



TECElogo nordic - alupex
Systembeskrivelse



Systembeskrivelse		4
TECElogo alupex-rør	4	
TECElogo alupert-rør	5	
Koblinger		5
Begrensninger		6
Bruksområder		8
Tappevannsanlegg		8
Varmeanlegg		9
Skjøteteknikk		10
Forberedelser		10
Skjøting		10
Demontere og gjenkoble skjøter		12
Retningslinjer ved montasje		14
Generelle anvisninger		14
Bøyeradiuser		15
Termiske lengdeendringer		16
Rørklammer		17
Rørføring av TECElogo-rør		17
Lydisolering		18
Brannvern		19
Planlegging og klargjøring		20
Isolering av rørledninger til drikkevann og radiatorer		20
Dimensjonering av drikkevannsanlegg		22
Gjennomskylling av drikkevannsanlegg		30

TECElogo nordic alupex – Systembeskrivelse

Systembeskrivelse

TECElogo nordic er et universelt rørsystem for tappevann- og varmeanlegg. Systemet omfatter alupexrør i dimensjoner 16 til 50mm. Skjøteteknikken benytter ikke pressverktøy, det eneste som behøves er en rørkutter og kalibreringsverktøy. Når disse er benyttet kan røret enkelt stikkes inn i TECElogo koblingen, og røret er ferdigkoblet.

TECElogo tilbyr:

- Tilkobling uten pressverktøy
- Høy/styrke mot trykk og temperatur
- Fremragende hygieniske egenskaper
- Skjult installasjon mulig
- Solide og bøyingsstabile rør
- Demonterbare og gjenbrukbare koblinger

Rørtyper

TECElogo-rørene finnes i tre varianter:

- TECElogo nordic alupex-rør m/PE-Xc
- TECElogo nordic alupert-rør m/PE-RT

Fordelene med TECElogo alupexrør:

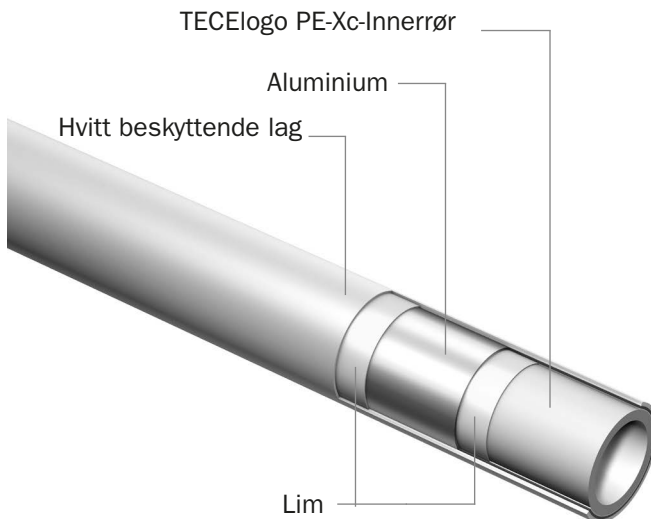
- Universalrør for tappevanns- og varmeanlegg
- Lengdeutvidelse tilsvarende metallrør
- Tiltalende hvitt ytterlag
- Lett å legge, grunnet høy stabilitet
- Korrosjonsbestandig
- Lite innvendig groing
- Ekstern overvåking og egenkontroll
- DVGW-sertifisert (den tyske forening for gass og vann)
- Vanntrykk inntil 10 bar

TECElogo-alupexrørene kan brukes:

- I gulv- eller leilighetsfordeling
- I kjeller- og stigeledningsområder og i synlige anlegg
- I skjulte anlegg i isolasjonen
- I områder for radiatorkoblinger
- For gulv- og veggvarme osv.

TECElogo alupex-rør - inntil 90 °C

TECElogo PE-Xc- alupex-røret er et rør med butt-i-butt-sveiset aluminiumslag og innvendig PE-Xc-rør. Materialkombinasjonen reduserer den termiske lengdeendringen og gjør samtidig røret sterkt og bøyingsstabil. PE-Xc-røret har en fremragende trettetsstyrke ved temperaturer inntil 90 °C.



Leveringsformer:

- Dimensjoner 16–50mm (16/20/25/32/40/50)
- I kveiler (inntil dim. 25) og rette lengder
- Med svart ytterrør (16/20/25)
- Som isolerte rør (16/20)

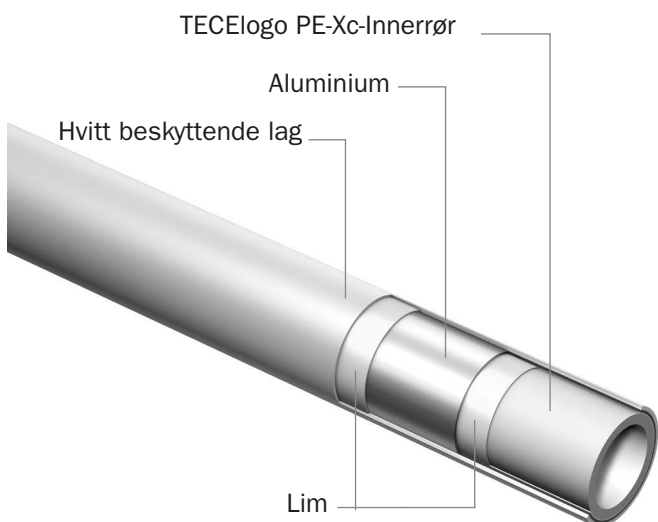
Spesielle fordeler ved TECElogo alupex-rørene

Den høye mekaniske styrken gir de elektronstråleforntede TECElogo rørene følgende egenskaper:

- Temperaturområde inntil 90 °C
- Svært gode resultater ved innvendige langtidstrykktester, god varmealdringsmotstand, slik at det ved riktig bruk ikke oppstår skader grunnet termisk oksidativ aldring
- God motstand mot stressprekker
- God kjemisk motstandsevne, noe som betyr at rørene også er lite følsomme for tilsetningsstoffer i varmeanlegg.
- Kan legges kalde uten varmebehandling
- God slite- og rivestyrke
- Slagfast ved lave temperaturer
- Kunststoffet krymper ikke

TECElogo alupert-rør, inntil 75 °C

TECElogo PE-RT røret er et rør med butt-i-butt-sveiset aluminiumslag og innvendig PE-RT-rør. Materialkombinasjonen reduserer den termiske lengdeendringen og gjør samtidig røret sterkt og bøyingsstabil. PE-RT-røret har en tilstrekkelig trethetsstyrke ved temperaturer inntil 90 °C. Dersom røret skal brukes i anlegg som drives vedvarende med temperatur på over 75 °C, anbefaler vi å bruke TECElogo PE-Xc-komposittrør.



TECElogo PE-RT-komposittrørets oppbygning

Leveringsformer:

- Dimensjoner 16–25mm (16/20/25)
- I kveiler eller rette lengder
- Med svart ytterør (16/20/25)

Koblingen

Koblinger av messing eller PPSU (polyfenylsulfon) er tilgjengelige for installasjoner i sanitær- og varmeanlegg. TECElogo-koblingenes egenskaper og karakteristikker:

- Én kobling for installasjon i tappevann og varmeanlegg
- Fremragende hygieniske egenskaper og høy mekanisk styrke



TECElogo PPSU kobling

PPSU er et kunststoff med høy mekanisk styrke og ekstrem slagfasthet og er anbefalt av DVGW for bruk i drikkevannsanlegg. PPSU-koblingene er korrosjonsbestandige og har fremragende hygieniske egenskaper.

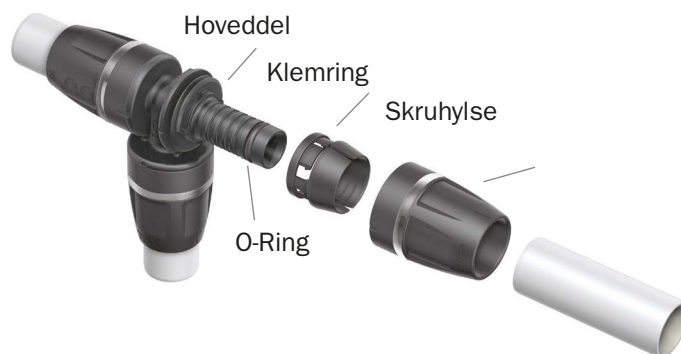


TECElogo messingkobling

DR-messing blir benyttet til gjengede koblinger. Denne legeringen er spesielt egnet for bruk sammen med drikkevann.

En TECElogo kobling er meget kompakt og består av kun tre ferdigmonterte deler i tillegg til en O-ring:

- Hoveddel med O-ring
- Klemring
- Skruhylse



TECElogo nordic alupex – Systembeskrivelse

Bruksbegrensninger

TECElogo-systemet har en teoretisk levetid på mer enn 50 år. Beregningen er utført med en normert fellestemperatur som baserer seg på virkelige driftstemperaturer.

Dersom systemet drives utenfor disse fellestemperaturer, kan levetiden bli redusert.

Rørene er klassifisert etter bruksområde. Se også tabellen "Klassifisering av driftsbetingelsene ISO 10508". Det finnes to rørkvaliteter i TECElogo-programmets sortiment. Kunststoffet som det innvendige røret består av skiller dem fra hverandre. Begge kunststofftypene er testet og godkjent og oppfyller kravene i klasse 2 og klasse 5 ved 10 bar ifølge ISO 10508. Likevel anbefales det å bruke PE-Xc-komposittrør ved installasjoner som drives kontinuerlig med høye temperaturer.

For TECElogo-alupexrør gjelder:

- Må ikke benyttes i solaranlegg
- Varmtvannsberedere må ikke tilkobles direkte. Det må være installert minst 1 meter metallrør mellom TECElogo og varmtvannsberederen.
- For faststoffkjeler skal det gjennom egnede tiltak sikres at temperaturene som er tillatt ifølge ISO 10508 ikke overskrides.
- Ingen kontakt med åpen flamme
- Varmtvannssirkulasjon ikke over 80 °C

TECElogo-systemrør	PE-RT-komposittrør		
	PE-RT/Al/PE	PE-RT/Al/PE	PE-RT/Al/PE
Rørets betegnelse			
Dimensjon	16	20	25
Leveringslengder i kveil i m	100	100	50
Rette lengder i m (5 m/lengde)	100	70	45
Bruksområde *	TWA, HKA, FBH	TWA, HKA, FBH	TWA, HKA, FBH
Bruksklasse/driftstrykk	2 / 10 bar 5 / 10 bar	2 / 10 bar 5 / 10 bar	2 / 10 bar 5 / 10 bar
Godkjenning	DVGW	DVGW	DVGW
Farge	hvit	hvit	hvit
Utvendig diameter i mm	16	20	25
Veggtykkelse i mm	2	2,25	2,5
Innvendig diameter i mm	12	15,5	20
Kan leveres som rør-i-rør	ja	ja	ja
Kan leveres med 9 mm isolasjon IR = 0,040 W/(m · K)	-	-	-
Kan leveres med 13 mm isolasjon IR = 0,040 W/(m · K)	-	-	-
Rørvekt i kg/m	0,11	0,15	0,22
Innvendig volum i dm ³ /m	0,11	0,19	0,31
Rørets ruhet i mm	0,007	0,007	0,007
Varmeledsevne uisolert i W/(m ² · K)	0,41	0,41	0,41
Varmeutvidelseskoeffisient i mm/ (m · K)	0,026	0,026	0,026
Minimum bøyeradius i mm			
- uten bøyefjær	80	100	125
- med bøyefjær	64	80	-

* TWA - Drikkevannsanlegg, HKA - tilkobling til varmeelementer, FBH - gulvvarme;

Tekniske data for TECElogo-PE-RT-komposittrør

TECElogo-systemrør	PE-Xc-komposittrør*					
Rørets betegnelse	PE-Xc/Al/PE	PE-Xc/Al/PE	PE-Xc/Al/PE	PE-Xc/Al/PE	PE-Xc/Al/PE	PE-Xc/Al/PE
Dimensjon	16	20	25	32	40	50
Leveringslengder i kveil i m	100	100	50	-	-	-
Rette lengder i m (5 m/lengde)	100	70	45	30	15	15
Bruksområde *	TWA, HKA, FBH	TWA, HKA, FBH	TWA, HKA, FBH	TWA, HKA, FBH	TWA, HKA, FBH	TWA, HKA, FBH
Bruksklasse/driftstrykk	2 / 10 bar 5 / 10 bar	2 / 10 bar 5 / 10 bar	2 / 10 bar 5 / 10 bar	2 / 10 bar 5 / 10 bar	2 / 10 bar 5 / 10 bar	2 / 10 bar 5 / 10 bar
Godkjenning	DVGW	DVGW	DVGW	DVGW	DVGW	DVGW
Farge	hvit	hvit	hvit	hvit	hvit	hvit
Utvendig diameter i mm	16	20	25	32	40	50
Veggykkelse i mm	2	2,25	2,5	3	4	4,5
Innvendig diameter i mm	12	15,5	20	26	32	41
Kan leveres som rør-i-rør	ja	ja	ja	-	-	-
Kan leveres med 9 mm isolasjon IR = 0,040 W/(m · K)	ja	ja	-	-	-	-
Kan leveres med 13 mm isolasjon IR = 0,040 W/(m · K)	ja	ja	-	-	-	-
Rørvekt i kg/m	0,11	0,15	0,22	0,32	0,42	0,59
Innvendig volum i dm ³ /m	0,11	0,19	0,31	0,53	0,8	1,32
Rørets ruhet i mm	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Varmeledsevne uisolert i W/(m ² · K)	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Varmeutvidelseskoeffisient i mm/ (m · K)	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026
Minimal bøyeradius i mm - uten børefjær - med børefjær	80 64	100 80	125 -	160 -	200 -	250 -

* TWA - Drikkevannsanlegg, HKA - tilkobling til varmeelementer,
FBH - gulvarme;

Tekniske data for TECElogo-PE-Xc-komposittrør

Bruks- klasse	Beregnings- temperatur T _D °C	Drifts- varighet ved T _D år ^a	T _{max} °C	Drifts- varighet ved T _{max} År	T _{ganger} °C	Drifts- varighet ved T _{ganger} timer	Typisk bruksområde
1 ^a	60	49	80	1	95	100	Varmtvannsforsyning (60 °C)
2 ^a	70	49	80	1	95	100	Varmtvannsforsyning (70 °C)
3 ^c	20	0,5	50	4,5	65	100	Lavtemperatur gulvarme
	30	20					
	40	25					
4 ^b	20	2,5	70	2,5	100	100	Gulvarme og radiatortilkobling med lavtemperatur
	40	20					
	60	25					
5 ^b	20	14	90	1	100	100	Radiatortilkobling med høytemperatur
	60	25					
	80	10					

T_D = Den temperaturen som rørsystemet er montert for. T_{max} = Den

maksimale temperaturen som får opptre i kort tid.

