

## Roth Alu-LaserPlus® rørsystem

Planlegging og prosjektering



*Living full of energy*

# Roth Alu-LaserPlus® rørsystem

En moderne installasjonsteknikk til sanitær, varme og kjøleinstallasjoner



## Roth Alu-LaserPlus® rørsystem

Alu-LaserPlus® røret er et 5 lags rør som utnytter de beste egenskapene fra PE røret med de beste fra metallrørene. Systemets fittings er basert på pressteknikk (PressCheck®), som er installasjonsvennlig og gir det sikreste skjøteresultatet. Fittings'ene er produsert i messing og kunststoffet PSU. PressCheck® er utsett så lenge det ikke er presset.

Alu-LaserPlus® røret er et kvalitetsprodukt utviklet til sanitær, varme og kjøleinstallasjoner. Røret er bygget opp av 5 lag i de velkjente standard dimensjoner 16 x 2,0 mm, 20 x 2,0 mm, 26 x 3,0 mm, 32 x 3,0 mm, 40 x 3,5 mm, 50 x 4,0 mm, 63 x 4,5 mm. Røret er bygget opp av et tykkvegget PE-RT rør, lim, laser-sveiset alukappe, lim og ytterst et beskyttende lag av PE. Da innerrøret er tykkvegget kan rørene uten hjelp fra alukappen tåle trykk og temperaturer som røret er godkjent til. Produksjonen er kvalitetssikret med ISO 9001 samt overvåket av en rekke uavhengige prøvingsinstitutter. Ekstra interessant er den såkalte tidskonstantkurven som viser hvordan røret oppfører seg under funksjonslevetiden for røret. Alu-LaserPlus® røret viser seg veldig sterkt og robust også ved langsiktig tester ved høye temperaturer. Et Alu-LaserPlus® rør har en sikkerhetsfaktor som strekker seg langt over normalkravet. Kontinuerlig test utføres iht. DIN 16892.

## ■ Roth Alu-LaserPlus® røret har mange fordeler:

- › Lang levetid
- › Stor varmestabilitet, tillatt driftstemperatur opp til 70°C (kortvarig 95°C) ved maks driftstrykk på 10 bar
- › Tåler "byggeplassbehandling"
- › Alukappen ligger beskyttet inne i rørveggen
- › Stor fleksibilitet som gjør det lett å jobbe med, også i kulde
- › Diffusjonstett iht. DIN 4726

Spesielt i forhold til tappevannsinstallasjoner er Alu-LaserPlus® rør og fittings bestandige overfor:

- › Innhold i drikkevann iht. DIN 2000
  - › Desinfeksjons og rengjøringsmidler iht. DVGW W 291 og DIN 2000
  - › Korrosjonsbeskyttelsesmidler iht. DIN 1988, del 4
  - › Alminnelige byggematerialer som mørtel, sement og gips
  - › Flowoptimerende stoffer iht. DIN 8075, tillegg 1
- Roth Alu-LaserPlus® rør og PressCheck® fittings skal beskyttes mot oljer, fettstoffer, lekkasjegasser og oppløsningsmidler.

## FYSISKE EGENSKAPER FOR ALU-LASERPLUS® RØR

EGENSKAPER	MÅLEVERDI	NORM
Densitet	0,95 g/cm <sup>3</sup>	DIN 53479
Varmeledningsevne	0,43 W/K m	DIN 52612
Lengdeutvidelseskoeffisient	0,3 x 10 <sup>-4</sup> K <sup>-1</sup>	DIN 52328
Diffusjonstett	DIN 4726	
Minste bøyeradius ved 20°C	5 x diameter	
Relaksation	Ingen	
Isoleringsverdi på Alu-LaserPlus® isolering	0,040 W/m K	
Ruheten på rørene	0,0003 mm	(Ved 40°C)

## Roth Alu-LaserPlus® rørsystem

### ■ Presskoblinger til Alu-LaserPlus®

Roth har ett komplett sortiment av pressfittings til Alu-LaserPlus® systemet.

Fittingsene er produsert i messing av høy kvalitet eller av hightech kunststoffet PPSU.

