt husspildevand, særligt med henblik på behandling af spildevand fra de ikke kloakerede ejendomme i det åbne land.

I efteråret 2002 blev Faaborg Værfts New Line det første typegodkendte minirenselanlæg. Renselanlægget er godkendt i alle 4 rensklasser.

Mere information om Faaborg New Line på www.faaborg-vaerft.dk.

I januar 2003 blev Kongsted minirenselanlæg typegodkendt i klasse SO og O. Anlægget produceres af Kongsted Maskinfabrik. Anlægget er i øjeblikket i gang med en godkendelse i klasse SOP/OP.

Mere om Kongsted minirenselanlæg på www.kongsted.info.

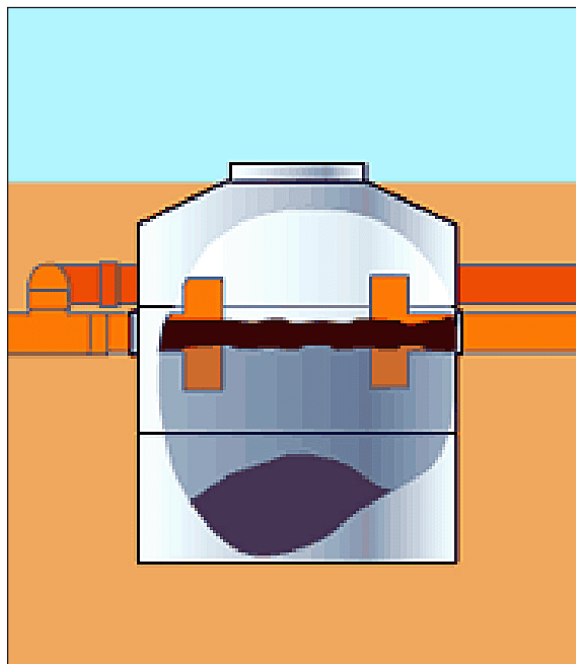


Septiktank, trixtank og flerkammertank

Septiktank/bundfældningstank

Det første trin i en effektiv rensning af hus-spildevand er at dette passerer en septiktank/bundfældningstank.

Septiktanken bundfælder alle større partikler og forhindrer disse i at tilstoppe minirensanlægget.



Som forholdene er de fleste steder i det åbne land, løber husets spildevand ud i en septiktank.

Lovgivningen siger at en septiktank skal være på min. 2.000 liter (2 m³), have mindst to og højst tre kamre.

Såfremt flere boliger ønsker at gå sammen om et fælles Kongsted Minirensanlæg skal septiktanken/bundfældningstanken dimensioneres herefter.

Skemaet nedenfor viser hvorledes man dimensionerer en septiktank/bundfældningstank til flere boliger.

Septiktank/bundfældningstank til flere boliger

Antal énfamilieboliger	Volumen af septiktank (m ³)
1	2
2	4
3 - 4	6
5 - 6	8
7 - 8	10
9 - 10	12

De seneste informationer antyder at op mod 90 % af alle septiktanke i det åbne land enten er for små eller ikke længere er funktionsdygtige.



Septiktank, trixtank og flerkammertank

Aktionsplan for økologisk byfornyelse og spildevandsrensning

I perioden fra 1997 til 2003 er der gennemført en række projekter under Aktionsplan for økologisk byfornyelse og spildevandsrensning.

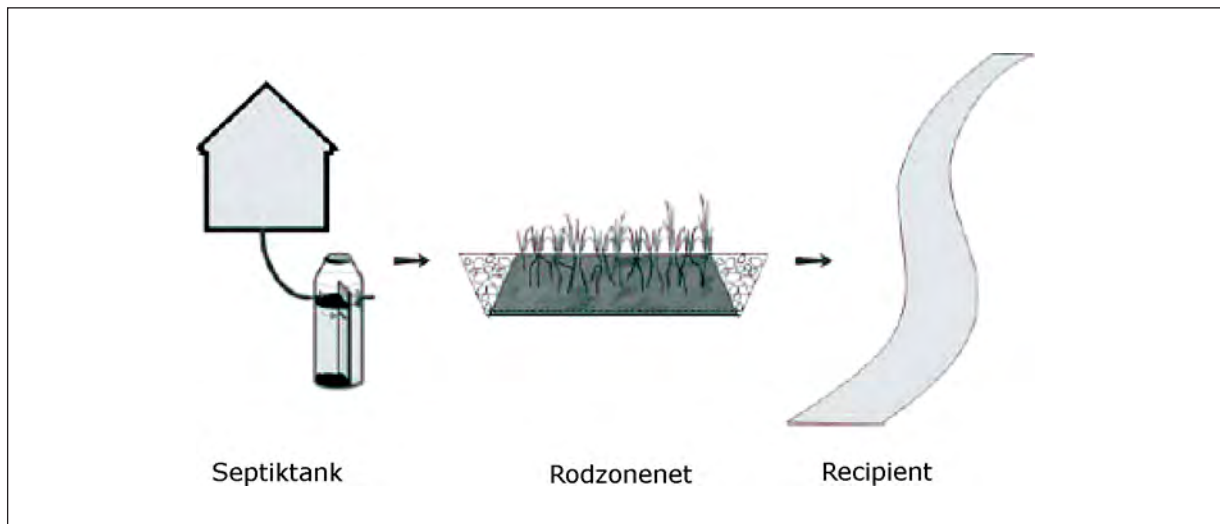
Formålet med Aktionsplanen var at yde tilskud til afklarings- og udviklingsprojekter, demonstrationsprojekter og fuldskalaforsøg inden for økologisk håndtering af spildevand såvel som fækalier og urin.

Der blev også ydet støtte til rådgivning, information og formidling af viden inden for områderne.