T_{ganger} = Den høyest mulige temperaturen som får opptre „ganger“ ved feil
(maksimalt 100 timer på 50 år)

^a I overensstemmelse med sine nasjonale forskrifter kan en stat velge enten klasse 1 eller klasse 2.

Bruksområder

Tappevannsanlegg

Drikkevann stiller særlige krav til et installasjonssystem. Det er et næringsmiddel og må ikke forringes av anleggets materialer. Planlegging, montasje og drift av et drikkevannsanlegg skal skje i samsvar med DIN 1988, DIN EN 806, DIN EN 1717/A1 og VDI 6023. Rørleggeren er ansvarlig for å kontrollere at det rørsystemet som blir brukt ved installasjonen samsvarer med alle gjeldende og anerkjente tekniske regler. TECElogo-systemet er DVGW-sertifisert og følgelig egnet for drikkevannsanlegg. En DVGW-sertifisering omfatter blant annet:

- Teknisk test av komponentene
- KTW-kontroll (kunststoff og drikkevann)
- Sertifisering i samsvar med dokument DVGW W270

Bruksområde

TECElogo-systemet er egnet for alle drikkevannskvaliteter i samsvar med den aktuelle tyske drikkevannsloven TrinkwV 2001. Ifølge Trinkw 2001 kan systemet ikke benyttes dersom vannet underskriver følgende grenseverdier:

- pH-verdi under 6,5 eller
- total hardhet under 5 °dH (tysk hardhetsgrad).

For drikkevannsanlegg er følgende komponenter tilgjengelige:

- Kunststoffkoblinger i PPSU
- Metallkoblinger i avsinkingsfri messing
- Komposittrør med PE-Xc-innerrør
- Kunststoffrør av 100 % PE-Xc

Samtlige materialer er anbefalt av DVGW og anerkjent i hele Europa.

Valg av materialer

Rørleggeren har oppfylt sin plikt, når han/hun:

- Har innhentet en vannanalysen og har kontrollert at TECElogo-systemet egner seg,
- Har konsultert med vannverket,
- Eventuelt har mottatt en anbefaling fra Probata AS om bruk av TECElogo.

Montering av TECElogo-messingdeler i anlegg av rustfritt stål

Under bestemte forhold kan det oppstå kontaktkorrosjon mellom messing og rustfritt stål. En reell fare for kontaktkorrosjon foreligger kun dersom overflatearealet av den messingdelen som er i kontakt med vann er liten i forhold til tilsvarende på det rustfrie stålet. Det forventes ingen kontaktkorrosjon dersom det mellom kobber, rødgods eller messing på den ene siden og rustfritt stål på den andre ikke blir mindre enn et flateforhold på 2-3 : 100. De ulike materialenes rekkefølge kan her være vilkårlig. Man

behøver ikke ta hensyn til en strømningsregel. I varmeanlegg gjelder ikke denne regelen, da det her ikke forventes noen korrosjon.

Dersom det brukes hamp på de utvendige gjengene på en TECElogo-overgang, og koblingene skrues inn i gjenger av rustfritt stål kan dette føre til korrosjon i messingene om hampen ikke er beskyttet mot uttørring med egnet pasta. Pastaen må oppfylle kravene i DIN EN 751-2 og DIN 30660. For drikkevanns- og gassanlegg må pastaen være DVGW-sertifisert. Overdrevene tiltrekkingsmomenter kan også utløse en korrosjonsprosess i messingene og skal unngås.

Forebyggende tiltak mot Legionella

En drikkevannsinstallasjon skal planlegges, utføres og drives ekstra omhyggelig og i samsvar med DIN EN 806 og DIN 1988, i tillegg skal det tas hensyn til VDI 6023. Instruksene i DVGW-dokumentet W 551 skal absolutt overholdes. Dokumentet definerer de ulike kravene til (drikke-) varmtvannsinstallasjoner i offentlige og private bygninger (boliger, kontor- og administrasjonsbygg, arbeidsplasser, sportsanlegg, hoteller og sykehus).

Ved å overholde noen enkle regler er det mulig å minimere risikoen for Legionella:

- Blindrør hvor vannet kan bli stående, skal absolutt unngås.
- Det må sørges for at smuss ikke kommer inn i systemet under monteringen.
- Mengden akkumulert vann skal gjøres så liten som mulig.
- Velg riktige rørdimensjoner.
- Sirkulasjonsledningene skal ikke dimensjoneres for store.
- Sirkulasjonsledningene skal balanseres hydraulisk.
- Temperaturen i varmtvannsberederen må være minst 60 °C.
- Sirkulasjonsreturen må ikke falle under 55 °C.
- Anlegget skal gjennomspyles ekstra godt ved igangsettelse.
- Det må ikke bli liggende noen organiske materialer, f.eks. hamp, i systemet
- Unngå at enkelte deler av varmtvannsledningen forblir uten isolasjon.
- Det må sørges for at varmtvannsbereedere og filtre fungerer korrekt og vedlikeholdes riktig.
- Dersom tappepunktene ligger ekstra langt vekk fra berederen eller brukes sjelden, anbefales en lokal varmtvannsbereeder.
- Dersom kaldtvannsrørene ligger ved siden av varmt-

vannsrørene eller radiatorrørene, må disse isoleres, slik at ikke kaldtvannet blir oppvarmet.

- Kaldtvannsførende rør skal ikke monteres i hulrom hvor sirkulasjons- eller radiatorrør finnes.
- Av hygieniske årsaker skal trykkprøving ikke utføres med vann, men med oljefri trykkluft eller inertgass. Trykkprøving med vann er kun tillatt like før anlegget igangsettes. Det skal utelukkende benyttes rent drikkevann ved gjennomspylingen og ved trykkprøvingen.

Desinfisering av drikkevannsanlegg

TECElogo-systemets egnethet for drikkevann er dokumentert med DVGW-sertifisering. Komponentene i TECElogo-systemet er fremstilt av materialer som er anerkjent og velkjent i hele Europa. De kan brukes – innenfor de nevnte bruksbegrensningene – ved alle drikkevannskvaliteter i samsvar med gjeldende drikkevannskrav. Et drikkevannsanlegg som planlegges, monteres og drives i samsvar med DIN 1988, DIN EN 806, DIN EN 1717/A1 og VDI 6023 er hygienisk problemfritt og behøver i prinsippet ingen desinfeksjonstiltak. Dersom det likevel skulle finnes bakterier, vil en desinfeksjon være et øyeblikkelig nødtiltak, slik at drikkevannsanlegget kan tilbakeføres til ren tilstand. Årsaken til bakterieveksten – for eksempel feil drift – skal elimineres. Om det viser seg at gjentatte desinfiseringer må til for å opprettholde vannkvaliteten, skal anlegget reoveres.

Materialene i TECElogo-systemet tåler desinfeksjonsmetodene som beskrives i DVGW-dokumentet W 551, dersom en temperatur på 25 °C ikke overskrides ved kjemisk desinfeksjon. Hyppige desinfeksjoner har en negativ innvirkning på anleggets levetid. Etter hva vi vet i dag er det ikke mulig å desinfisere et kontaminert drikkevannsanlegg ved å stadig tilsette en dose med desinfeksjonsmidler. For å oppnå en tilstrekkelig virkning, må maksverdiene som er angitt i drikkevannsreglementet overskrides betydelig. Kontinuerlige tilsetninger av desinfeksjonsmidler kan ha en betydelig innflytelse på drikkevannsanleggets levetid. Derfor fraråder vi denne typen desinfeksjon.

Termisk desinfeksjon

DVGW-dokumentet W 551 foreskriver en treminutters gjennomskylning av hvert tappepunkt med minst 70 °C varmt vann. I praksis har det vist seg å være best å varme opp varmtvannsberederen til 80 °C for å kompensere for temperaturtapet til tappepunktene. Før tappepunktene skylles må en eventuell sirkulasjon være innkoblet helt til returledningen har nådd en temperatur på minst 70 °C. Under desinfisering skal det sørges for at ingen brukere kan skâlde seg.

Alle rør i et TECElogo-drikkevannssystem kan desinfiseres med denne metoden. Ved hyppig termisk desinfeksjon kan det ikke utelukkes at TECElogo-rørenes levetid reduseres, og man bør vurdere en reovering av drikkevannsanlegget.

Kjemisk desinfeksjon

TECElogo-systemets komponenter tåler de desinfeksjonsmidlene som er beskrevet i DVGW-dokument W 291, dersom de anbefalte doseringene blir overholdt og temperaturen ligger under 25 °C. Som desinfeksjonsmiddel har klordioksid vist seg å være godt egnet. Selv i små doser har det en dødelig virkning på biofilmen. Det må sikres at ingen tapper drikkevann mens desinfiseringen pågår. Etter en kjemisk desinfeksjon er det uhyre viktig å passe på at anlegget blir skylt i tilstrekkelig grad. Vannet med desinfeksjonsmiddelet må ikke ledes til avløp.

I tvilstilfeller skal desinfeksjonsmiddelets egnethet i forbindelse med PE-Xc-rør og avsinkingsfri messing godkjennes av desinfeksjonsmiddelets produsent. Det skal tas hensyn til produsentens anvisninger.

Varmeanlegg

TECElogo-systemet er godkjent for installasjon i varmeanlegg.

Følgende komponenter er tilgjengelige:

- Kunststoffkoblinger av PPSU
- Metallkoblinger av avsinkingsfri messing
- Alupexrør med innvendig PE-Xc-rør for systemtemperaturer opptil 90 °C
- Alupexrør med innvendig PE-RT-rør for systemtemperaturer opptil 70 °C
- Anslutninger/overganger av kobber

TECElogo-røret er 100 % oksygentett på grunn av aluminiumslaget.

Skjøteteknikk

TECElogo er et sikkert og raskt innstikkssystem for alupex- og pexrør som gjør sammenkoblingen uhyre enkel:

1. Røret kappes,
2. Kalibreres og avfases,
3. Stikkes inn – ferdig.

Koblingens tetning skjer med den robuste O-ringen. Holddeklemmens koniske form gjør det enklere å skyve inn røret og forhindrer at forbindelsen løsner. Den holder røret sikkert på plass - uten å skade det.

Det lukkede kontrollvinduet sørger for at innstikksdybden kan kontrolleres og gir rørleggeren visshet om at forbindelsen er sikker.

Forberedelse

Viktig anmerkning: TECElogo-systemet må kun bearbejdes med det tilhørende systemverktøyet. Bruk av fremmede verktøy er ikke tillatt!

Det er ikke tillatt å koble TECElogo-komponenter sammen med fremmede rør eller koblinger. Eventuelle garantikrav foreligger kun dersom det er benyttet det materiellet som er beskrevet i dette dokumentet.



Verktøykoffert med rørkuttersaks, kalibrerings- og avfasingsverktøy samt demonteringsverktøy

TECE stiller to verktøysett tilgjengelig. Med disse systemverktøyene kan TECElogo-skjøt for dimensjoner mellom 16 og 25 eller 32 og 50 både opprettes og løsnes igjen.

Verktøy for dim. 16–25:

- TECElogo-rørkuttersaks (inntil dim. 25)
- TECElogo-kalibrerings- og avfasingsverktøy
- TECElogo-demonteringsverktøy

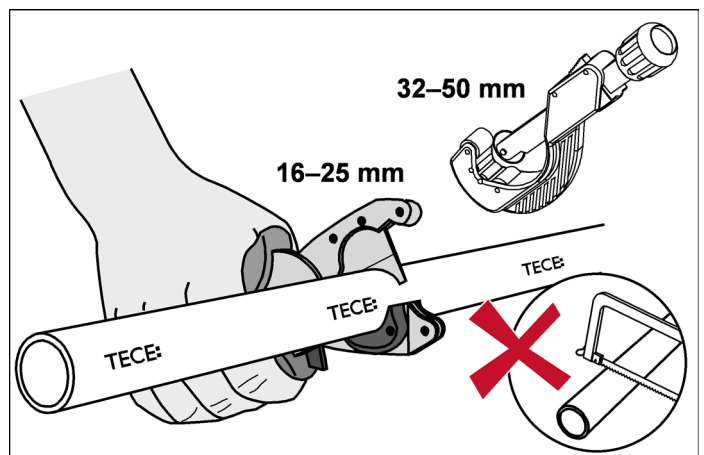
Verktøy for dim. 32–50*:

- TECE-rørkutter (dim. 16–50)
- TECElogo-kalibrerings- og avfasingsverktøy
- TECElogo-demonteringsverktøy

Skjøting

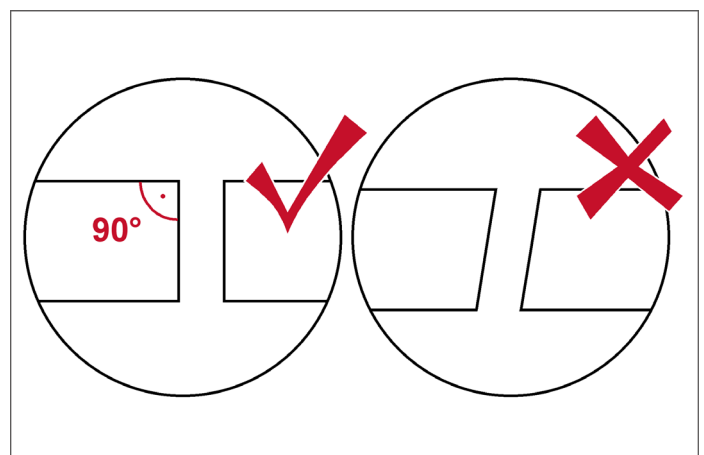
Følgende trinn er nødvendige for en korrekt TECElogo-skjøt:

Trinn 1 – Kapping av røret



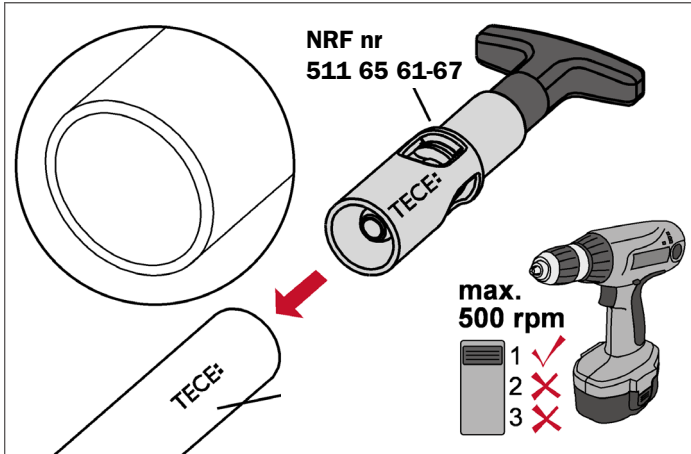
For kapping av et TECElogo-rør bruker du TECE-rørkuttersaksen (NRF nr. 511 65 55) for mindre dimensjoner (opptil 25), for de større opptil 50 bruker du TECE-rørkutteren (NRF nr.)