Det gir følgende fordeler:

- › Korrosjonsbestandig
- › Høyt trykk- og temperaturlbestandig
- › Gode kjemiske og termiske egenskaper (hydrolysebestandighet)
- › Hygienisk egnet til alle installasjoner
- › Mindre vanninnhold
- › Høyeste sikkerhet med diffusjonstette Alu-LaserPlus® rør
- › Ingen avleiringer
- › Monteringsvennlig

Pressfittingsen klemmes utenpå røret etter radialpressmetoden, hvor man bruker Roth pressmaskiner/bakker. Man presser på en utvendig pressring av rustfritt stål som deformeres og presser røret inn imot en fast støttehylse som har O-ring av EPDM. Denne type kobling er rask, monteringsvennlig og sikrer en trygg og holdbar skjøt i mange år. Roth fittings er utviklet med fast støttehylse på selve fittings-kroppen, så Roth Alu-LaserPlus® røret ganske enkelt bare skal skyves inn i koblingen. Pressringen i rustfritt stål er fastmontert og har kontrollhuller så man lett kan se om røret er korrekt i bunn i fittingsen.

### ■ Pressfittings i messing

Messing er et veldig godt materiale til forbruksvanns-installasjoner. Messing har stor motstandsdyktighet overfor alle former for korrosjon. Sortimentet består av et komplett utvalg i dimensjonene 16, 20, 26, 32, 40, 50 og 63 mm med alle de alminnelige fittings med gjenger. I sortimentet finnes det også fittings spesielt til bruk i varmeinstallasjoner.

### Egenskaper for fittings

Materiale i kropp:	Avsinkingsfri messing (DZR), kategori A, iht. ISO 6509
Materiale i pressring:	Rustfritt stål
Materiale i o-ring:	EPDM
Egenskaper:	iht. DIN 50930
Hardhet:	80 HB
Bruddstyrke:	280 N/mm <sup>2</sup>
Bruddforlengelse:	10%
Strekkgrense:	Rp 0,2: 120 N/mm <sup>2</sup>
Maks trykk:	10 bar
Maks temp:	70 grader konstant (95 grader) i kortere perioder
Frostsikring:	Maks 50% glykol

### ■ Pressfittings i PPSU

PPSU er et plast materiale spesielt utviklet for VVS og prosessindustrien. Tidligere har det vært brukt i romfartsindustrien, noe som garanterer den høye kvaliteten. PPSU har en høy motstand mot alle former for korrosjon, enten det er spenning eller utmattingskorrosjon.

Roth's produktspekter består av pressfittings, og rørdeler av alle varianter og dimensjoner fra 16 og opp til 63 mm.

### Materialegenskaper:

Materiale i kropp:	Polyphensylsulfon (PPSU)
Materiale i pressring:	Rustfritt stål
Materiale i o-ring:	EPDM
Lengdeutvidelseskoeffisient:	5,6 x 10 <sup>-5</sup> m/mK
Strekkspenning:	99 Mpa
Slagstyrke iht. Izod ved 23 grader:	694 J/m
Maks trykk:	10 bar
Maks temp:	70 grader konstant (95 grader) i kortere perioder
Frostsikring:	Maks 50% glykol

# Roth Alu-LaserPlus® rørsystem

## ■ Planlegging - et rør til vann, kjøle og varme

### Generelt for systemet

Roth Alu-LaserPlus® rørsystem er VA godkjent som system. For vanninstallasjoner betyr det at Roth fittings og rør skal benyttes sammen, og må ikke kombineres med andre fabrikater. Roth Alu-LaserPlus® rørsystem skal utføres som synlig vanninstallasjon. Ved bruk til varmeinstallasjoner kan systemet monteres både synlig og skjult. Ved tvil kontakt Roth Norge. Ved installasjon av Alu-LaserPlus® systemet skal kravene i DS 439 og NS3420 for vann og varmeinstallasjoner alltid oppfylles.

### ■ Planlegging av Alu-Laser Plus® vanninstallasjoner

Alu-LaserPlus® rørets kombinerte egenskaper gjør det meget velegnet til bruk ved vanninstallasjoner. Røret kan uten videre brukes til en komplett synlig/tilgjengelig installasjon fra kjeller til tak. Da det er snakk om et rør som har egenskaper som minner om et metallrør er det nødvendig å prosjektere og planlegge klamringen med tanke på vekt med vann, lengdeutvidelse.