Aktionsplanen var opdelt i fire temaer:

- Tema 1: Økologisk håndtering af spildevand i det åbne land
- Tema 2: Økologiske byggematerialer og konstruktioner
- Tema 3: Næringsstoffer fra by til land
- Tema 4: Genanvendelse af sekundavand

Rapporterne Aktionsplanen kan findes i Miljøstyrelsens publikationsdatabase under serien »Økologisk byfornyelse og spildevandsrensning«.



Et rodzoneanlæg bestående af tre komponenter: en septiktank, et rodzonebassin og en recipient.

Vand- og afløbsbog

Septiktank, trixtank og flerkammertank





Toiletter

Toiletter

Vandbesparende sanitet

At undgå at anvende mere vand end nødvendigt er et vigtigt bidrag til vores miljø. Det er lettere end nogensinde før at spare på vandet.

Med toiletter med spareskylfunktion og blandingsbatterier udstyret med patentet vandspareteknik kan du opnå en betydelig vandbesparelse sammenlignet med den gamle vandteknik.

Der er flere tusinde kroner at hente i sparede vand- og energiudgifter. En taknemmelig besparelse for både miljøet og pengepungen. Der kan også spares mange dyre dråber ved at installere energibesparende vandhaner.

Et-grebsvandhaner har en indbygget økoeffekt med automatisk vandbesparelse.

Det betyder, at der kun er fuld gennemstrømning i grebets øverste position. Slippes grebet, falder gennemstrømningen til et komfortniveau på 60 procent, hvorved der spares tusindvis af liter vand hvert år i Danmark, uden at det går ud over bekvemmeligheden.



Skyl ud med bagtanke

Installation af toiletter med duoskyl er et væsentligt skridt for at nedsætte vandudgifterne. Duoskyl-funktionen giver nemlig et valg mellem et lille og et stort skyl og mulighed for at afbryde skylløbet. Toiletter der er konstrueret med denne vandbesparende teknik, således at de bruger mindst muligt vand til toiletskyl.

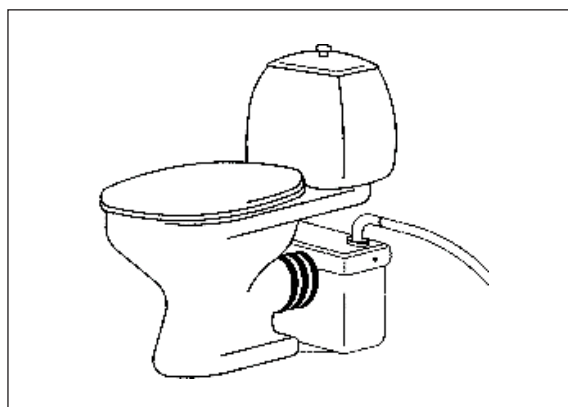
Afløbsinstallationer med pumpe

Trykafløbsinstallationer er afløbsledninger i bygninger, hvor afløb i et badeværelse (håndvask, brusekabine og kloset) er tilsluttet, og trykket skabes af et lille pumpeanlæg, der er monteret f.eks. bag klosettet.

Pumpen er forsynet med roterende knive, der finder faste stoffer i spildevandet.

Dermed kan dimensionen på afløbsledningen nedsættes til 32 mm. Pumpeanlægget pumper spildevandet fra badeværelset op i de eksisterende afløbsledninger.

Denne type af trykafløb er kun godkendt til anvendelse i tilfælde, hvor et traditionelt afløbsanlæg ikke kan installeres uden store omkostninger og kun til brug i enkelthusholdninger. Løsningen kan således ikke bruges i forbindelse med hoteller mv.



Specielt pumpeanlæg monteret bag kloset

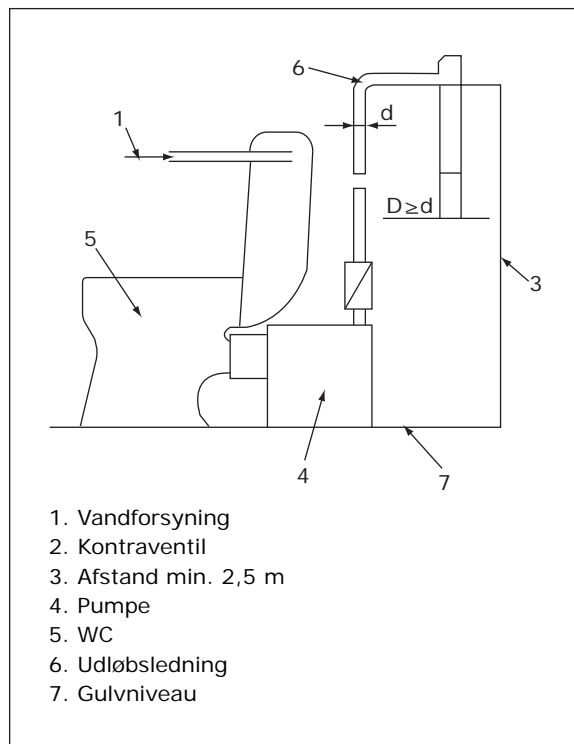


Toiletter

Prøvningsbetingelser for pumper til tryksatte systemer

Prøvningsbetingelserne for pumper til tryksatte systemer er beskrevet i CEN EN 12050 part 3.

Pumperne afprøves i en opstilling, som vist i figuren herunder.



Prøveopstilling for pumper til tryksatte systemer

Udløbsrøret fra pumpearrangementet skal have en indvendig diameter på 20 mm. Det tryksatte system skal tilsluttes et WC med 9 liter skyl.

Pumpens effektivitet testes ved at aktivere skyllevandsmekanismen 10 gange, med følgende materialer i WC-skålen:

1. 12 stk. toiletpapir (2-lags)
2. 12 stk. toiletpapir (2-lags)
3. 4 stk. fugtet toiletpapir (fleece-kvalitet)
4. 1 stk. tampon (normal størrelse)
5. 12 stk. toiletpapir (2-lags)
6. 12 stk. toiletpapir (2-lags)
7. 4 stk. fugtet toiletpapir (fleece-kvalitet)
- 8-10. Skyl uden materialer i WC-skålen

Under testen må vandstanden i opsamlingsbeholderen ikke stige højere end 180 mm.