Kutt rørene av i rett vinkel. Du må aldri bruke en sag eller lignende verktøy!

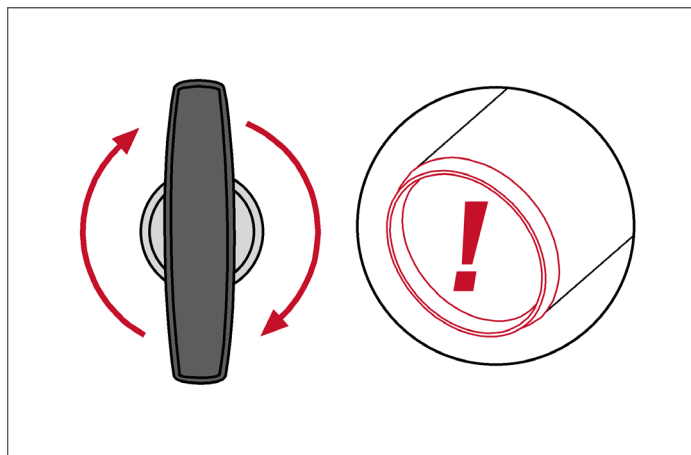


Merk: TECElogo-rørene må kun bearbejdes med TECE-systemverktøyet i feilfri stand. Pass særlig på at eggen eller kappehullet er skarpt og helt uten grader, ved behov kan dette skiftes ut.

Trinn 2 – Kalibrering og avfasing av røret



Stikk det kalibrerings- og avfasingsverktøyet (NRF nr. 511 65 61/62/63...67) som passer til dimensjonen inn på enden av et TECElogo-rør, og drei det flere ganger i retning med urviserne.



Deretter skal rørenden ha en jevn skråkant og være fri for grader. Det må ikke ligge spon igjen på skråkanten, dette må kontrolleres optisk etter kalibrering (se også bildene nedenfor). Rengjør verktøyet etter hver kalibrering („blås det rent“). Ellers kan gjenliggende spon bli ført inn i rørets tetningsområde.



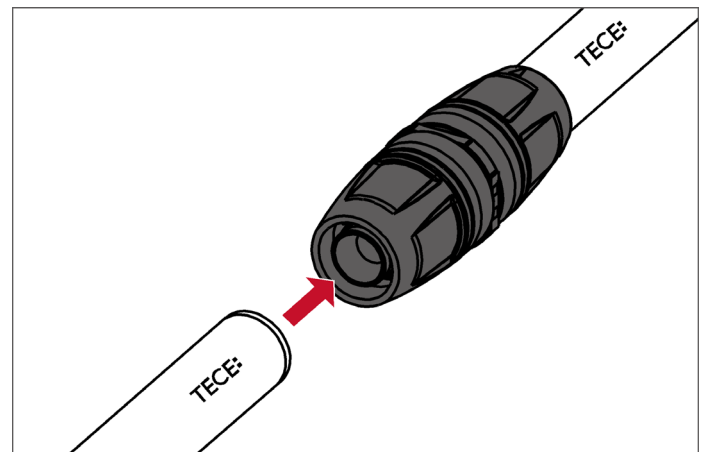
Riktig kalibrert rør



Feil kalibrert rør

Røret kan også kalibreres med en skrumaskin. I så fall må ikke hastigheten overskride 500 omdreininger per minutt (500 rpm) (= trinn 1).

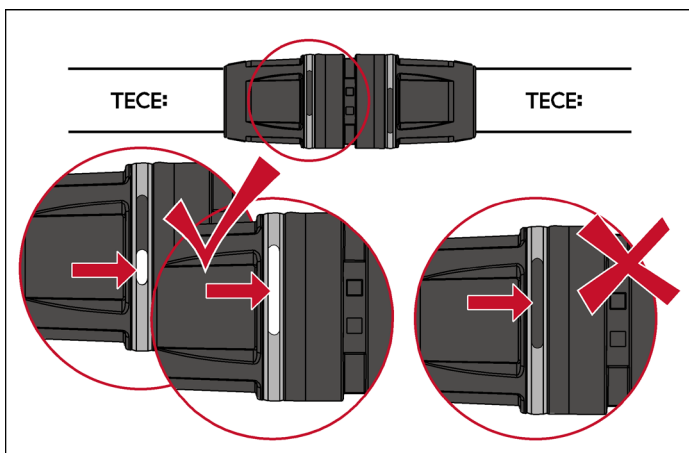
Trinn 3 – Røret stikkes inn



Kontroller at koblingen er helt ren, eventuelt rengjør eller skift ut. Nå kan TECElogo-røret enkelt skyves helt inn til anslaget i koblingen.

TECElogo nordic alupex – Skjøteteknikk

Trinn 4 – Visuell kontroll



Først når røret er synlig i et av kontrollvinduene er skjøten korrekt montert..

På vanskelig tilgjengelige steder kan det settes en markering på røret før det stikkes inn. Da må røret stikkes inn i koblingen til markeringen når koblingens kant. Markeringens avstander til rørets ende er avhengig av rørets dimensjon:

Dimensjon	Markeringsavstand i mm
16	26
20	32
25	35
32	45
40	47
50	47

Markeringsavstand fra rørets ende

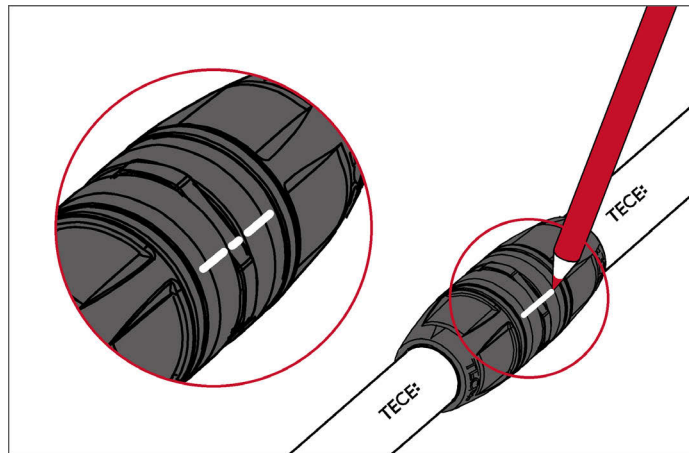
Løsne og gjenkoble skjøt

Skjøtene i TECElogo-systemet kan løsnes igjen til enhver tid. Ved nye installasjoner kan alle løste deler brukes igjen. For skjøt som først løsnes etter at en TECElogo-installasjon er satt i drift, må brukte rørender, skruer, klemringer og O-ringer erstattes, mens koblingens hoveddel kan brukes på nytt. Til dette fins det passende reparasjonssett i alle dimensjoner (NRF nr. 511 65 81/ ...82/ ...84 osv.).

Merk: For løsning og ny skjøting er det generelt kun demonteringsverktøyet til TECElogo-systemet som skal benyttes.

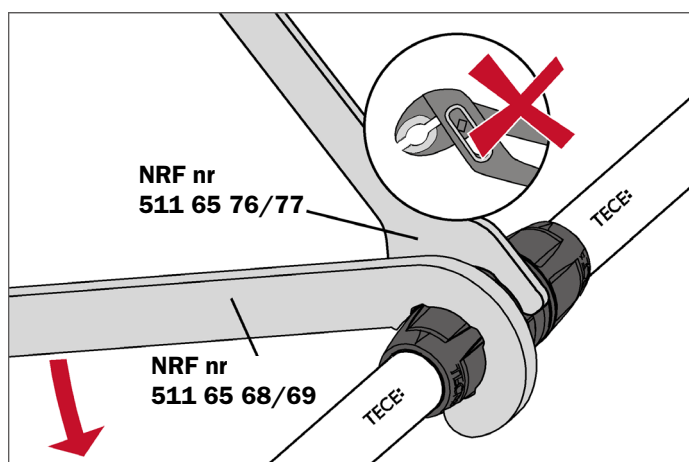
Følgende trinn er nødvendige for å løsne en skjøt og gjenopprette den:

Trinn 1 – Markér hvordan skruehylsen sitter:



Det er kun ved dimensjonene 16–25 at skruehylsens plassering på koblingen må markeres tydelig før demontering.

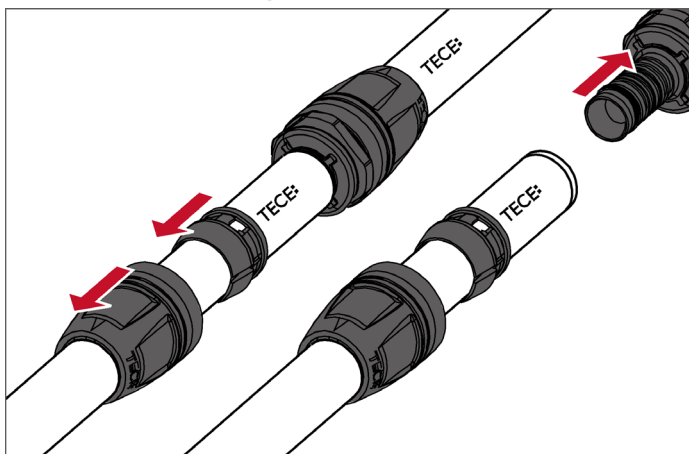
Trinn 2 – Løsne skruehylsen:



Hold igjen koblingen med demonteringsfastnøkkelen og skru av skruehylsen med den tilpassede demonteringsnøkkelen.

For dimensjonene 16–25 kan koblingen i de fleste tilfeller holdes igjen for hånd – f. eks. ved et T-rør. Ved messingkoblingene kan en tang benyttes. Kun når det er en rett kobling som skal løses, er det nødvendig å bruke en demonteringsfastnøkkel.

Trinn 3 – Trekke koblingen av røret:



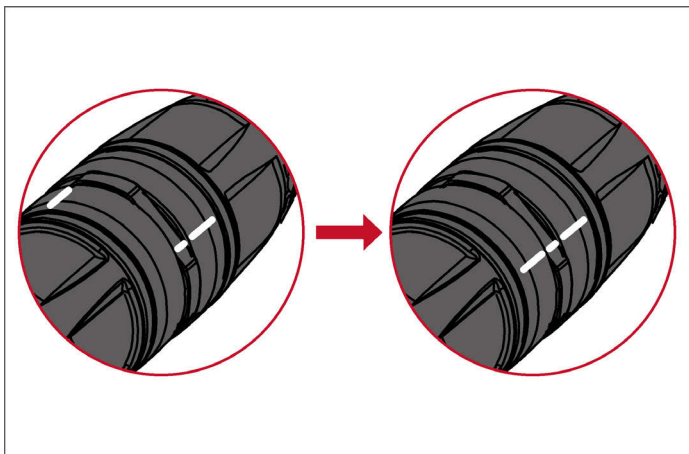
Skyv skruehylsen inn på røret og koblingen av røret, skyv skruehylsen og klemringen av røret.

Trinn 4 – Montering av koblingen

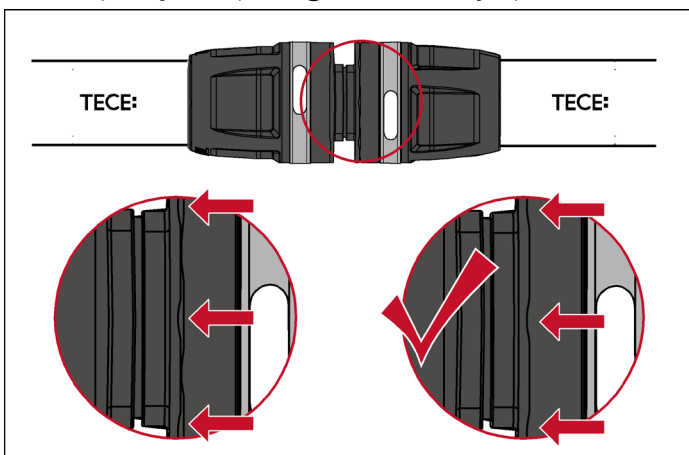
A. Ved ny installasjon:

Sett klemringen inn på stussen og skru skruehylsen fast for hånd. Skru deretter skruehylsen så fast med demonteringsverktøyet, at

- ved dim. 16–25 markeringene igjen stemmer overens (se følgende illustrasjon)



- ved dim. 32–50 skruehylsen „klikker“ følbart på plass i endeosisjonen (se følgende illustrasjon).



B. Etter igangsetting:

Her må reparasjonssettet benyttes.

Markeringen – akkurat som på den gamle skruehylsen – overføres på den nye hylsen. Skyv en ny O-ring inn på koblingen. Sett klemringen inn på stussen og skru med skruehylsen fast for hånd. Skru deretter skruehylsen så fast med demonteringsverktøyet, at – ved dim. 16–25 – markeringene stemmer overens igjen eller – ved dim. 32–50 – skruehylsen „klikker“ på plass i endeosisjonen.

Trinn 5 osv.

De neste trinnene – kutting, kalibrering og avfasing av røret, innstikking og visuell kontroll – utføres som allerede beskrevet i forrige avsnitt „Skjøting“.

Montasje retningslinjer

Det skal tas hensyn til gjeldende tekniske regler, standarder og forskrifter ved installasjon av varme- og drikkevannsanlegg. Installasjonene skal kun utføres av autoriserte bedrifter.

Generelle anvisninger

Når det brukes TECElogo-rør, skal det tas hensyn til anvisningene som er oppført nedenfor.

Gjengeforbindelser

For gjengeforbindelser anbefaler TECE å bruke hamp kombinert med en tetningspasta som er godkjent for dette. Dersom det brukes for mye hamp, kan de innvendige eller de utvendige gjengene bli skadet. Påse at det ikke blir liggende hamprester i rørsystemet. Dersom det brukes andre tetningsmidler i gjengene, er det produsenten for dette tetningsmiddelet som må garantere for middelet.

Arbeidstemperaturer

TECElogo-systemet kan monteres ved temperaturer ned til 0 °C. Ved lave temperaturer skal rørendene oppvarmes til „håndvarme“. Det må ikke brukes åpen flamme til dette!

Koblingenes mantel

TECElogo-koblingene skal generelt beskyttes mot kontakt med mur, gips, sement, påstøp, hurtigbindere eller lignende, med egnede mantlinger. Også på grunn av kravene til lydisolering iflg. DIN 4109 og VDI 4100 skal direkte kontakt med bygningselementet unngås.

Knekkpunkter og deformeringer

Dersom det oppstår en knekk eller deformering i et TECElogo-rør på grunn av feil bearbeidelse eller uheldige situasjoner på byggeplassen, må punktet repareres. Om skaden er forårsaket av for liten radius må det brukes en albue.