### ■ Verktøy til Alu-LaserPlus® systemet

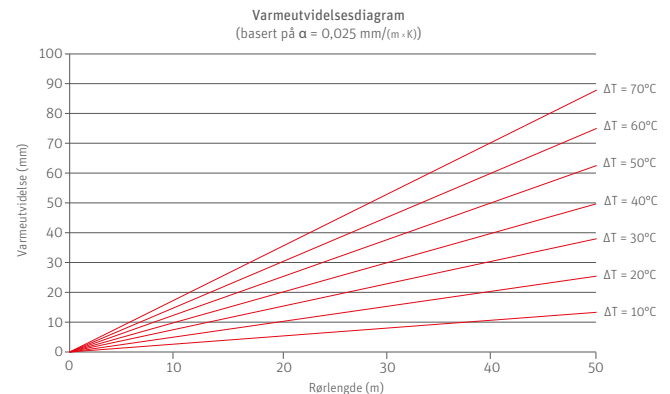
Det er viktig at pressverktøyene som brukes til systemet, er intakte og at de løpende blir kalibrert og servicer fulgt. Skader som følge av defekte og ikke kalibrerte pressverktøyer kan vise seg langt senere og vil ikke være omfattet av Roth's garantier. Kontakt alltid Roth Norge, dersom det oppstår tvil om pressverktøyene.

Det er viktig å installere systemet på en korrekt måte, spesielt med tanke på den termiske ekspansjonen. Kompositrør har liten termisk ekspansjon sammenlignet med PEX rør, men ved lengre rørstrekk må man ta hensyn til den termiske ekspansjonen.

Ved 60 grader varmt vann blir lengdeutvidelsen 55 mm for ett rør på 40 m, kraften i den termiske ekspansjonen er enorm og det er viktig med plass for bevegelsen som oppstår.

Ansvar for å håndtere ekspansjonen ligger både hos konsulenten som tegner og til slutt er det installatøren som monterer fikseringsklammer og glidepunktene riktig.

Det finnes forskjellige måter å håndtere den termiske ekspansjonen, selv om det er forskjellige måter å utføre det på så er målet det samme. Rørsystemet skal monteres i spenningsløst tilstand og i drift skal ikke rørsystemet påvirkes av vekten av rørets medie/innehold eller fra termisk ekspansjon og andre krefter.



### ■ Det finnes forskjellige måter å håndtere den termiske ekspansjonen

#### Ekspansjonsbuer eller ekspansjonslyrer

Den termiske ekspansjonen tas opp gjennom å plassere fiksering og glidepunkter slik at ekspansjonen ledes til bøyer eller lyrer hvor størrelse er beregnet for å passe til det aktuelle rørstrekket. Metoden finnes som EU-standard DIN- EN 806-4. Opp til og med dimensjon 32 mm bøyes røret i ekspansjonsbøyer og lyrer.

#### Fiks- og glidepunkt

I sjakter for stigeledninger er det ofte begrenset plass og det pleier ikke å være så lange avstander, da kan man håndtere ekspansjonen gjennom å klamre tett med fikserte punkter.

#### Aksialkompensatorer

Aksialkompensatorer kan med fordel brukes for å ta opp den termiske ekspansjonen ved trange plasser, som f.eks i sjakter.

# Roth Alu-LaserPlus® rørsystem

## ■ Ekspansjonsbøyer (Figur 2)

Oftest kan rørstrekkets albuer utnyttas for å ta opp den termiske ekspansjonen. Det må da være plass for ( $\Delta l$ ) etter bøyen ( $l_1, l_2$ ) og mot vegg eller annen bygningsdel.

Ved dimensjon fra 16 til 32 mm bøyes røret, ved dimensjon 40 til 63 mm brukes Roth albuer.

### Forklaringer:

FP	Fikseringspunkt
GP	Glidepunkt
$l_1, l_2$	Rørlengde (m)
Exb.1, Exb.2	Lengde ekspansjonsbøyer (mm)
$\Delta l$	Lengdeutvidelse (mm)
C	Konstant. C = 30
da	Ytterdiameter rør (mm)
$\Delta t$	Temperaturdiff. (inst. - max.)
$\alpha$	0,025 mm/mk