Efter ovenstående testprocedure må der ikke være testmateriale tilbage bortset fra neglige mængder.

I forlængelse af ovenstående test skal det tryksatte system afprøves med en test af maksimal vandstrøm.

Pumpearrangementet skal tilføres en konstant vandstrøm på $(0,50 \pm 0,02)$ l/s. Sideløbende med den konstante vandstrøm skal pumpearrangementet tilføres vand fra et WC med 9 liter skyl 2 gange med ca. 2 min. mellemrum.

Skyllevandsmekanismen skal aktiveres i det øjeblik, hvor pumpen starter.

Under testen må vandstanden i opsamlingsbeholderen ikke stige højere end 180 mm.



Toiletter

Vakuumtoiletsystemer

Vakuumtoiletsystemer er toiletsystemer, hvor transporten af det opsamlede materiale sker ved hjælp af vakuum, og hvor vakuumet er ført helt frem til toilettet. Der kan enten være tale om et permanent vakuum i systemet, eller at vakuum kun etableres i forbindelse med benyttelse af toilettet

Vakuumteknologi i historisk perspektiv

Allerede i 1860'erne blev der bygget pneumatisk (trykluft) drevne spildevandssystemer under ledelse af den hollandske ingeniør Liernur (1828 – 1893).

Det første system blev etableret i den hollandske by Harlem i 1866, samme år som systemet blev patentanmeldt i England og Holland. Et af de tekniske problemer, der gav systemet problemer i konkurrencen med andre systemer, var utætheder

Vandforbrug

Vandforbruget ved brug af vakuumtoiletter er bestemt af skyllemængde pr. skyl og skylfrekvens. Skyllemængden pr. skyl kan være bestemt af skylledysen eller af vandspejlet i toilettet.

Etableringen af vandspejlet kan være tids- eller niveaustyret. For konventionelle kilde-samlende vakuumtoiletter angives typisk skyllemængder fra 1 – 1,5 l. »Wost Man Ecology AB« angiver et skyl på 0,5 – 0,8 l. Urinskylllet er 0,1 – 0,2 l i de kildesortende toiletter.

Skylfrekvensen afhænger af antal personer i husstanden, deres hjemmefrekvens og af en række personlige forhold.

Offentlige vakuumtoiletter ved udflugtsmål

På rasteplasser, i rekreative områder og andre steder, som er tilgængelige for offentligheden, kan spildevandet ikke altid ledes til et kloaksystem.

I disse tilfælde opsamles spildevandet evt. i samletanke. Vakuum benyttes, hvor man er interesseret i at opsamle så koncentreret et materiale som muligt for at minimere transportmængden. Eksempler på det er de offentlige toiletter ved Stevns Klint i Stevns Kommune og på Nyord i Møn Kommune.

Her opsamles spildevandet i en samletank for siden at blive behandlet på et kommunalt rensesanlæg.

Offentligt toilet på Nyord

Toiletbygningen er placeret på den private havn, men toiletterne passes af kommunen. Der er 6 toiletter og 2 håndvaske. Oprindeligt blev der installeret Electrolux-toiletter, men de blev i 1993 udskiftet med Evac. Toiletsystemet er opbygget som systemet ved Stevns Klint med en vakuumpumpe, som skaber et permanent vakuum.

Spildevandet opsamles i 3 tanke, 2 kugletanke på hver 4 m³ og 1 cylindertank på 4½ m³. Der er opsamlet følgende mængder i de foregående 3 år:

1999: 23 m³

2000: 33½ m³

2001: 33 m³

Det har ikke været muligt at få oplyst strømforbruget.

Møn Kommune (Allan Smith) har oplyst, at der er mange driftsstop på grund af tilstopninger i systemet. Det skyldes dels, at der er for mange »knæk« i rørsystemet, dels brugernes adfærd. Mange putter desværre ting i toilettet, som ikke hører hjemme der, f.eks. bleer mm.

Oplysningerne er fra miljøministeriets hjemmeside www.mst.dk.

Installering af vakuumtoiletter

Spildevandssystemet er omfattet af både miljøbeskyttelsesloven og byggeloven. Reglerne for byggeriet er nærmere præciseret i bygningsreglementerne (Bygningsreglement BR 1995 og Bygningsreglement for småhuse BR-S 98).

Afløbsinstallationerne skal udføres i overensstemmelse med normen for afløbsinstallationer, DS 432, 2000. I denne stilles der krav om, at komponenter og materiel skal være godkendte f.eks. i form af By- og Boligministeriets VA-godkendelser.

Benyttelse af komponenter, der ikke er VA-godkendt, forudsætter en tilladelse fra kommunen. Arbejdet skal udføres af autoriserede mestre.



Toiletter

Disse lovgivningsmæssige bestemmelser og en række projekteringsregler er bl.a. sammenfattet i projektrapporten »Økologisk håndtering af spildevand« (Dansk Teknologisk Institut 2001).

Når der meddeles tilladelse til et spildevandssystem, der omfatter opsamling og eventuelt behandling af humane restprodukter i en beholder af en eller anden art, skal det samtidig sikres, at tømning, transport og slutdisponering sker på forsvarlig vis (bekendtgørelse nr. 501 af 21. juni 1999 om spildevandstilladelser mv. efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 3 og 4, § 37).

Rørinstallationerne i et spildevandssystem skal udføres i overensstemmelse med afløbsnorm DS 432. I DTI's rapport (2001) er projekteringsreglerne for ledningssystemer både med reduceret vandskyl og med separat transport af urin præciseret. Her står bl.a.:

Separate urinledninger:

- I bygninger skal ledninger have en indvendig diameter på mindst \varnothing 44 mm og gerne \varnothing 75 mm. Tilsvarende ledninger i jord skal have en indvendig diameter på mindst \varnothing 75 mm og gerne \varnothing 100 mm.
- Ledningerne skal lægges med et fald på minimum 2%.