Bruk ved støpeasfalt

De høye temperaturene som kan oppstå ved bruk av støpeasfalt (ca. 250 °C), vil øyeblikkelig ødelegge rørledningen ved direkte kontakt. Dette gjelder også ved bruk av rør-i-rør-systemer. Derfor må egnet beskyttelse benyttes. Rør-i-rør-systemer som er lagt på betong blir tilstrekkelig beskyttet mot forbrenning, dersom det legges isolasjonsfiberplater over rørene før støpeasfalten påføres. Imidlertid er det ikke de frie gulvflatene som er særlig kritisk, men de punktene hvor rørene føres inn i muren fra betongen. Her blir ledningene best beskyttet hvis kantbånd legges foran rørene slik at de har litt avstand og det kan fores med litt sand i områdene rundt rørene. Før støpeasfalten påføres, skal disse beskyttelsestiltakene kontrolleres på

nytt for å unngå mulige varige skader på rørsystemet. Mens asfalten påføres, skal rørene gjennomskylles med kaldt vann.

Forhindring av luftinntrenging

Rørledningene må legges slik at ingen luftinntrenging er mulig. På anleggets dypeste punkt må det i tillegg være en mulighet for tapping av rørledningen.

Beskyttelse mot UV-stråler

UV-stråler over lengre tid skader TECElogo-rørene. Røremballasjen gir god nok beskyttelse mot UV-stråling, men er ikke værbestandig. Derfor bør ikke rørene oppbevares utendørs. På byggeplassen bør ikke rørene utsettes unødig lenge for sollys. Eventuelt må de beskyttes mot UV-lys. TECElogo-rør som legges utendørs, skal beskyttes mot solstråler i f.eks. et svart varerør.

Merking av rørledninger

Av sikkerhetsmessige hensyn anbefales det å merke rørledningene i forhold til gjennomstrømningsmedium. Spesielt på uoversiktlige steder eller ved mange ledninger med forskjellig innhold. En merking skal uansett skje i henhold til DIN 2403

Utlegging på bitumenbaner

Før TECElogo-rørene utlegges på løsemiddelholdige bitumenbaner eller malingsstrøk, må disse være fullstendig tørket. Ta hensyn til produsentens herdetider.

Anordning av rørledninger

Dersom kaldt- og varmtvannsledninger legges over hverandre, må varmtvannsførende rør legges over kaldtvannsledningene.

Kontakt med løsemidler

All direkte kontakt mellom TECElogo-komponentene og løsemidler eller løsemiddelholdig lakk, maling, spray, limbånd osv. skal unngås. Løsemiddelet kan angripe kunststoffkomponentene i systemet.

Jording

TECElogo-komposittrørene kan ikke brukes som jordledere for elektriske anlegg iflg. VDE 0100.

Derfor må riktig jording kontrolleres ved delvis utskiftning av rørinstallasjoner av metall med et rør fra TECElogo-sortimentet (f. eks. i en renoveringssituasjon).

Frostbeskyttelse

Fylte TECElogo-rør skal beskyttes mot frost. TECElogo-systemet er egnet for følgende frostbeskyttelsesmidler og konsentrasjoner:

- Etylenglykol (Antifrogen N): Kan brukes opptil en konsentrasjon på maksimalt 50 %. TECE anbefaler å begrense konsentrasjonen til 35 %. En konsentrasjon på 50 % Antifrogen N tilsvarer en frostsikkerhet ned til en temperatur på $-38\text{ }^{\circ}\text{C}$. En konsentrasjon på 35 % Antifrogen N tilsvarer en frostbeskyttelse ned til $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$. Dersom Antifrogen N doseres over 50 %, snur effekten av frostbeskyttelsen. Ved temperaturer under $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ danner det seg en isgrøt.
- Propylenglykol: Kan brukes opptil en konsentrasjon på maksimalt 25 %. Propylenglykol brukes hovedsakelig i næringsmiddelindustrien. En konsentrasjon på 25 % tilsvarer en frostsikkerhet ned til $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ved overdosering av propylenglykol kan det oppstå stressprekker i PE-RT-materialet.

Varmekabler

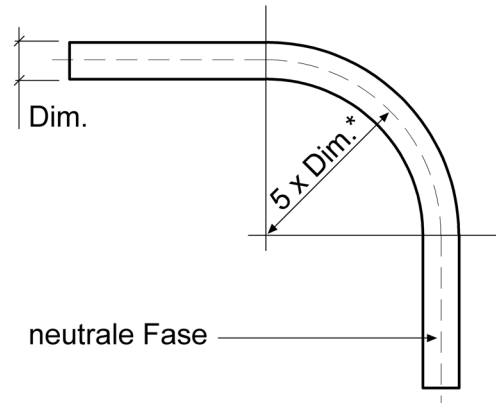
Varmekabler samt selvregulerende varmekabler som er godkjent av produsenten for rørsystemer av kunststoff i sanitærrområder, kan brukes for TECElogo. For å sikre optimal varmeoverføring festes varmekablene på TECElogo-røret med et bredt limbånd av aluminium over hele flaten. Produsentens anvisninger må følges.

Bøyeradiuser

TECElogo-rør opptil dimensjon 20 kan bøyes for hånd, fra dimensjon 25 må det brukes bøyevektøy.

Rørene kan bøyes med en bøyeradius generelt tilsvarende fem ganger rørets dimensjon.

Dersom det brukes børefjær ved montering av TECElogo-rør, kan den minimale bøyeradiusen reduseres til fire ganger rørets dimensjon:

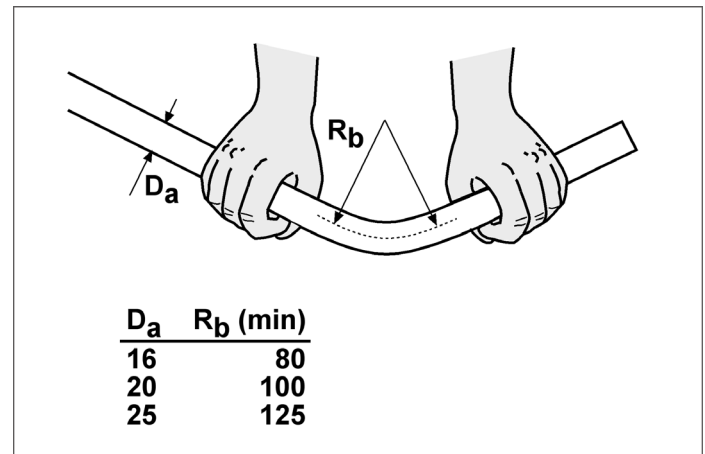


* ohne Biegefeder, 4 x Dim. mit Biegefeder

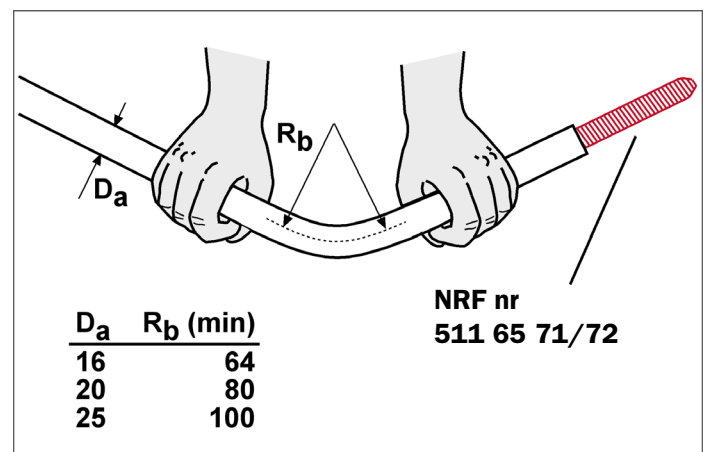
TECElogo-komposittrørens minimale bøyeradius

Dimensjon	Minimal bøyeradius i mm	
	uten børefjær	med børefjær
16	80	64
20	100	80
25	125	100
32	160	-
40	200	-
50	250	-

TECElogo-rørens bøyeradius



Bøyeradius – uten bruk av børefjær



Bøyeradius – med bruk av børefjær

TECElogo nordic alupex – Retningslinjer ved montasje

Termiske lengdeendringer

Et stoff utvider seg når det oppvarmes, og trekker seg sammen igjen mens det avkjøles. I et varmtvanns- og varmeanlegg må rørene, på grunn av de store temperaturforskjellene, være festet slik at lengdeutvidelsen fanges opp i kurver eller ekspansjonssløyfer.

Beregning av termisk lengdeendring

Den termiske lengdeendringen beregnes med følgende ligning:

$$\Delta l = a \cdot l \cdot \Delta t$$

- Δl rørets termiske lengdeendring i mm
- a TECElogo-rørets utvidelseskoeffisient
- l rørets lengde i meter
- Δt temperaturdifferanse i K*

* K = Kelvin er temperaturens SI-grunnenhet og baserer seg på det absolutte nullpunkt.
(0 °C = 273,16 K)

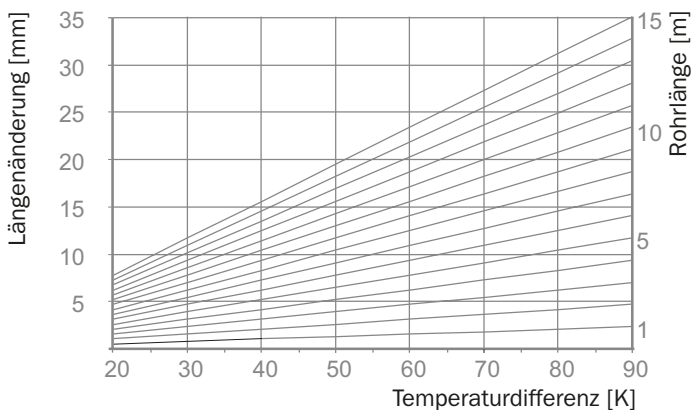
TECElogo-rørenes utvidelseskoeffisient:

Komposittrør $a = 0,026 \text{ mm/(mK)}$

Eksempel: En 12 meter lang TECElogo-varmeledning av komposittrør monteres om vinteren ved 5 °C. I drift kan det oppstå 70 °C.

$$\begin{aligned} l &= 12 \text{ m} \\ \Delta t &= 70 \text{ K} - 5 \text{ K} = 65 \text{ K} \\ a &= 0,026 \text{ mm/mK} \\ \Delta l &= 0,026 \text{ mm/mK} \cdot 12 \text{ m} \cdot 65 \text{ K} = 20,28 \text{ mm} \end{aligned}$$

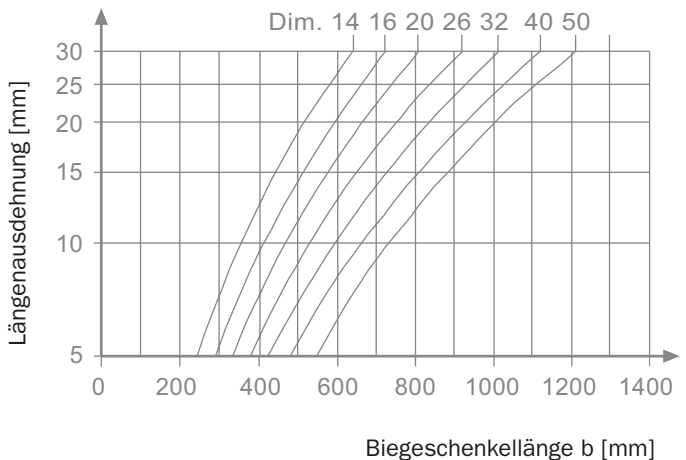
Resultat: Røret vil forlenges med ca. 20 mm. Denne forlengelsen må fanges opp av byggmessige tiltak. Alternativt kan den termiske lengdeutvidelsen avleses utfra følgende diagram.



Termisk lengdeutvidelse for TECElogo-skjøterør

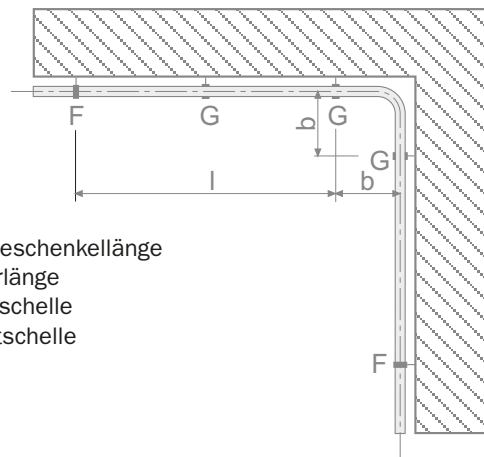
Beregning av lengden på ekspansjonsben

Lengden på ekspansjonsbenet (b) kan avleses utfra følgende diagram:



Lengden på ekspansjonsben for TECElogo-rør

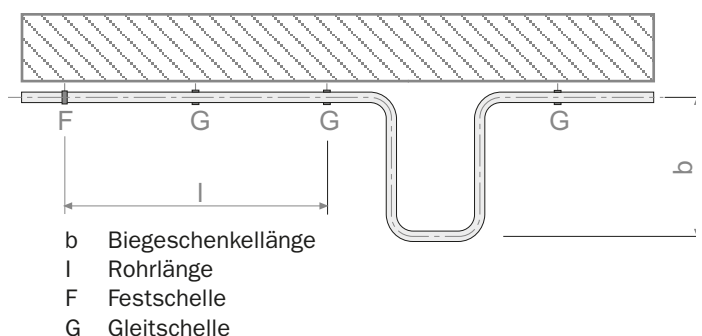
Bruk av fast- og glideklammer kan begrense den aktuelle rørlengden.



- b Biegeschenkellänge
- l Rohrlänge
- F Festschelle
- G Gleitschelle

Oppfangning av termisk lengdeutvidelse i en retningsendring

Særlig for varmtvanns- eller radiatoranlegg kan det forekomme at den planlagte rørføringen ikke gir tilstrekkelig bevegelsesrom for å fange opp den termiske lengdeutvidelsen. I et slikt tilfelle må en ekspansjonssløyfe som baserer seg på lengdene på ekspansjonsbenene planlegges.



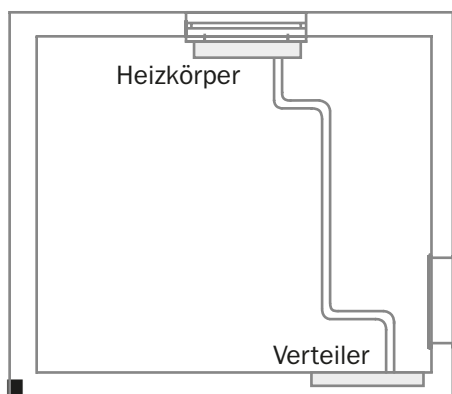
- b Biegeschenkellänge
- l Rohrlänge
- F Festschelle
- G Gleitschelle

Oppfangning av termisk lengdeutvidelse i en ekspansjonssløyfe

Eksempel: Den lengdeutvidelsen på røret som ble beregnet i forrige eksempel utgjør ca. 20 mm. Utfra diagrammet over kan lengden b på ekspansjonsbenet avleses. For et TECElogo-rør med dimensjon 20 mm gir dette en verdi på 670 mm. Dersom det er montert et glideklammer minst 670 mm foran en kurve, er det ikke nødvendig med en ekspansjonssløyfe.