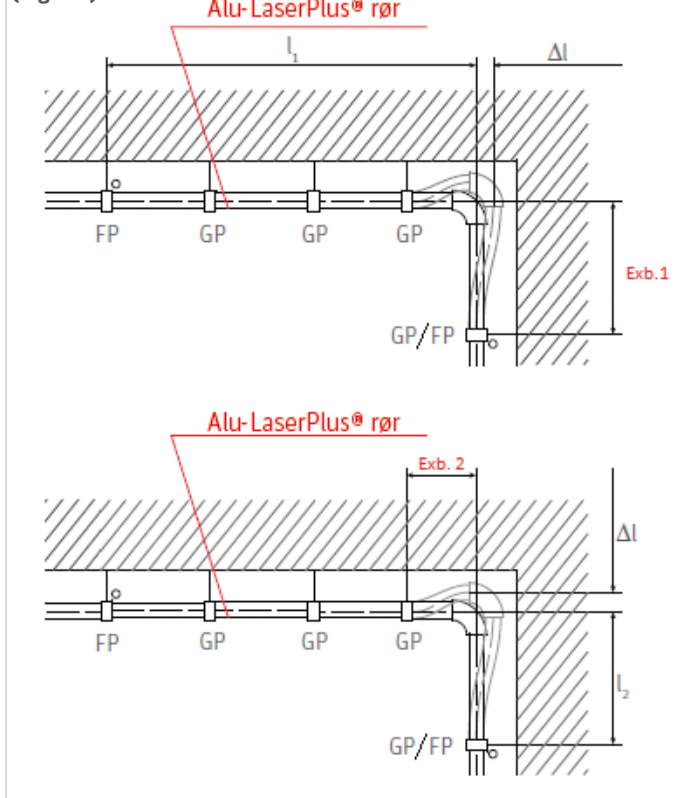
### Beregne lengdeutvidelse:

$$\Delta l = l_1 * \Delta t * \alpha \text{ (mm)}$$

### Beregne ekspansjonsbøyer:

$$\text{Exb.} = C * \sqrt{da} * \Delta l$$

(Figur 2)



## ■ Ekspansjonslyre (Figur 3)

Når det ikke er plass til ekspansjonsbøyer ved lengre rørstrekk kan ekspansjonslyre brukes. Ved dimensjon fra 16 til 32 mm bøyes røret, ved dimensjon fra 40 til 63 mm brukes Roth albuer.

### Forklaringer:

FP	Fikseringspunkt
GP	Glidepunkt
l	Rørlengde (m)
Exl.	Lengde ekspansjonslyre (mm)
Ms	Mellomstykke
$\Delta l$	Lengdeutvidelse (mm)
C	Konstant. C = 30
da	Ytterdiameter rør (mm)
$\Delta t$	Temperaturdiff. (inst. - max.)
$\alpha$	0,025 mm/mk

### Beregne lengdeutvidelse:

$$\Delta l = l * \Delta t * \alpha \text{ (mm)}$$

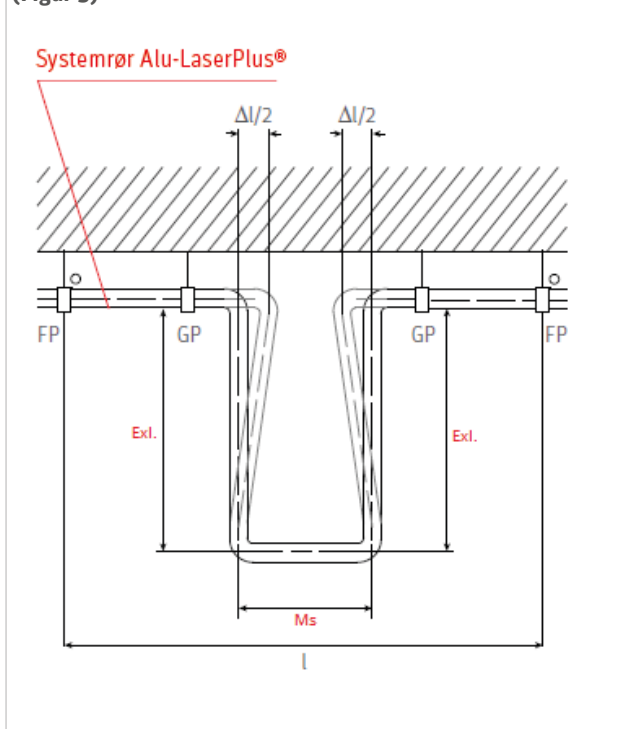
### Beregne ekspansjonslyre:

$$\text{Exl.} = C * \sqrt{da} * 0,5 \Delta l$$

### Beregne mellomstykke:

$$\text{Ms} = \text{Exl.} * 0,5$$

(Figur 3)