Separate ledninger til fækalier:

Krav til separate ledninger til fækalier er ikke omtalt særskilt, men reglerne for toiletter både med normalt skyl (min. 6 l) og med et meget lille skyl kan danne udgangspunkt for vurderinger i forbindelse med projektering:

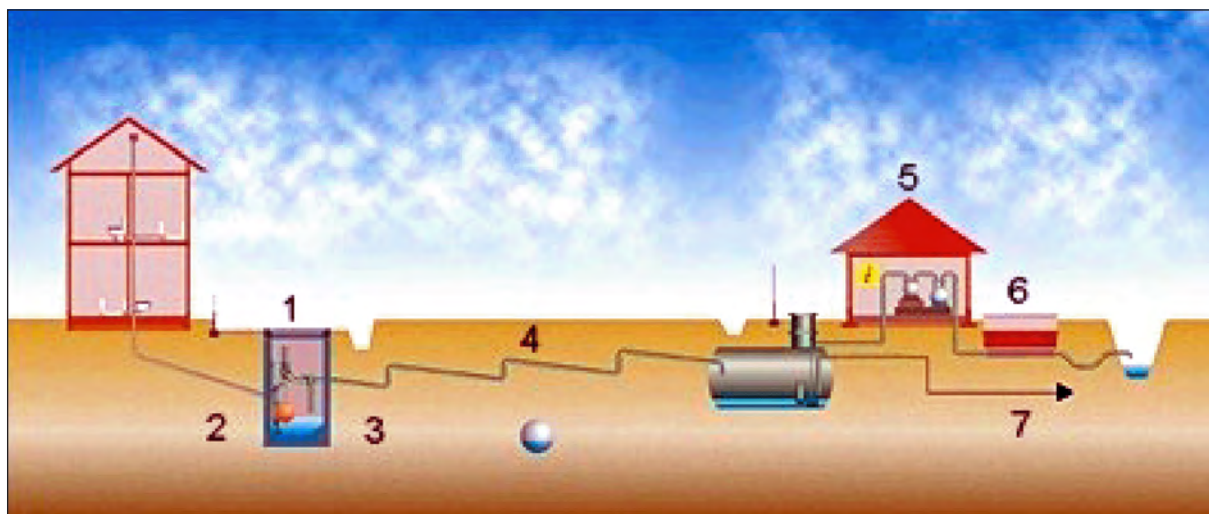
- Ledninger, der fører afløb fra toilet (fækaliedelen), skal i bygninger have en indvendig diameter på mindst \varnothing 75 mm og i jord mindst \varnothing 96 mm. Det er her forudsat, at vandskyllet er mindst 6 liter.
- Skyller toilettet med mindre end 6 liter, stilles der specielle krav til ledningssystemet, som er angivet i VA-godkendelsen for det enkelte toilet (DTI 2001). Sådanne regler er fastsat for et toilet med 2 skyl, (3 liter for stort skyl, 2 liter for lille skyl). Afløbsledningens dimension skal være \varnothing 110 mm. Ledningens fald afhænger af længden og skal være minimum 2 %, når afstanden mellem toilet og tank er mindre end 3 m. Ved større afstand skal faldet øges.
- Der findes ikke VA-godkendte toiletter, som skyller med mindre end 2 liter. Ved brug af disse toiletter er man derfor henviset til at følge fabrikantens anvisninger.

I DTI's rapport beskrives desuden krav til rensemuligheder, tæthed af ledninger etc.





Komponenter i vakuumflow-system



1. Opsamlingstank
2. Tyngdekraft
3. Vakuum
4. Rør
5. Vakuumstation
6. Biofilter
7. Hovedrør til afløbssystem



Toiletter



Køkkenkværn

Køkkenkværn

Hvad er en køkkenkværn?

En køkkenkværn er et elektrisk køkkenredskab til findeling og bortskylning af organisk madaffald fra køkkenet og til rensningsanlægget via kloaksystemet. Affaldet bliver findelt, så det let kan transporteres i kloakken.



Affald der kan kværnes

I store træk kan alt organisk køkkenaffald kværnes. F.eks. fiskeben, skaldyrsskaller, kyllingebein, grøntsagsskræller, kaffegrums, visne blomster, eller kort sagt alt det, der i en skraldespand hurtigt bliver yderst ildelugtende.

Tilslutning

Kværnen har to tilslutningspunkter: Input i kværnen sker gennem afløbet i vasken, og afløbet bliver tilsluttet vandlåsen. For at tilslutte en køkkenkværn skal vasken have et afløb med en diameter på 3 1/2". Har man ikke allerede det, er det som regel muligt at skære et større hul med et specialværktøj.

EI-tilslutning

Den elektriske tilslutning er enkel. Kværnens motor tilsluttes via et stik til en jordet stikkontakt anbragt tæt på kværnen og om muligt uden for børns rækkevidde.

Findeling af madaffaldet

Man starter motoren på kontakten og tænder for vandet, så madresterne spules ind i kværnen. Her bliver de med centrifugalkraften slynget ud mod de faste rivejern på kværnens

yderside, hvorved de hurtigt males til meget små partikler, der skylles igennem en perforeret plade i bunden af kværnen ud i afløbet og videre ned i kloakken.

Når kværnen er færdig

Det kan tydeligt høres, når madaffaldet er kværnet færdigt. Kværnen skal da køre endnu et par sekunder med vandet løbende. Derefter er kværnen rensed og helt fri for lugtgener.

Koldt vand

For at kværnen skal fungere optimalt skal der anvendes koldt vand; dels fordi det hjælper med at køle motoren ned, dels fordi animalsk fedt lettere kan kværnes, når det er koldt.