Spesielle installasjonsanvisninger for lengdeutvidelse

- Ved tilkobling av radiator fra gulv eller vegg må det sørges for tilstrekkelig „spillerom” som fanger opp lengdeutvidelsen.
- Tilkoblingen bør alltid føres i bue frem til radiatoren.



Eksempel på rørlegging med hensyn til lengdeutvidelse

Klamring

TECElogo-rørledninger skal utelukkende festes med de rørklammerne som er godkjente for det spesielle bruksformålet. For feste av klammere kan det brukes dyvler, dersom de monteres på steder med tilstrekkelig mekanisk stabilitet. TECElogo-rørledningene må ikke festes til andre rør.

Rørføring av TECElogo-rør

Rørføringen av TECElogo-installasjonsrør skal tilsvare alle anerkjente tekniske regler. Drikkevannets kvalitet må ikke kunne forringes på grunn av rørføringen.

TECElogo-rør ved åpen montasje

Klamrenes typer og avstander er avhengige av stedets byggmessige betingelser. Rørledningene skal klammres i overensstemmelse med alle anerkjente tekniske regler når det gjelder statisk belastning med hensyn på fylte og isolerte rør.

TECElogo dim.	Klammeravstand i meter
16	1
20	1,15
25	1,3
32	1,5
40	1,8
50	2,0

Klammeravstander for TECElogo-rør ved åpen montasje

TECElogo dim.	Rørvekt tomt i kg/m	Rørvekt fylt i kg/m
16	0,11	0,22
20	0,15	0,34
25	0,22	0,53
32	0,33	0,86
40	0,55	1,35
50	0,76	2,08

Rørmasser TECElogo

Rørene skal føres slik at hverken fuktighet eller dråpe- eller kondensvann fra andre byggdeler kan innvirke på dem.

TECElogo-rør ved skjult montasje

Alt etter hvordan veggene er konstruert kan den termiske lengdeutvidelsen til et TECElogo-komposittrør som er lagt skjult i vegg forårsake skader på veggene. Derfor anbefaler TECE at alle TECElogo-komposittrør som legges skjult i vegg utstyres med en rørisolasjon. Til dette tilbyr vi de forisolerte TECElogo-rørene (kun PE-Xc).

Dersom det ikke er nødvendig med varmeisolering, kan rørene alternativt legges i varerør. Disse rørene er også del av TECElogo-programmet.

TECElogo-koblingene skal generelt beskyttes med egnede mantlinger mot kontakt med murverk, gips, sement, hardstøp, hurtigbindere eller lignende. Også på grunn av kravene til lydisolering iflg. DIN 4109 og VDI 4100 skal direkte kontakt med bygningselementet unngås.

TECElogo-rør i betong eller påstøp

Rørene omslutes godt av betong eller hardstøp, slik at lengdeutvidelsen i rørmaterialet skjer innover. Særlige tiltak for oppfangning av den termiske lengdeutvidelsen er i dette tilfellet ikke nødvendig. Men dersom rørene legges i isolasjonslaget mellom betong og påstøp, må de anordnes slik at forventet lengdeutvidelse blir oppfanget av isolasjonen eller av en kurve i rørføringen.

Det skal uansett tas hensyn til kravene til varmebeskyttelse og trinnlyd. De tilsvarende standardene og forskriftene skal overholdes.

TECElogo nordic alupex – Retningslinjer ved montasje

Derfor anbefales det å legge TECElogo-rørene i et egnet utjevningsslag. Det må tas hensyn til den ekstra byggehøyden under planleggingen. Koblingene skal beskyttes mot korrosjon.

For TECElogo-rør som legges på rågulvet eller i betongdekket gjelder en festeavstand på maksimalt én meter. Det skal sikres at TECElogo-rør som er lagt på rågulvet ikke blir skadet av stiger, stillaser, trillebårer, stadig tråkk el.l. etter legging. Rørledningene skal kontrolleres like før påstøping skjer.

TECElogo-rør som føres gjennom ekspansjonsfuger

Dersom rørene skal føres gjennom ekspansjonsfuger i bygningen, skal de legges i varerør. Varerøret må stikke minst 25 cm utenfor ekspansjonsfugen på begge sider. Eventuelt kan det brukes en varmeisolerings som er minst 6 mm tykk istedenfor et varerør.

Traséføring i gulvkonstruksjonen

Påstøpsarbeidet i forbindelse med rørledninger i en gulvkonstruksjon skal planlegges og utføres slik det er beskrevet i forskriften „Rør, kabler og kabelkanaler på rågulv“ når det gjelder hvordan en traséføring skal utføres: „Rørledninger skal legges uten at de krysser hverandre, så rett som mulig og parallelt til akse og vegg. Allerede under planleggingen skal varme- og drikkevannsrør gis prioritet foran elektriske ledninger og kanaler.“

- Rørene i en trasé skal anordnes så tett ved siden av hverandre som mulig.
- Traséens bredde ved parallellførte rør, inkludert rørisolasjon, må utgjøre maksimalt 30 cm.
- Mellom de enkelte traséene skal det være en avstand på minimum 20 cm. Minste avstand fra en trasé og vegg er 20 cm.
- Foran fordelerskap skal målene som er nevnt over, overholdes så godt som mulig.
- I dørområder skal avstanden til dørkarmen utgjøre minst 10 cm.

Forskjellige rørtykkelser eller andre innbyggingskomponenter i en trasé må utjevnes slik at det oppstår et jevnt underlag for trinnlydisoleringen.

Lydisolering

DIN 4109 definerer rom som behøver lydisolering som rom hvor personer skal beskyttes mot utendørs støy, støy fra naborom og støy fra hustekniske anlegg.

Relevante standarder

DIN 4109 „Lydisolering i boligblokk“ fra november 1989

- regulerer kravene til lydisolering i bygg
- Lydisolering betyr ikke at lyder må elimineres helt
- Kravene er forskjellige i forhold til bygningens og rommets tiltenkte bruk

DIN 4109/A1 (endring A1) av januar 2001:

- Kravene til installasjonsstøy er blitt skjerpet for: Oppholds- og soverom 30 dB(A), undervisnings- og arbeidsrom 35 dB(A)
- Det tas ikke hensyn til enkelte kortvarige brukstopper mens armaturer og apparater betjenes (åpnes, lukkes, omstilles, avbrytes, ...).

Anmerkning:

DIN 4109 gjelder ikke lenger som anerkjent teknisk regel! Derfor henvises det herved til VDI 4100.

VDI 4100 „Lydisolering for boliger“ av august 2007 er utgitt som tillegg til DIN 4109. DIN 4109 har oppnådd offentlig-rettslig betydning gjennom innføring av byggtilsynet. Utførelsene ifølge VDI 4100 skal derfor forstås som privatrettslig avtale mellom byggherren og personene som tar del i byggingen

- VDI 4100 skiller mellom 3 lydisoleringsklasser (SSt)
 - SSt 1 tilsvarer kravene ifølge DIN 4109, dette anses som laveste verdi for lydisolering av boliger
 - SSt 2-3 beskriver høyere krav til lydisolering i boliger
- Byggets lydisolering bør avtales med kontrakt. Minst klasse SSt 2 anbefales

Rom som behøver lydisolering

Kravene til støynivået ifølge DIN 4109 baserer seg på „rom som behøver lydisolering“ i fremmed boområde.

Rom som behøver lydisolering er som følger:

- Stuer (inklusive haller),
- Soverom (inklusive hoteller og sykehjem),
- Undervisningsrom og kontorer (unntatt store kontorlandskaper).

Rom som i forhold til DIN 4109 ikke behøver lydisolering (kun ved anleggsstøy) er f. eks. det egne boområdet,

- det rommet hvor sanitærinnretningen som forårsaker støyen befinner seg,
- „lydintensive“ rom i fremmed boområde (f. eks. badeværelse, kjøkken),
- rom hvor det ikke stadig oppholder seg personer (f. eks. kjeller, oppevaringsboder) samt
- store kontorlandskap.

Riktig installasjon av lydisolering på TECElogo-systemer

For en vannførende rørledning gjelder som hovedregel den strukturbærende støyen. Derfor må installasjonen monteres uten kontakt med bygningen:

- Bruk av rørklammer som isolerer den strukturbærende støyen.
- Rør som føres gjennom påstøp eller i murvegger, skal utstyres med en isolasjon som er minst 9 mm tykk. TECElogo-sortimentet tilbyr tilsvarende forisolerte rør opptil dim. 20 mm (kun PE-Xc). Varerør utenpå rørledningene gir ikke tilstrekkelig lydisolering.
- Tørre modulsystem, som f.eks. TECEprofil, gir en bedre lydisolering enn dersom en sanitærinnretning monteres direkte på veggen, fordi den ikke er koblet til bygget.
- Armaturer i gruppe 1 – med et definert støynivå ifølge DIN 52218 på $L_{ap} \leq 20 \text{ db(A)}$ – er å foretrekke fremfor armaturer i gruppe 2.
- Drikkevanns- og varmeanlegg skal kun monteres på tunge vegger med en vekt på minst 220 kg/m^2 .
- Et hviletrykk på 5 bar bør ikke overskrides.
- Armaturenes tillatte gjennomstrømning må overholdes.
- Vannførende rør må ikke – hvis mulig – monteres på vegger mot rom som trenger lydisolering.

Brannvern

Der det foreligger krav om brannvern skal rørene kun føres gjennom vegger, tak osv. dersom det ikke er fare for overføring av brann eller røyk eller dersom det iverksettes beskyttelsestiltak mot dette (MBO § 37). For slike gjennomføringer er det kun tillatt å bruke godkjente rørledninger eller isolasjonsmaterialer.

Disse forutsetningene er oppfylt dersom kravene i det tyske MLAR-direktivet oppfylles.

Det er kun tillatt å bruke isolasjonsmaterialer, ikke brennbare - byggematerialklasse A1 og A2, byggematerialer med lav brennbarhet B1 og normalt brennbare byggematerialer B2. Lett brennbare byggematerialer B3 er forbudt.

TECE anbefaler brannsikre løsninger fra Armacell og Rockwool. Disse blir godt fremstilt i de ulike monteringsanvisningene. Ytterligere informasjon finner du på nettstedene „www.armacell.com“ og „www.rockwool.no“.

Forøvrig skal detaljerte spørsmål avklares med brannansvarlig person.

Planlegging og klargjøring

TECElogo-systemet kan brukes for installasjoner av tappevanns- og varmeanlegg. Hver bruk stiller spesielle krav til installasjonssystemet. Dette skal det tas særlig hensyn til under planleggingen.

Isolering av rørledninger til drikkevann og radiatorer

Isolasjonen for rørledninger, armaturer og apparater må blant annet oppfylle kravene når det gjelder varmetap, varmeopptak, akustisk isolasjon, korrosjonsbeskyttelse, brannvern og eventuelt oppfangning av termisk lengdeutvidelse. Valget av isolasjon må tilpasses de ulike bruksmålene.

Det er ikke tillatt å bruke isolasjonsmaterialer som kan utløse en kjemisk korrosjon eller en kontaktkorrosjon på armaturer, koblinger eller rørledninger.

Isolasjon mot frost

Dersom en vannførende rørledning føres gjennom frostsatte områder, skal den minst isoleres ifølge EnEV (tysk energisparelov). Dersom det oppstår lengre stagnasjoner, kan ledningene fryse til tross for isolasjonen. I så fall må det også her brukes varmekabler.

Isolasjon mot oppvarming

Kaldtvannsførende drikkevannsanlegg skal beskyttes mot oppvarming ifølge DIN 1988-2. Drikkevannstemperaturen må ikke overstige 25 °C på tappepunktene. Rørene skal eventuelt også beskyttes mot kondensdannelse.

Dersom det foreligger fare for at isolasjonsmaterialet kan bli vått, som f.eks. med kaldtvannsledninger på grunn av kondens, skal det brukes diffusjonstett isolasjon.

Drikkevannsledningene skal legges i en tilstrekkelig avstand til varme rør. Installasjon på varme konstruksjonsdeler, som f.eks. en peis eller i en oppvarmet vegg, skal unngås.

Ved vanlige driftsbetingelser i bolighus kan de isolasjonsmålene som er oppført i tabellen nedenfor benyttes. Ved lange stagnasjonstider gir de imidlertid ingen beskyttelse mot at drikkevannet oppvarmes. Isolasjonsmålene i tabellen er også tilstrekkelige som beskyttelse mot kondensdannelse ved en drikkevannstemperatur på 10 °C. Det er ikke påkrevd med beskyttelse mot kondensdannelse dersom det brukes et TECElogo-rør-i-rør-system. TECElogo-programmet tilbyr forisolerte rør med en isolasjonstykkelse på 9 og 13 mm.

Rørledningens monterings-situasjon	Isolasjonstykkelse ved $\lambda = 0,040 \text{ W/(mK)}$ *
fritt lagt, i rom uten oppvarming	4 mm
fritt lagt, i rom med oppvarming	9 mm
i en kanal uten varme rørledninger	4 mm
i en kanal ved siden av varme rørledninger	13 mm
i veggutsparing uten varme rørledninger	4 mm
i veggutsparing ved siden av varme rørledninger	13 mm
på betongdekke	4 mm

* For andre varmeledningsevner skal isolasjonstykkelsene, basert på en diameter på $d = 20 \text{ mm}$, omregnes tilsvarende.

Veiledende verdier for minste isolasjonstykkelse ved isolasjon av drikkevannsledninger (kaldtvann)

Isolering av varmtvanns- og fordelerrør

Varmtvannsførende rør må beskyttes mot varmetap. Kravene til isolasjonen defineres i vedlegg 5 i tysk energisparelov (EnEV).