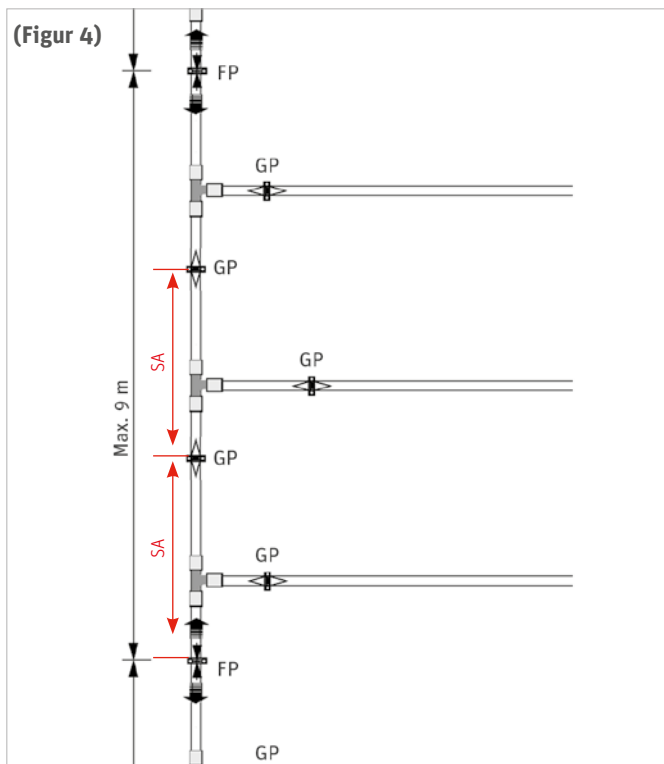
# Roth Alu-LaserPlus® rørsystem - montering

## ■ Fiksering og glidepunkter (Figur 4)

I sjakter for stigeledninger er det begrenset med plass og det pleier ikke å være lange avstander, da kan man handtere ekspansjonen gjennom tett plasserte fikseringspunkter.

### Forklaringer:

- FP Fikseringspunkt
- GP Glidepunkt
- SA Se tabell 1 under



(Tabell 1)

ROTH ALU-LASERPLUS® RØR	
DIMENSJON	SA (CM)
16 mm	100
20 mm	100
26 mm	150
32 mm	150
40 mm	180
50 mm	180
63 mm	180

## ■ Aksialkompensator

Aksialkompensator kan man med fordel bruke for å ta opp termisk ekspansjonen i trange plasser, som f.eks sjakt. Kompletter med fikseringspunkter for å holde vekten av røret, dimensjonere aksialkompensatorene etter avtanden mellom fikseringspunktene.



## ■ Temperaturrenser

Alu-LaserPlus® rørene og PPSU-koblingene klarer de tøffe miljøene som finnes på byggeplassen. Når rørdelene presses, skal omgivelsestemperaturen være innen for -20 og +40°C. Trykkmaskiner med batteri bør ikke brukes under -10°C. Minimum driftstemperaturen er -20°C.

## ■ Anlegg med Alu-LaserPlus® og Pex-rør

Ved anlegg med en kombinasjon av Alu-LaserPlus® rør og Pex rør er det spesielt viktig å være oppmerksom på at Pex-rørens relativ store ekspansjon, og ekspansjonens påvirkning på Alu-LaserPlus® installasjonen.

Ved overgang fra Pex til Alu-LaserPlus® skal pex-rørene fikseres så minst mulig belastning overføres til Alu-LaserPlus® systemet. Dette gjelder ved alle avgreiinger, også ved avgreiinger til Pex-fordelere.

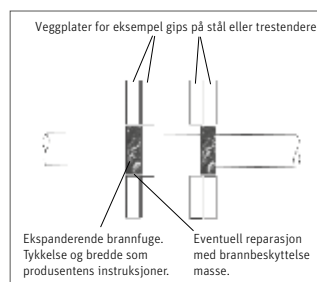
## ■ Brannkrav

Når Alu-LaserPlus® systemet benyttes i bygg med brannkrav skal gjeldende regler følges.

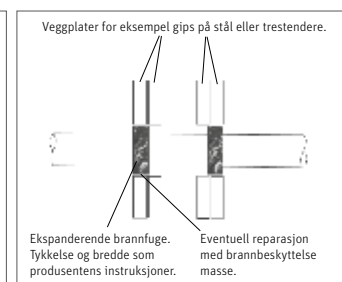
BE krever at rørgjennomføring i brannselvbegrensede bygningsdeler ikke skal forringe brannmotstanden mellom bygningsdeler. Dette betyr at branntetningsprodukter som er godkjent skal brukes.

Ta kontakt med branninspeksjon i ditt område for å sikre den riktige versjonen.

### Veggkonstruksjon med plater på stål eller trestendere



### Vegg eller gulvkonstruksjon av betong, lettbetong eller murverk



# Roth Alu-LaserPlus® rørsystem - montering

## ■ Klamring

Klamring av rørsystemet skal bestå av glidepunkter og fikserings/fastpunkter. Selv om rørenes egenvekt er lav, så øker vekten når systemet setter i drift med medie. Derfor er det viktig at rørene har skikkelig oppheng og klamring. Se tabell 2.