Anvendelse af køkkenvasken

Man kan vaske op, skylle af osv. i vasken nøjagtigt som uden en køkkenkværn, afløbet fungerer helt normalt, blot vil de smårester, der til enhver tid vil være i vandet blive samlet i kværnen og derefter kværnet med, når kværnen tændes.

Vedligeholdelse

Kværnen rengør sig selv ved almindelig drift. Behøver ikke kemisk rengøring.

Anvendelsesområder

Både private husholdninger, storkøkkener og restauranter kan med fordel anvende køkkenkværnen. Kværnene findes naturligvis i forskellige størrelser afhængig af det behov, husholdningen har. Som standard fører vi to modeller, men har du et andet behov, kan du kontakte os og få et uforpligtende tilbud på en specialmodel.

Levetid

Kværnene er blevet produceret de sidste 40 år og har derfor overstået diverse »børnesygdomme«. Man regner med, at en kværn ved normal brug har en levetid på mindst 10 år, og der ydes 3 - 5 års garanti afhængig af model.





Gulvafløb

Gulvafløb

Ældre badeværelser har ofte gulvafløb, som i sin enkleste form er en rund rist over en vandlås af støbejern.

Ved ombygning af badeværelser vil man i dag altid prøve at indbygge et moderne gulvafløb, som har en skjult tilslutningsmulighed for afløb fra bad og håndvask og som har en rist, der passer til gulvfliserne og med en rensesmulighed.

Gulvafløbets opgave er at opsamle og bortlede vandet fra gulvet, således at dette ikke trænger ud i bygningskonstruktionerne og forvolder skade. Derfor skal gulvet have fald mod afløbet og gulvfladen skal være tæt et stykke op langs alle vægge og under dørens underkarm skal der være en opkant på mindst 20 mm.

Gulvafløb bør placeres i den såkaldte vådzone, dvs. f.eks. i brusenichen eller under håndvasken.

Gulvafløb findes i flere materialer og udformninger, svarende til om gulvkonstruktionen er beton eller en trækonstruktion, men alle skal være VA-godkendte. Risten over gulvafløbet være af metal og skruet fast af hensyn til faren for rotteindtrængen.

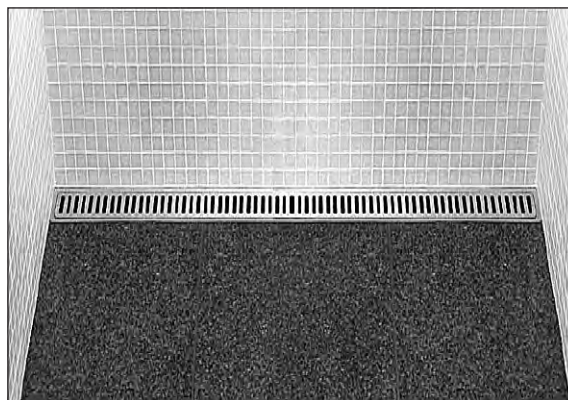
Rensning af gulvafløb skal foretages jævnligt, da afløbet er opsamlingssted for sæberester, hår mv., som kan skabe ilde lugt. Endvidere skal afløbets vandlås til stadighed være vandfyldt for at forhindre lugt fra kloaksystemet i at trænge ind i boligen.

Hvis afløbet ikke modtager spildevand fra andre installationer i badeværelset, må man ved hyppig gulvvask eller på anden måde sørge for, at der tilføres vand til afløbet.

Et særligt problem i denne forbindelse kan gulvvarme være, idet dette kan medføre en hurtigere udtørring af afløbet.



Ved ombygninger forsøges det ofte at montere et nyt gulvafløb oven på det gamle støbejernsafløb samtidigt med at der lægges et nyt, hævet gulv i badeværelset. Det er ikke tilladt, idet der ikke kan skabes sikkerhed for at samlingen mellem de to afløb bliver tæt. Det gamle afløb, der som oftest viser sig at være mere eller mindre gennemtæret, skal fjernes og det nye afløb monteres forskriftsmæssigt.

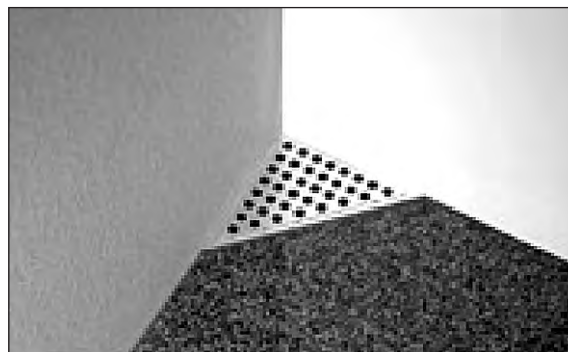


Nye gulvafløb er indrettet således, at afløbsvand fra andre installationer, håndvask, badekar mv. kan lægges skjult i det nye gulv og føres ind i siden af den nye afløbsskål.

Dette indebærer samtidigt den fordel, at gulvafløbets vandlås altid vil blive rigeligt forsynet med vand og risikoen for udtørring er elimineret, så længe badeværelset benyttes.

Disse tilslutninger til gulvafløbet skal selvfølgelig udføres omhyggeligt, da utætheder her er svære at lokalisere, når gulvet er lagt, og skader på omliggende bygningskonstruktioner kan nå at blive betydelige, før fejlen opdages.

Derfor kan det være værd at overveje, om det ikke er bedre, at føre afløb fra øvrige installationer direkte gennem gulvet til en kælder eller en krybekælder og der tilslutte afløbene direkte og synligt til faldstammen.







Højvandslukke

Højvandslukke

Opstemning eller opstuvning i hovedkloaksystemet kan optræde, hvis ledningssystemet f.eks. er underdimensioneret, ved forstopning, pumpevigt eller ved højvande i recipient.