Utdrag av den tyske energispareloven (EnEV) vedlegg 5:

1. Varmetap for varmfordelingsrør og varmtvannsrør samt armaturer skal begrenses med isolasjon ifølge måleangivelsene i tabell 1.“

Dersom det befinner seg rør fra sentralvarmeanlegg, (i henhold til punkt 1 til 4), i et oppvarmet rom eller mellom oppvarmede rom og varmetapet kan påvirkes på grunn av frittliggende blokkeringsinnretninger, settes det ingen krav til isolasjonslagets minimale tykkelse. Dette gjelder også for TECElogo-varmtvannsrør i boliger opptil en dimensjon på 25 mm, som hverken er tilknyttet til sirkulasjonskretsen eller er utstyrt med elektrisk varmekabel.“

3. For materialer med andre varmeledningsevner enn $0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ skal isolasjonslagets minste tykkelse omregnes tilsvarende.“

De forisolerte TECElogo PE-Xc-rørene med en isolasjonstykkelse på henholdsvis 9 og 13 mm (kun opptil dim. 20) tilfredsstiller isolasjonen som kreves i punkt 7.“

	Type rør/armaturer	Isolasjonslagets minste tykkelse, basert på en varmeledningsevne på 0,035 W/(m·K)
1	Innvendig diameter opptil 22 mm	20 mm
2	Innvendig diameter fra 22 mm til 35 mm	30 mm
3	Innvendig diameter fra 35 mm til 100 mm	lik innvendig diameter
4	Innvendig diameter over 100 mm	100 mm
5	Rør og armaturer ifølge punktene 1 til 4 i vegg- og takgjennombrudd, i rørenes krysningsområder, på koblingspunkter, ved sentrale ledningsnettfordelere	½ av kravene i punktene 1 til 4
6	Rør og armaturer ifølge punktene 1 til 4, som er lagt i bygningsdeler mellom forskjellige brukeres oppvarmede rom og etter at denne loven trådte i kraft	½ av kravene i punktene 1 til 4
7	Rør ifølge punkt 6 i gulvkonstruksjon	6 mm
	8 Kuldefordelings- og kaldtvannsrør samt armaturer for systemer for romluftteknikk og klimaanlegg	6 mm

EnEV 2009 vedlegg 5, tabell 1: Varmeisolasjon av varmfordelings- og varmtvannsrør, kuldefordelings- og kaldtvannsrør samt armaturer

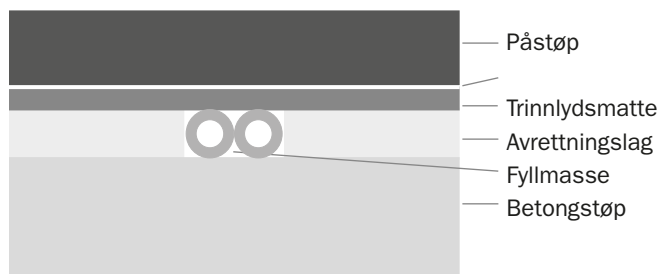
Rørtype	Boligblokk	Enbrukers rom, også enebolig	Næringsbygg, flere brukere
Drikkevann – varmt			
Varmtvann (VV) i sirkulasjonskrets eller med varmekabel; rør av alle dimensjoner, lagt skjult eller synlig	100 %, punkt 1–4	100 %, punkt 1–4	100 %, punkt 1–4
Sirkulasjonsrør (TWZ), lagt skjult eller synlig	100 %, punkt 1–4	100 %, punkt 1–4	100 %, punkt 1–4
Varmtvann (VV) uten sirkulasjon og uten varmekabel; rør opptil dim. 22 mm, lagt skjult eller synlig (ifølge DVGW-dokument W 551 maks. rørvolum 3 liter)	uten krav til isolasjon ifølge EnEV, mantling kan være nødvendig av andre grunner	uten krav til isolasjon ifølge EnEV, mantling kan være nødvendig av andre grunner	100 %, punkt 1–4
	Anbefaling: Rådføring, forklaring til byggherren, kontraktsskriving		
Rør og armaturer i vegg- og takgjennombrudd, i rørenes krysningsområder, på koblingspunkter, på sentrale rørdelere	50 %, punkt 5	50 %, punkt 5	50 %, punkt 5
Varmeanlegg			
Rør montert åpent i oppvarmede rom	100 %, punkt 1–4	uten krav til isolasjon nr. 1, avsnitt under tabell 1	100 %, punkt 1–4
Rørskjult montasje mellom forskjellige brukeres oppvarmede rom	50 %, punkt 6		50 %, punkt 6
Rør åpent/skjult montert i rom uten oppvarming og i bygningsdeler som grenser til rom uten oppvarming	100 %, punkt 1–4	100 %, punkt 1–4	100 %, punkt 1–4
Rør lagt i gulvkonstruksjoner, også VK-koblingsrør mellom oppvarmede rom	6 mm, punkt 7 Anmerkning: ved vanlige isolasjonsmaterialer med λ 0,04 · 9 mm	uten krav til isolasjon nr. 1, avsnitt under tabell 1	6 mm, punkt 7 Anmerkning: ved vanlige isolasjonsmaterialer med λ 0,04 · 9 mm
Rør lagt i gulvkonstruksjoner, også VK-koblingsrør mot grunnen eller rom uten oppvarming	100 %, punkt 1–4	100 %, punkt 1–4	100 %, punkt 1–4

Eksempler på bruk av isolasjon for varmtvanns- og radiatorledninger mot varmetap

TECElogo nordic alupex – Planlegging og klargjøring

Isolasjon av rørledninger i gulvkonstruksjoner

DIN 18560-2 foreskriver at trinnisolering skal være lagt over hele flaten og uten gap. Hvis installasjonsrørene skal legges på råbetongdekket, skal det påføres et egnet utjevningsslag opp til overkanten av røret inklusive rørets isolasjon. Oppå dette laget kan så trinnisolasjonen legges.



Eksempel på forlegging av en TECElogo-rørledning i gulv

Eksempel:

I samsvar med tabell 1 i vedlegg 5 i EnEV må radiatorrør i gulvkonstruksjoner isoleres med 6 mm. Et TECElogo-rør med en dimensjon på 16 mm ville i så fall få en utvendig diameter på 28 mm. I dette tilfellet kan det brukes en utjevningsslag EPS 035 DEO dh 30 mm (tidligere PS 20 WLG 035 eller: varmeisolasjonsplate av kvalitets-sikret skumstoff med høy stivhet av polystyrol ifølge DIN EN 13163 og DIN 4108; trykkspenning ved 10 % staking ≈ 150 kPa; byggmaterialklasse B1 ifølge DIN 4102) eller også et alternativt isolasjonsmateriale.

Isolasjonsplatene legges helt til rørledningene. Mellomrommene skal fylles med et egnet fyllmateriale. Oppå denne konstruksjonen kan trinnisolasjonen legges. For eksempel er en EPS-isolasjon av typen DR 30-2 egnet. Påse at det kun brukes ett trinnisolasjonslag. For å minimere varmebroer skal fugene i isolasjonsmaterialet tettes helt.

Dersom det ikke er mulig å legge TECElogo-radiatorrørene i et utjevningsslag, kan de også monteres i trinnisolasjonen, siden det finnes en godkjenning for isolasjonen i henhold til DIN 18560-2 for de forisolerte TECElogo-rørene. Denne kan nedlastes fra www.tece.de. Dersom det brukes andre isolasjonsmaterialer, må det innhentes en tilsvarende godkjenning fra isolasjonsmaterialets produsent.

Dimensjonering av drikkevannsanlegg

For planlegging og montering av drikkevannsanlegg gjelder DIN 1988, DIN EN 806, DVGW-dokumentene W 551 og W 553 samt VDI 6023. Drikkevannsanleggene skal legges slik at de overholder hygieniske og hydrauliske krav.

Hygieniske krav

Et drikkevannsanlegg må garantere at vannet ved tappepunktet samsvarer med kravene i drikkevannsloven. Når drikkevannets parametre tilsvarer drikkevannsloven (se også kapittelet „Drikkevannsanlegg“), forventes det ikke at metalliske ioner fra TECElogo-koblingene løses i drikkevannet.

TECElogo-systemets biologiske egnethet er bevist gjennom DVGW-godkjenningen. De tekniske tiltakene til reduksjon av legionellvekst samt planlegging, drift og renovering av drikkevannsanlegg er beskrevet i DVGW-dokumentet W 551.

Det skal blant annet tas hensyn til følgende punkter under planleggingen:

Dokumentasjon

DVGW-dokumentet W 551 krever en dokumentasjon av drikkevannsinstallasjonen. Den skal opprettes for nye anlegg, men også for endringer på eksisterende anlegg. Dersom det ikke foreligger noen dokumentasjon for mulige renoveringer, skal det gjennomføres en statusrapport. Dokumentasjonen skal inneholde forløpsplan over installasjonen, en beskrivelse av anlegget, anleggets data og vedlikeholds- og betjeningsanvisningene. Rapporten skal overrekkes anleggsoperatøren ved idriftsettelse av drikkevannsanlegget.

Sirkulasjonsledninger

Sirkulasjonsledningene må generelt planlegges inn når vannvolumet i røret er mer enn 3 liter fra varmtvannsberederen til tappepunktet. Ledninger til sentralvarme og/eller enkeltforsyning med et vannvolum på opptil tre liter kan bygges uten sirkulasjonsledning. „Trelitersregelen“ skal forstås som maksimal grense, mindre volumer bør være målet.

TECElogo □ i mm	Vanninnhold per meter i liter	Ledningslengde med 3 liters innhold i m
16	0,11	27,27
20	0,19	15,79
25	0,31	9,68
32	0,53	5,66
40	0,80	3,75
50	1,31	2,29

Vanninnhold i TECElogo-installasjonsrør

Sirkulasjonsledninger skal legges opp til blandebatterier.

Sirkulasjonssystemer og selvregulerende varmekabler skal drives slik at vanntemperaturen i systemet ikke underskrides med mer enn 5 K i forhold til varmtvannets utløpstemperatur på varmtvannsberederen. Av hygieniske grunner skal målet være en temperatur på 60 °C vann ut av varmtvannsberederen. En høyere vanntemperatur kan over tid redusere PE-RT-rørens levetid. I slike tilfeller anbefaler vi å bruke PE-Xc-komposittrør, som har en tilstrekkelig tretthetsstyrke ved sirkulasjonsanlegg for drikkevann. Ved hygienisk trygge forhold kan et sirkulasjonssystem drives med redusert temperatur i maksimalt 8 timer per døgn for å spare energi.

Gravitasjonssirkulasjoner anbefales av hygieniske grunner ikke.

Røranlegg

Varmtvannsbanlegget skal utføres slik at systemet ikke synker under en temperatur på 55 °C.

Overflødige rørledninger skal frakobles ved kursens begynnelse. Det skal kontrolleres om varmtvannsrørene for tappepunkter som brukes sjelden kan frakobles og om disse tappepunktene kan forsynes gjennom lokale varmtvannsberedere.

Det skal monteres stengeventiler i tappeledningene umiddelbart på hovedledningen. Anslutningsrør for lufterventiler ved felles tilbakeslagssikringer skal skilles fra. Det skal monteres armaturer med enkle tilbakeslagssikringer. For å oppnå den nødvendige temperaturen i røranlegg med sirkulasjon, er det som regel nødvendig med reguleringsventiler for hydraulisk utligning.

Tilkobling til konvektorovn og varmtvannsbereder

Konvektorovner uten termostat eller som styres hydraulisk kan skade det tilkoblede TECElogo-røret på grunn av for høyt trykk eller temperatur.

TECElogo må kun kobles direkte til elektronisk regulerte apparater. Ved apparater uten termostat skal det monteres et metallrør med en minimumslengde på én meter. Det skal tas hensyn til anvisningene fra konvektorovnens produsent.

Det kan oppstå temperaturer på over 100 °C i varmtvannsberedere som oppvarmes via solaranlegg eller faststoffkjel! I slike tilfeller skal det monteres en temperaturbegrensende sikkerhetsarmatur i TECElogo-nettet.

Hydraulisk beregning

Dimensjoneringen og planleggingen av drikkevannsrør med TECElogo skjer på grunnlag av DIN 1988, del 3 „Tekniske regler for drikkevannsanlegg (TRWI): Fastsettelse av rørdiameter, DVGWs tekniske regel“. De nødvendige produktspesifikke data kan finnes i de etterfølgende figurer og tabeller.

I den første tabellen vises minste flytetrykk og beregnet gjennomstrømming av de benyttede armaturene den andre tabellen viser TECElogo-koblingenes tapskoeffisienter,

TECElogo nordic alupex – Planlegging og klargjøring

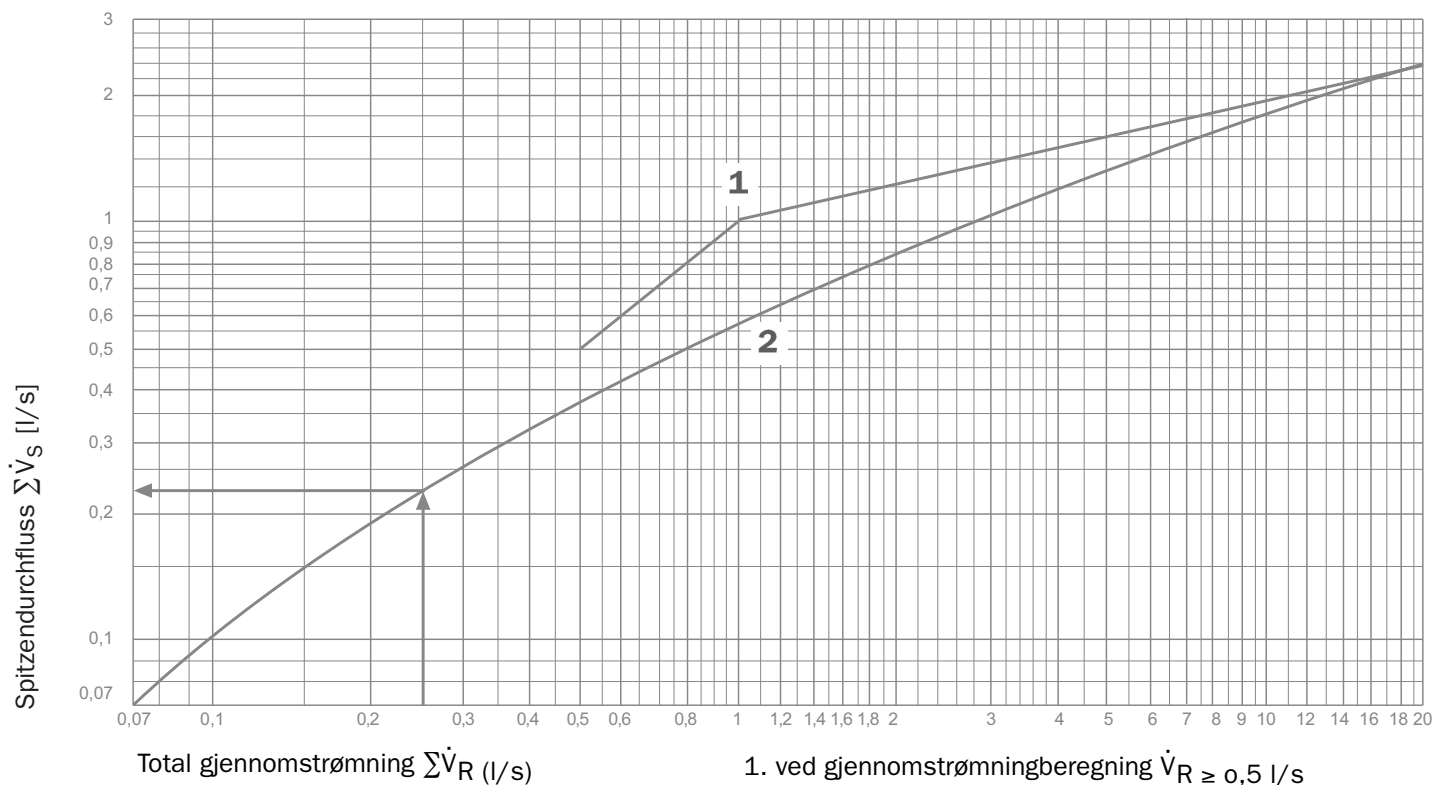
Armaturtype	DN	Minste flytetrykk Pmin FL (bar)	Ved blandet vann henholdsvis:		Ved tapping av kaldt eller varmt vann VR (l/s)
			Kalt Vr FL (l/s)	Varmt Vr FL (l/s)	
Kjøkkenarmaturer					
Blandebatteri oppvaskbenk	15	1	0,07	0,07	-
Vaskemaskin	15	1	-	-	0,25
Oppvaskmaskin	10	1	-	-	0,15
Utløpsventil med perlator	10	1	-	-	0,15
Utløpsventil med perlator	15	1	-	-	0,15
Badarmaturer					
Badekarbatteri	15	1	0,15	0,15	-
Dusjbatteri	15	1	0,15	0,15	-
Dusjhoder for rengjøringsdusj	15	1	0,1	0,1	0,2
Servantbatteri	15	1	0,07	0,07	-
Bidetbatteri	15	1	0,07	0,07	-
WC-armaturer					
Sisterne (ifølge DIN 19542)	15	0,5	-	-	0,13
Spyleventil (ifølge DIN 3265 del 1)	15	1,2	-	-	0,7
Spyleventil (ifølge DIN 3265 del 1)	20	1,2	-	-	1
Spyleventil (ifølge DIN 3265 del 1)	25	0,4	-	-	1
Urinalspyler	15	1	-	-	0,3
Lokal vannvarmer					
Elektrisk minibereeder	15	1	-	-	0,1
Spesialarmaturer					
Kran uten perlator	15	0,5	-	-	0,3
Kran uten perlator	20	0,5	-	-	0,5
Kran uten perlator	25	0,5	-	-	1
Blandebatteri	20	1	0,3	0,3	-