Dette kan være særlig slemt ved kraftige regnskyl og for at undgå at vandet trænger ind i kælderen gennem f.eks. gulv afløb, kan der monteres et højvandslukke.

Et højvandslukke til spildevand skal være VA-godkendt. For at det kan godkendes, skal der være to af hinanden uafhængige lukkeanordninger, hvoraf det ene skal kunne fastlåses manuelt.

Ikke VA-godkendte højvandslukker, f.eks. TH-ventil, skal i hvert enkelt tilfælde godkendes af kommunen.

Kommunen meddeler stuvningskoten, hvortil lægges en sikkerhedshøjde på 30 cm.

Det er kun den del af afløbsinstallationen, der er udsat for risiko for oversvømmelse, der må tilsluttes et højvandslukke. Der må ikke tilføres regnvand bag et højvandslukke.

Et WC kan monteres med et højvandslukke, men kun hvis der i huset findes et WC, der ikke er tilsluttet et højvandslukke, og kun hvis bruger kredsen er lille f.eks. ved énfamiliehuse.

I stedet for et højvandslukke, kan man, hvor kælderhøjden er rimelig, hæve selve toilettet, så overkanten af toiletskålen bliver lig med stuvningskoten inklusiv sikkerhedstillægget på 30 cm.

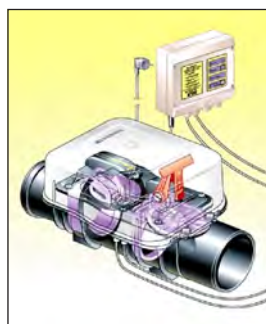
En bedre løsning vil nok være, at hæve hele gulvet i toiletrummet. Håndvask i toiletrummet bør ikke føres til gulv afløbet, men udføres med selvstændig vandlås.

Hvis der er monteret flere gulv afløb til et højvandslukke, skal man være opmærksom på, at der ikke under brug sker oversvømmelse fra et rum til et andet gennem ledningen. Evt. bør et højvandslukke kun lukke for afløb i samme rum.

Et højvandslukke kræver tilsyn. Derfor bør f.eks. mindre lyskasser ikke tilsluttes et højvandslukke.

Afspærrelige gulv afløb, f.eks. CG, Harboe, bør kun anvendes ved sjældent benyttede afløb, f.eks. lagerrum, pulterrum osv. Disse må kun være åbne når gulv afløbet er i brug.

I kældernedgange kan anvendes ikke VA-godkendte højvandslukker, f.eks. TH-ventil, men det kræver kommunens dispensation. TH-ventilen må ikke anvendes indvendigt i selve kælderen.



Anvendes som højvandslukke på ledningssystemer til sort spildevand. Den motorstyrede klap lukker ved opstuvning, og der sendes signal til alarmboksen.

Kan monteres på fritliggende rørledninger, samt i brønde. Findes også i en model, der kan monteres på rørledninger i gulve.



Højvandslukke

Eksempel på driftsvejledning for højvandslukke

I forbindelse med Deres afløbsanlæg er der installeret en højvandslukke på gulv afløb i kælderen.

Den vedlagte plan i målestoksforhold 1:100 viser, hvor gulv afløb med højvandslukke er placeret.

For at opnå de bedste og sikreste drifts betingelser af anlægget, kræves et jævnlig tilsyn og pasning af højvandslukket og denne driftsvejledning bør derfor følges:

- Afspærreligt gulv afløb, mrk. xxx, i kælderrum. Rist og lukkeanordning skal jævnligt renses, og det skal påses, at gummiringen, der udgør tætningsmekanismen, er hel og tætsluttende.

Gulv afløbet skal altid være lukket, når det ikke skal bortlede vand fra rummets gulv.

- Gulv afløb med »automatisk« virkende højvandslukke (TH-ventil) er placeret i kældernedgang.

Denne installation kræver ekstra pasning, idet selv den mindste forurening i form af blade, tændstikker og lignende vil forhindre bolden, som udgør tætheden, i at fungere, med risiko for oversvømmelse af Deres kælderrum til følge.

Rens jævnligt gulvarealet omkring gulv afløbet og hold altid dette rent.

Bolden bør udskiftes efter 1 - 3 år eller når denne har mistet sin elasticitet (kan købes hos undertegnede).

- Driftsvejledningen for det øvrige anlæg skal nøje følges.

Opstår der alligevel problemer med anlægget, er De velkommen til at kontakte undertegnede.

Dato, firma, underskrift (underskrevet af den autoriserede VVS- eller kloakmester).



Husbåde

Husbåde

Der er også afløbsinstallationer på husbåde, også her er der særlige forhold som skal overholdes

Gas-, vand- og afløbsinstallationer

I lov nr. 206 af 27. marts 2000 om gasinstallationer og installationer i forbindelse med vand- og afløbsledninger fremgår det, at loven bl.a. har til formål at sikre og opretholde et acceptabelt sikkerhedsniveau for gasinstallationer af hensyn til sikkerheden for personer og beskyttelse mod tab af værdier samt at sikre kvaliteten af vand- og afløbsarbejde af hensyn til miljø- og sundhedsindsatsen.

Loven finder - jf. § 3 - ikke anvendelse på gas-, vand- og afløbsinstallationer om bord på skibe, men der er ikke taget stilling til, om flydende boliger er omfattet. For flydende boliger gælder, at installationerne stort set svarer til tilsvarende installationer i almindelige boliger, hvorfor det findes hensigtsmæssigt, at flydende boliger anses for omfattet af de generelle regler i loven om gas-, vand- og afløbsinstallationer.

Bestemmelserne om gasinstallationer til søs afspejler i øvrigt bestemmelserne på land, og der er taget initiativ til en yderligere harmonisering mellem styrelserne bl.a. i relation til det forhold, at der for fritidsfartøjer under 24 meter ikke i dag kræves autorisation eller godkendelse af de virksomheder, der arbejder med gasinstallationer. Tilsvarende gælder for vand- og afløbsinstallationerne, hvor reglerne er fastsat ud fra miljø- og sundhedsmæssige krav, som også bør være gældende for flydende boliger.

Forholdene for gas-, vand- og afløbsinstallationer i flydende boliger vil blive præciseret i forbindelse med revision af bestemmelserne i det i medfør af loven udgivne Gasreglement (for gasinstallationer) og ved revision af loven i 2005

Septictanken er udført i rustfri stål og med 45 graders skrå underkant for montage mod skibsside.

Vælg den rigtige septictank

Septictanken skal selvfølgelig kunne placeres fornuftigt i båden og helst uden de helt store ombygninger, men dimensionen skal også være korrekt.

Som en tommelfingerregel skal der bruges 5 - 10 liter pr. person pr. dag.

Et el-toilet bruger 1 - 3 liter pr. skyl.

Et manuelt toilet bruger 2 - 5 liter pr. skyl.



Aktivt kulfilter monteres på udluftningsslangen for at undgå ubehagelige lugte fra tanken.



Vand- og afløbsbog

Husbåde





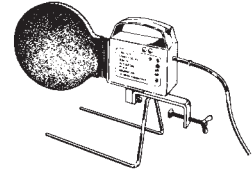
Svejsning af Geberit-PEH

Stuksvejsning

Svejsbetingelser

Spejltemperatur 210 °C. Efter mærkning på spejlet, skal farven skifte på 1 - 2 sek. ved rigtig indtillet temperatur.

Kommer farveomslaget før, er spejlet for varmt kommer omslaget senere, er spejlet for koldt.
Spejlets overflade skal altid være absolut ren, da forureninger i for af støv og gammelt materiale sætter sig i svejsningerne og forringer kvaliteten.



Forberedelse af svejsning

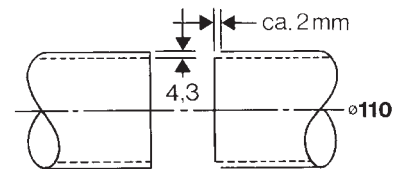
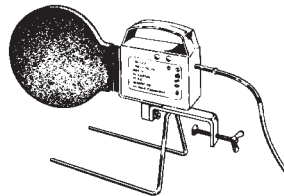
- Plant vinkelret snit
- Rørenden skal være ren
- Eventuelle savgrater fjernes



Opvarmning

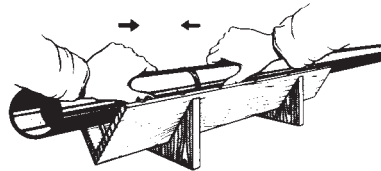
Først trykkes rørenderne let mod spejlet, derefter skal de kun holdes mo spejlet, således at varmen glider jævnt og ensartet ind i materialet.
Når en svejsevulst på ca. 1/3 af godstykkelsen er til stede samles rørenderne så hurtigt som muligt.

Kontrollampe: rød = opvarmningsfase
grøn = klar til svejsning



Axial samling

Centreringskasse kan anvendes. Svejsetrykket skal stige langsomt til det i tabellen angivne nødvendige tryk. Til og med ø 75 kan svejsningen udføres i hånden.
Fra ø 90 betaler det sig at arbejde med svejsmaskine.



ø	kg	ø	kg
40	6	110	22
50	7	125	28
56	8	140	35
63	9	160	45
75	10	200	57
90	15	250	90
		315	140

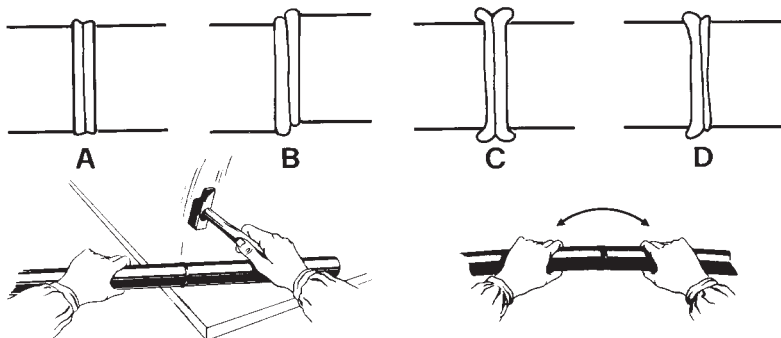
Afkøling

Afkølingen må ikke fremskyndes ved at lægge det svejste på kolde genstande eller ligenende.

Vurdering af svejsningen

- A - Rigtig
- B - Forkert (forskudte rørender)
- C - Forkert (for højt svejsetryk)
- D - Forkert (uens svejsevarme)

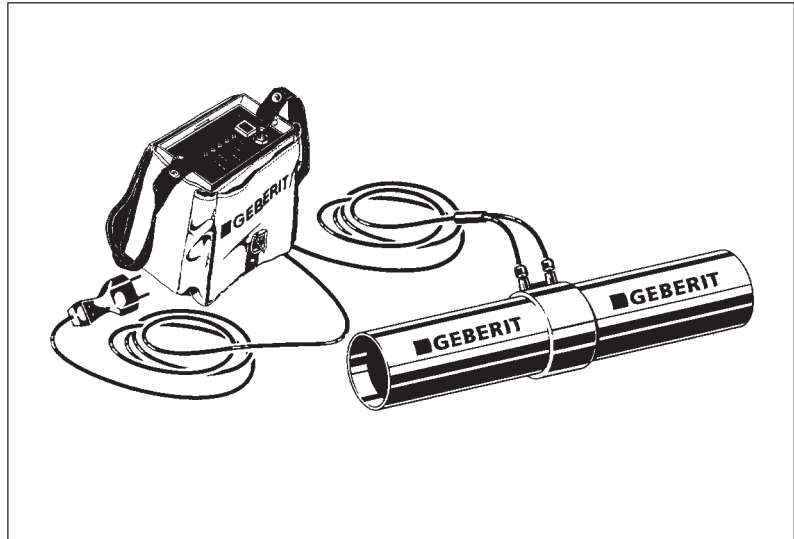
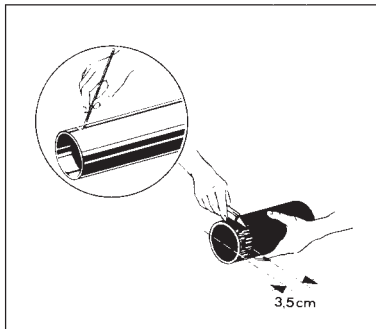
Prøvning med hammer og ved bøjning.