Følgende illustrasjon fremstiller tapskoeffisienten for TECElogo-koblinger:

Kobling	Modell	Zeta-verdi	Ekvivalent rørlengde (m)
Redusering	16 mm	1,8	0,8
Kupling	16 mm	1,2	0,6
Albue	16 mm	4,4	2,0
T-rør DG	16 mm	1,2	0,6
T-rør AG	16 mm	5,2	2,4
Redusering	20 mm	1,2	0,8
Kupling	20 mm	0,8	0,5
Albue	20 mm	3,0	1,9
T-rør DG	20 mm	0,8	0,5
T-rør AG	20 mm	3,6	2,3
Redusering	25 mm	1,1	1,0
Kupling	25 mm	0,8	0,7
Albue	25 mm	2,8	2,4
T-rør DG	25 mm	0,8	0,7
T-rør AG	25 mm	3,2	2,7

Tapsverdier for TECElogo-koblinger

Figuren nedenfor viser karakteristikkfeltet for analyse av gjennomstrømningstoppene (\dot{V}_S) fra total gjennomstrømning (\dot{V}_R) for bolig og næringsbygg opptil en total gjennomstrømning ($\Sigma \dot{V}_R$) på 20 l/sek.



1. ved gjennomstrømningberegning $\dot{V}_R \geq 0,5$ l/s gjelder for spyleventiler

2. ved gjennomstrømningberegning $\dot{V}_R \leq 0,5$ l/s gjelder for sisterner

TECElogo nordic alupex – Planlegging og klargjøring

Trykktap-tabeller for tappevannsanlegg – dimensjonene 16/20/25 mm

TECElogo-komposittrør – trykktap pga. rørfriksjon for drikkevannsledninger									
Hastighet på vannet	Dim. 16			Dim. 20			Dim. 25		
	V	m	R	V	m	R	V	m	R
			hPa/m			hPa/m			hPa/m
m/s	l/s	kg/time	mbar/m	l/s	kg/time	mbar/m	l/s	kg/time	mbar/m
0,10	0,011	40,7	0,3	0,019	67,9	0,2	0,031	113,1	0,1
0,20	0,023	81,4	0,6	0,038	135,9	0,6	0,063	226,2	0,4
0,30	0,034	122,1	1,7	0,057	203,8	1,2	0,094	339,3	0,9
0,40	0,045	162,9	2,8	0,075	271,7	2,0	0,126	452,4	1,4
0,50	0,057	203,6	4,1	0,094	339,6	2,9	0,157	565,5	2,1
0,60	0,068	244,3	5,6	0,113	407,6	4,0	0,188	678,6	2,9
0,70	0,079	285,0	7,3	0,132	475,5	5,2	0,220	791,7	3,8
0,80	0,090	325,7	9,2	0,151	543,4	6,6	0,251	904,8	4,8
0,90	0,102	366,4	11,2	0,170	611,4	8,1	0,283	1017,9	5,9
1,00	0,113	407,2	13,5	0,189	679,3	9,8	0,314	1131,0	7,1
1,10	0,124	447,9	16,0	0,208	747,2	11,6	0,346	1244,1	8,4
1,20	0,136	488,6	18,6	0,226	815,1	13,5	0,377	1357,2	9,8
1,30	0,147	529,3	21,4	0,245	883,1	15,5	0,408	1470,3	11,3
1,40	0,158	570,0	24,4	0,264	951,0	17,7	0,440	1583,4	12,9
1,50	0,170	610,7	27,6	0,283	1018,9	20,0	0,471	1696,5	14,5
1,60	0,181	651,4	31,0	0,302	1086,9	22,4	0,503	1809,6	16,3
1,70	0,192	692,2	34,5	0,321	1154,8	25,0	0,534	1922,7	18,2
1,80	0,204	732,9	38,2	0,340	1222,7	27,7	0,565	2035,8	20,1
1,90	0,215	773,6	42,0	0,359	1290,7	30,5	0,597	2148,8	22,2
2,00	0,226	814,3	46,0	0,377	1358,6	33,4	0,628	2261,9	24,3
2,10	0,238	855,0	50,2	0,396	1426,5	36,4	0,660	2375,0	26,5
2,20	0,249	895,7	54,6	0,415	1494,4	39,6	0,691	2488,1	28,8
2,30	0,260	936,4	59,1	0,434	1562,4	42,9	0,723	2601,2	31,2
2,40	0,271	977,2	63,8	0,453	1630,3	46,3	0,754	2714,3	33,7
2,50	0,283	1017,9	68,6	0,472	1698,2	49,8	0,785	2827,4	36,3
2,60	0,294	1058,6	73,6	0,491	1766,2	53,5	0,817	2940,5	39,0
2,70	0,305	1099,3	78,8	0,509	1834,1	57,2	0,848	3053,6	41,7
2,80	0,317	1140,0	84,1	0,528	1902,0	61,1	0,880	3166,7	44,6
2,90	0,328	1180,7	89,6	0,547	1969,9	65,1	0,911	3279,8	47,5
3,00	0,339	1221,5	95,3	0,566	2037,9	69,2	0,942	3392,9	50,5
3,10	0,351	1262,2	101,1	0,585	2105,8	73,5	0,974	3506,0	53,6
3,20	0,362	1302,9	107,0	0,604	2173,7	77,8	1,005	3619,1	56,8
3,30	0,373	1343,6	113,1	0,623	2241,7	82,3	1,037	3732,2	60,0
3,40	0,385	1384,3	119,4	0,642	2309,6	86,9	1,068	3845,3	63,4
3,50	0,396	1425,0	125,9	0,660	2377,5	91,6	1,100	3958,4	66,8
3,60	0,407	1465,7	132,5	0,679	2445,4	96,4	1,131	4071,5	70,3
3,70	0,418	1506,5	139,2	0,698	2513,4	101,3	1,162	4184,6	73,9
3,80	0,430	1547,2	146,1	0,717	2581,3	106,3	1,194	4297,7	77,6
3,90	0,441	1587,9	153,2	0,736	2649,2	111,5	1,225	4410,8	81,4
4,00	0,452	1628,6	160,4	0,755	2717,2	116,7	1,257	4523,9	85,2
4,10	0,464	1669,3	167,8	0,774	2785,1	122,1	1,288	4637,0	89,1
4,20	0,475	1710,0	175,3	0,793	2853,0	127,6	1,319	4750,1	93,2
4,30	0,486	1750,7	183,0	0,811	2921,0	133,2	1,351	4863,2	97,3
4,40	0,498	1791,5	190,8	0,830	2988,9	138,9	1,382	4976,3	101,4
4,50	0,509	1832,2	198,8	0,849	3056,8	144,7	1,414	5089,4	105,7
4,60	0,520	1872,9	206,9	0,868	3124,7	150,7	1,445	5202,5	110,0
4,70	0,532	1913,6	215,2	0,887	3192,7	156,7	1,477	5315,6	114,5
4,80	0,543	1954,3	223,7	0,906	3260,6	162,9	1,508	5428,7	119,0
4,90	0,554	1995,0	232,3	0,925	3328,5	169,2	1,539	5541,8	123,6
5,00	0,565	2035,8	241,0	0,943	3396,5	175,5	1,571	5654,9	128,2

Trykktap-tabeller for tappevannsinstallasjon – dimensjonene 32/40/50 mm

TECElogo-komposittrør – trykktap pga. rørfriksjon for drikkevannsledninger									
Hastighet på vannet	Dim. 32			Dim. 40			Dim. 50		
	V	m	R	V	m	R	V	m	R
			hPa/m			hPa/m			hPa/m
m/s	l/s	kg/time	mbar/m	l/s	kg/time	mbar/m	l/s	kg/time	mbar/m
0,10	0,053	191,1	0,1	0,080	289,5	0,1	0,132	475,3	0,1
0,15	0,080	286,7	0,2	0,121	434,3	0,1	0,198	712,9	0,1
0,20	0,106	382,3	0,3	0,161	579,1	0,2	0,264	950,6	0,2
0,25	0,133	477,8	0,5	0,201	723,8	0,3	0,330	1188,2	0,3
0,30	0,159	573,4	0,6	0,241	868,6	0,5	0,396	1425,9	0,3
0,35	0,186	669,0	0,8	0,281	1013,4	0,6	0,462	1663,5	0,5
0,40	0,212	764,5	1,0	0,322	1158,1	0,8	0,528	1901,2	0,6
0,45	0,239	860,1	1,3	0,362	1302,9	1,0	0,594	2138,8	0,7
0,50	0,265	955,7	1,5	0,402	1447,6	1,2	0,660	2376,5	0,8
0,55	0,292	1051,2	1,8	0,442	1592,4	1,4	0,726	2614,1	1,0
0,60	0,319	1146,8	2,1	0,483	1737,2	1,6	0,792	2851,7	1,2
0,65	0,345	1242,4	2,4	0,523	1881,9	1,8	0,858	3089,4	1,3
0,70	0,372	1337,9	2,7	0,563	2026,7	2,1	0,924	3327,0	1,5
0,75	0,398	1433,5	3,1	0,603	2171,5	2,4	0,990	3564,7	1,7
0,80	0,425	1529,1	3,4	0,643	2316,2	2,6	1,056	3802,3	1,9
0,85	0,451	1624,6	3,8	0,684	2461,0	2,9	1,122	4040,0	2,2
0,90	0,478	1720,2	4,2	0,724	2605,8	3,3	1,188	4277,6	2,4
0,95	0,504	1815,8	4,7	0,764	2750,5	3,6	1,254	4515,3	2,6
1,00	0,531	1911,3	5,1	0,804	2895,3	3,9	1,320	4752,9	2,9
1,05	0,557	2006,9	5,6	0,844	3040,1	4,3	1,386	4990,6	3,2
1,20	0,637	2293,6	7,0	0,965	3474,4	5,4	1,584	5703,5	4,0
1,30	0,690	2484,7	8,1	1,046	3763,9	6,3	1,716	6178,8	4,6
1,43	0,761	2739,6	9,7	1,153	4149,9	7,5	1,892	6812,5	5,5
1,50	0,796	2867,0	10,5	1,206	4342,9	8,1	1,980	7129,4	6,0
1,60	0,849	3058,2	11,8	1,287	4632,5	9,1	2,112	7604,7	6,7
1,70	0,903	3249,3	13,1	1,367	4922,0	10,1	2,244	8080,0	7,5
1,80	0,956	3440,4	14,5	1,448	5211,5	11,2	2,376	8555,2	8,3
1,90	1,009	3631,6	16,0	1,528	5501,1	12,4	2,508	9030,5	9,1
2,00	1,062	3822,7	17,6	1,608	5790,6	13,6	2,641	9505,8	10,0
2,10	1,115	4013,8	19,2	1,689	6080,1	14,8	2,773	9981,1	11,0
2,20	1,168	4205,0	20,8	1,769	6369,6	16,1	2,905	10456,4	11,9
2,30	1,221	4396,1	22,6	1,850	6659,2	17,5	3,037	10931,7	12,9
2,40	1,274	4587,2	24,4	1,930	6948,7	18,9	3,169	11407,0	13,9
2,50	1,327	4778,4	26,3	2,011	7238,2	20,3	3,301	11882,3	15,0
2,60	1,380	4969,5	28,2	2,091	7527,8	21,8	3,433	12357,6	16,1
2,70	1,434	5160,6	30,2	2,171	7817,3	23,4	3,565	12832,9	17,3
2,80	1,487	5351,8	32,2	2,252	8106,8	25,0	3,697	13308,2	18,5
2,90	1,540	5542,9	34,4	2,332	8396,3	26,6	3,829	13783,5	19,7
3,00	1,593	5734,0	36,5	2,413	8685,9	28,3	3,961	14258,7	20,9
3,60	1,911	6880,8	50,9	2,895	10423,1	39,5	4,753	17110,5	29,2
4,00	2,124	7645,4	61,7	3,217	11581,2	47,9	5,281	19011,7	35,4
4,60	2,442	8792,2	79,8	3,700	13318,3	61,9	6,073	21863,4	45,8
5,00	2,655	9556,7	93,0	4,021	14476,5	72,2	6,601	23764,6	53,4