Svejsning af Geberit PEH

Elektromuffesvejsning



Rørene afskæres vinkelret, afgrates og rengøres.

Ø 40-160:

Ilthinden fjernes i 3,5 cm længde, med kniv eller smergellærred

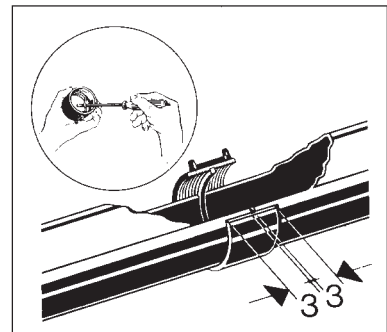
Ø 200-315:

Ilthinden fjernes i 10 cm længde med kniv eller skraber.

Svejestedet skal være tørt og forblive tørt under svejsningen.

Røret eller formstykenden stikkes ind til anslag.

Hvis anslagsringen er fjernes afmærkes 3 cm indstiktsdybde (Ø 40-160). Ved Ø 200-315 afhjælpes eventuel ovalitet med spænderingene og indstiktsdybden 7,5 cm markeres.



Apparatet tilsluttes. Der tændes for kontakten og den røde lampe lyser. Apparatet opvarmes i min. 15 sek. Svejsledningen tilsluttes muffen og klarlampen lyser.

Startkontakten trykkes ind til driftlampen lyser. Derefter sørger aggregatet for resten. Efter ca. 90 sek. (8 min. for 200-315 mm) er svejsning slut, hvilket indikeres på lamperne. Svejsningen er færdig og ledningerne kan afmonteres.

Vigtigt:

Skrå snit og grater giver dårlige svejsninger, det anbefales at benytte rørskeer.

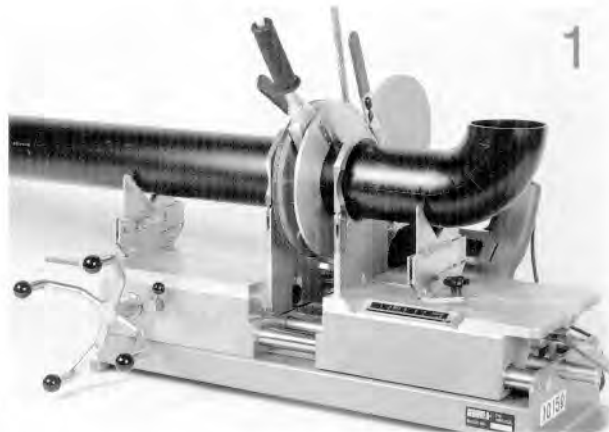
Svejsledningens akser skal stemme nøjagtig overens, eventuelt må ledningerne under svejsningen holdes spændingsfri ved hjælp af en provisorisk bæring indtil svejsningen er kold igen.

Apparat og muffe skal have samme temperatur d.v.s. de skal være nogen tid i samme rum (min. 15 minutter).

Tilladelig arbejdstemperatur område -20 °C - +40 °C.



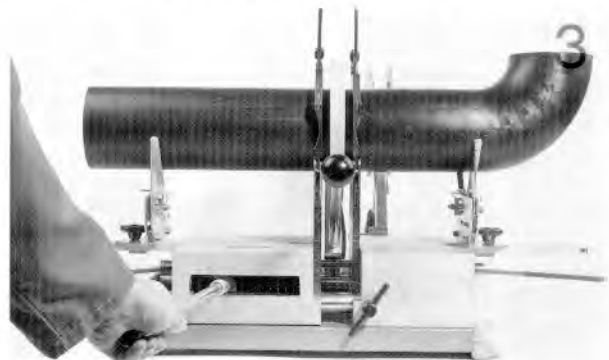
Svejsning af Geberit PEH med svejsemaskine



Delene der ønskes sammensvejst oplægges i spændepladerne således at svejsestedet ligger ca. 1 cm. fra spændepladen. Svejsedelene styttes i gaffellerne 15 så langt fra svejsestedet som muligt, ved bøjninger ubetinget på den lige del. Svejsedelene fastspændes ved hjælp af excenterhåndtaget 9.



Ved planhøvling trykkes svejsedelene let an mod hølskiven 16 (Elhøvlen anvendes på hastighed 1). Det kontrolleres om de høvlede ender passer sammen.



Svejsespejlet 19 er bragt til den nødvendige svejsetemperatur svinges ind mellem svejsedelene eller hvis det er monteret med styttefod skubbes det ind mellem svejsedelene. Svejsedelene trykkes let an mod svejsespejlet 19 således at snitfladerne smelter. Smelteforløbet betragtes nøje. Når svejselulsten er ca. 1/3 af rørets godstykkelse fjernes spejlet.



Svejsedelene trykkes forsigtigt sammen til det nødvendige svejsetryk er nået, se trykskalaen 7. Svejsetrykket holdes ved hjælp af låsegrebet 11 indtil delene er afkølet. Efter afkølingen (ca. 30 sek.) udløses låsegrebet igen.



Ved hjælp af de på formstykkerne 90° forskudte midterlinier sikres korrekt opspænding.