TECElogo nordic alupex – Planlegging og klargjøring

Trykktap-tabeller for varmeanlegg – dimensjonene 16/20/25 mm

TECElogo-komposittrør – trykktap pga. rørfriksjon i varmeanlegget											
Tilkoblingseffekt (W)				Massestrøm v kg/time	Dim. 16		Dim. 20		Dim. 25		
v R					R	v	R				
Temperaturdifferanse (K)						hPa/m		hPa/m		hPa/m	
20 K	15 K	10 K	5 K		m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	
200	150	100	50	8,60	0,02	0,06					
300	225	150	75	12,90	0,03	0,09					
400	300	200	100	17,20	0,04	0,12					
600	450	300	150	25,80	0,06	0,18					
800	600	400	200	34,39	0,08	0,25					
1000	750	500	250	42,99	0,11	0,31					
1200	900	600	300	51,59	0,13	0,37					
1400	1050	700	350	60,19	0,15	0,43					
1600	1200	800	400	68,79	0,17	0,49					
1800	1350	900	450	77,39	0,19	0,55					
2000	1500	1000	500	85,98	0,21	0,61	0,13	0,22			
2300	1725	1150	575	98,88	0,24	0,71	0,15	0,25			
2800	2100	1400	700	120,38	0,30	1,65	0,18	0,31			
3000	2250	1500	750	128,98	0,32	1,86	0,19	0,33			
3500	2625	1750	875	150,47	0,37	2,42	0,22	0,72			
4000	3000	2000	1000	171,97	0,42	3,04	0,25	0,91	0,15	0,27	
4500	3375	2250	1125	193,47	0,48	3,72	0,28	1,11	0,17	0,33	
5000	3750	2500	1250	214,96	0,53	4,46	0,32	1,33	0,19	0,40	
5500	4125	2750	1375	236,46	0,58	5,26	0,35	1,56	0,21	0,47	
6000	4500	3000	1500	257,95	0,63	6,11	0,38	1,82	0,23	0,55	
6500	4875	3250	1625	279,45	0,69	7,02	0,41	2,08	0,25	0,63	
7000	5250	3500	1750	300,95	0,74	7,98	0,44	2,37	0,27	0,71	
7500	5625	3750	1875	322,44	0,79	9,00	0,47	2,67	0,29	0,80	
8000	6000	4000	2000	343,94	0,85	10,07	0,51	2,98	0,30	0,89	
8500	6375	4250	2125	365,43	0,90	11,20	0,54	3,31	0,32	0,99	
9000	6750	4500	2250	386,93	0,95	12,37	0,57	3,66	0,34	1,09	
9500	7125	4750	2375	408,43	1,00	13,60	0,60	4,02	0,36	1,20	
10000	7500	5000	2500	429,92			0,63	4,39	0,38	1,31	
10500	7875	5250	2625	451,42			0,66	4,78	0,40	1,42	
11000	8250	5500	2750	472,91			0,70	5,18	0,42	1,54	
11500	8625	5750	2875	494,41			0,73	5,60	0,44	1,67	
12500	9375	6250	3125	537,40			0,79	6,48	0,48	1,93	
13000	9750	6500	3250	558,90			0,82	6,94	0,49	2,06	
14000	10500	7000	3500	601,89			0,89	7,90	0,53	2,35	
15000	11250	7500	3750	644,88					0,57	2,65	
16000	12000	8000	4000	687,88					0,61	2,96	
17000	12750	8500	4250	730,87					0,65	3,29	
18000	13500	9000	4500	773,86					0,68	3,64	
19000	14250	9500	4750	816,85					0,72	4,00	
20000	15000	10000	5000	859,85					0,76	4,37	
22000	16500	11000	5500	945,83					0,84	5,17	

Trykktap-tabeller for varmelegger – dimensjonene 32/40/50 mm

TECElogo-komposittrør – trykktap pga rørfriksjon i varmelegget											
Tilkoblingseffekt (W)				Massestrøm v	Dim. 32		Dim. 40		Dim. 50		
					R	v	R				
Temperaturdifferanse (K)						hPa/m		hPa/m		hPa/m	
20 K	15 K	10 K	5 K	kg/time	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	
7000	5250	3500	1750	300,95	0,18	0,30					
7500	5625	3750	1875	322,44	0,20	0,34					
8000	6000	4000	2000	343,94	0,21	0,38					
8500	6375	4250	2125	365,43	0,22	0,42					
9000	6750	4500	2250	386,93	0,24	0,46					
9500	7125	4750	2375	408,43	0,25	0,51					
10000	7500	5000	2500	429,92	0,26	0,55					
10500	7875	5250	2625	451,42	0,28	0,60					
11000	8250	5500	2750	472,91	0,29	0,65	0,16	0,17			
11500	8625	5750	2875	494,41	0,30	0,70	0,17	0,18			
12500	9375	6250	3125	537,40	0,33	0,81	0,19	0,21			
13000	9750	6500	3250	558,90	0,34	0,87	0,19	0,22			
14000	10500	7000	3500	601,89	0,37	0,99	0,21	0,25			
15000	11250	7500	3750	644,88	0,40	1,11	0,22	0,28			
16000	12000	8000	4000	687,88	0,42	1,24	0,24	0,32			
17000	12750	8500	4250	730,87	0,45	1,38	0,25	0,35			
18000	13500	9000	4500	773,86	0,48	1,53	0,27	0,39			
19000	14250	9500	4750	816,85	0,50	1,68	0,28	0,43			
20000	15000	10000	5000	859,85	0,53	1,84	0,30	0,47			
22000	16500	11000	5500	945,83	0,58	2,17	0,33	0,55			
24000	18000	12000	6000	1031,81	0,63	2,52	0,36	0,64			
26000	19500	13000	6500	1117,80	0,69	2,90	0,39	0,74			
28000	21000	14000	7000	1203,78	0,74	3,31	0,42	0,84			
30000	22500	15000	7500	1289,77	0,79	3,73	0,45	0,95	0,27	0,29	
32000	24000	16000	8000	1375,75	0,85	4,19	0,48	1,06	0,29	0,33	
34000	25500	17000	8500	1461,74	0,90	4,66	0,51	1,18	0,31	0,36	
36000	27000	18000	9000	1547,72	0,95	5,15	0,53	1,30	0,33	0,40	
38000	28500	19000	9500	1633,71	1,00	5,67	0,56	1,43	0,34	0,44	
40000	30000	20000	10000	1719,69			0,59	1,57	0,36	0,48	
42000	31500	21000	10500	1805,67			0,62	1,71	0,38	0,52	
44000	33000	22000	11000	1891,66			0,65	1,85	0,40	0,57	
46000	34500	23000	11500	1977,64			0,68	2,01	0,42	0,62	
48000	36000	24000	12000	2063,63			0,71	2,16	0,43	0,66	
50000	37500	25000	12500	2149,61			0,74	2,32	0,45	0,71	
52000	39000	26000	13000	2235,60			0,77	2,49	0,47	0,76	
54000	40500	27000	13500	2321,58			0,80	2,66	0,49	0,81	
56000	42000	28000	14000	2407,57			0,83	2,84	0,51	0,87	
58000	43500	29000	14500	2493,55			0,86	3,02	0,52	0,92	
60000	45000	30000	15000	2579,54			0,89	3,21	0,54	0,98	
62000	46500	31000	15500	2665,52			0,92	3,40	0,56	1,04	
64000	48000	32000	16000	2751,50			0,95	3,60	0,58	1,10	
66000	49500	33000	16500	2837,49			0,98	3,80	0,60	1,16	
68000	51000	34000	17000	2923,47			1,01	4,00	0,62	1,22	
70000	52500	35000	17500	3009,46			1,04	4,22	0,63	1,29	
72000	54000	36000	18000	3095,44			1,07	4,43	0,65	1,35	
76000	57000	38000	19000	3267,41					0,69	1,49	
80000	60000	40000	20000	3439,38					0,72	1,63	
84000	63000	42000	21000	3611,35					0,76	1,78	
88000	66000	44000	22000	3783,32					0,80	1,93	
92000	69000	46000	23000	3955,29					0,83	2,09	
96000	72000	48000	24000	4127,26					0,87	2,25	
100000	75000	50000	25000	4299,23					0,90	2,42	
104000	78000	52000	26000	4471,20					0,94	2,59	
108000	81000	54000	27000	4643,16					0,98	2,77	
112000	84000	56000	28000	4815,13					1,01	2,96	
116000	87000	58000	29000	4987,10					1,05	3,15	
120000	90000	60000	30000	5159,07					1,09	3,35	

Gjennomskylling av tappevannsanlegg

I DIN 1988 del 2 er det beskrevet en avansert skylling med en luft-vann-blanding. Denne skyllemetoden er foreskrevet for rørsystemer i metall, siden det fremdeles kan finnes seg spon, rust eller flussmiddel etter montasjen. Disse stoffene kan være uhygieniske eller gi korrosjon i rørene. Dersom det er sikkert at det ikke kom noen forurensninger inn i røranlegget under monteringen, er det nok med en grundig skylling av TECElogo-rørene, dette i overensstemmelse med ZVSHK-dokumentet (ZVSHK = tyske retningslinjer for metalltekkere) „Skylling, desinfisering og idriftsettelse av drikkevannsanlegg“, utgave oktober 2004.

Trykktesting

På grunn av hygien, korrosjonsbeskyttelsen og frostbeskyttelsen skal drikkevannsanlegget først fylles like før normal bruk starter. Vann som blir stående lenge i ro i et fyllt eller delvis fyllt anlegg vil ha negativ innvirkning og skal unngås. Derfor skal en lekkasjetest med vann, ifølge spesifikasjonene i DIN 1988-2, avsnitt 11.1, kun brukes i spesielle tilfeller, f.eks. hvis lekkasjetesten skjer like før idriftsettelse.

I VDI-direktiv 6023 henvises det til **ZVSHK-dokumentet „Lekkasjetester av drikkevannsanlegg med trykkluft, inertgass eller vann“** som anerkjent fremgangsmåte når testen skal utføres.

Av sikkerhetsgrunner (komprimering av luft) begrenser ansvarlig bransjeorganisasjon testtrykket med trykkluft og inertgass til maksimalt 3 bar for drikkevannsanlegg. Som ved test av gassrør ifølge DVGW-TRGI.

Trykktesten omfatter en lekkasje- og en styrketest. Lekkasjetesten skal alltid utføres først.

Følgende spesifikasjoner må overholdes ved gjennomføring av testen med trykkluft eller inertgass:

Lekkasjetest med 110 mbar,

Belastningstest med maksimalt 3 bar,

Inndeling i små testavsnitt (lite trykk-/liter-produkt)

Lekkasjetest med oljefri trykkluft eller inertgass

Før lekkasjetesten må det gjennomføres en visuell kontroll av rørforbindelsene. Komponenter i røranlegget må være egnet for testtrykket. Hvis ikke må de demonteres og erstattes med egnet rørdel eller kontrolleres adskilt ved rørendene i egne røravsnitt før resten av røropplegget testes.

Etter at testtrykket er igangsatt, må testtiden utgjøre minst 30 minutter for rørvolum inntil 100 liter. Testtiden økes med 10 minutter for hvert 100 liter rørvolum videre.

Testen begynner når testtrykket er oppnådd. Påberegnet ventetid mens mediene og omgivelsestemperaturen stabiliseres. En eventuell lekkasje finnes ved å sammenligne start- og sluttetrykket – dog med unntak av de normale variasjonene grunnet mediets temperatur og trykket som vises på manometeret.

Manometeret som benyttes må ha en nøyaktighet på 1 mbar (10 mmVS) i visningsområdet for de trykkverdiene som skal måles. Til dette kan man bruke U-rørsmanometere eller stigerørene med 110 mm som er kjent fra tysk TRGI-kontroll.

Belastningstest

Hensikten med denne testen er å finne feil under normale driftsbetingelser, som kan føre til brudd eller til at forbindelser glir fra hverandre. Styrketesten kombineres med gjennomføring av en visuell kontroll av alle rørforbindelser. Røropplegget som skal testes fylles opp med et medium til et trykk på maksimalt 3 bar. Belastningstesten med økt trykk skal ved dimensjoner opptil DN 50 være maksimalt 3 bar og ved dimensjoner over DN 50 (opptil DN 100) være maksimalt 1 bar.

Etter at testtrykket er igangsatt, må testtiden utgjøre minst 30 minutter for rørvolum inntil 100 liter. Testtiden økes med 10 minutter for hvert 100 liter rørvolum videre.

I løpet av testtiden må manometeret vise konstant trykk. Før testingen begynner på TECElogo-installasjonen skal det være stabile tilstander. Ved andre materialer skal konstant temperatur i røropplegget nås før testen begynner. Manometeret som benyttes må ha en nøyaktighet på 0,1 mbar (10 mmVS) i visningsområdet.

Lekkasjetest med drikkevann ifølge DIN 1988

DIN 1988 del 2 foreskriver viktigheten av å foreta en lekkasjetest. For en korrekt test må temperaturforholdene være stabile. Manometeret bør ha en avlesningsnøyaktighet på 0,5 bar. Det skal brukes rent drikkevann ved lekkasjetesten. Testinstrumentene må ikke utgjøre en forurensningsrisiko.

Lekkasjetesten med drikkevann skjer ifølge DIN 1988 i tre trinn:

Trinn 1 – Fylling og utlufting av rørene

Trinn 2 – Innledende test: Trykket for den innledende testen er maksimalt tillatt driftstrykk med tillegg av 5 bar. Som regel gjennomføres den innledende testen med 15 bar. Innen de første 30 minuttene etter fylling må trykket tilpasses hvert 10. minutt. Dette kompenserer for temperaturendringen.. Deretter begynner den egentlige innledende testen som varer i 30 minutter. I løpet av denne tiden får trykket falle med maksimalt 0,6 bar. Det må ikke oppstå noen lekkasjer i røropplegget.

Trinn 3 – Hovedtest: Når den innledende testen er bestått, begynner hovedtesten direkte. Testtrykket fra den innledende testen skal ikke endres. I løpet av de neste to timene tillates et trykkfall på maksimalt 0,2 bar og det må ikke oppstå noen lekkasjer.

Vennligst merk:

For å unngå at vannet i røropplegget blir stående i ro, henviser TECE til at lekkasjetesten ifølge DIN 1988 del 2 avsnitt 11.1 kun skal anvendes dersom testen gjennomføres umiddelbart før anlegget tas i drift.

Varmeanlegg

Et varmeanlegg må skylles grundig før igangsettelse for å fjerne metallrester eller flussmidler. TECElogo-systemet er ikke ømfintlig mot disse forurensningene, men metallkomponenter i varmeanlegget – radiatorer eller varmekilder – kan ta skade på grunn av galvaniske korrosjonsprosesser. Varmeanleggets lekkasjetest utføres på samme måte som lekkasjetesten av drikkevannsanlegget. Imidlertid skal testtrykket være 1,3 ganger driftstrykket.

Dokumentasjon

ATV DIN 18381 (VOB del C: Generelle tekniske kontraktbetingelser for byggarbeider i Tyskland) krever at det skrives og overleveres en testprotokoll til oppdragsgiveren som dokumentasjon. **Vennligst merk:** I henhold til tysk lov er lekkasjetester ansett som obligatoriske tilleggssytelser, selv om det ikke skulle være nevnt i noen kontrakt.

PROBATA AS

Kveldroveien 19

1407 Vinterbro

(+47) 66 82 33 00

(+47) 66 82 33 30

post@probata.no

www.probata.no

PROBATA
VVS SYSTEMER