(Tabell 2)

KLAMRING			
Dimensjon (mm)	Rørets vekt (gr/m)	Vanninnhold (l/m)	Totalvekt (gr/m)
16 mm	126	0,113	256
20 mm	166	0,201	376
26 mm	278	0,314	593
32 mm	348	0,531	883
40 mm	528	0,855	614
50 mm	738	1,385	2.123
63 mm	1.090	2,289	3.380

Klamringen av rørene skal skje med maksimal avstand mellom klammer-punktene i følge tabell under for å forhindre at rørene henger ned mellom klamrene. Se tabell 3.

(Tabell 3)

ROTH ALU-LASERPLUS® RØR	
Dimension	SA (CM)
16 mm	100
20 mm	100
26 mm	150
32 mm	150
40 mm	180
50 mm	180
63 mm	180

## ■ Glidepunkt

Glidepunkt er klammer som tillates å ha en bevegelse i seg, rørene glir inni klamret i begge retninger. Det er viktig om man ønsker at ekspansjonen skal skje der man har planlagt. Ett eksempel på glidepunkt fra Walraven, se figur 6.

(Figur 6)



## ■ Klamring eller fikserings/fastpunkt

Ett fikserings/fastpunkt skal ikke sammenlignes med glidepunkt eller en vanlig klamring.

Med fikseringspunkt settes det av en skikkelig innfesting som er så stabil at lendeutvidelsen av røret tvinges fra fikseringspunktet og ut til begge sidene. Fikseringspunkter brukes etter behov for å dele inn installasjonen i seksjoner for å få kontroll på ekspansjonen.

En tommelregel for hva som ses på som en fikserig er:

2 stk M10 gjengestag fast montert i byggingskonstruksjonen, maks 10 cm lengde og 10 cm imellom.

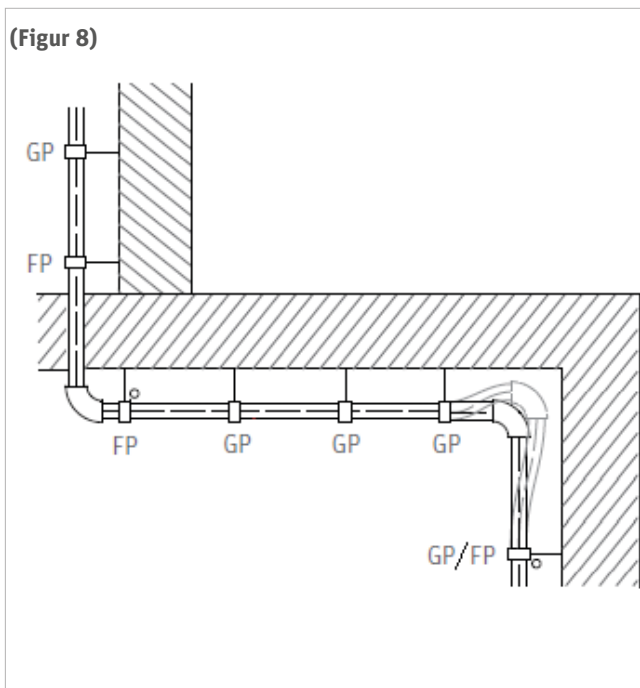
Ett eksempel på fiksering fra Walraven (Walraven BIS DB FIX 200), se figur 7.

(Figur 7)



Eksempel (figur 8). Ett rørstrekk går igjennom ett etasjeskille direkte etter en 90 graders bøy. Her trenger man en fiksering før bøyen, og i tillegg etter skillet om rørstrekket fortsetter, det p.g.a at plassen for ekspansjon mangler.

(Figur 8)



# Roth Alu-LaserPlus® rørsystem - projektering

## ■ Dimensjonering av tappevannsystem

For dimensjonering av tappevannsystem med Alu-LaserPlus® røret kan to forskjellige beregningsmetoder benyttes. Disse er vanligvis kjent som forenklet metode og beregningsmetode.

### Forenklet metode:

Denne metoden gjelder for det meste til mindre fasiliteter som eneboliger, små leiligheter, kontorer eller andre bygninger der bare ett kjøkken og sanitærrom er tilkoblet.

### Beregningsmetode:

Denne litt mer avansert metode som skal brukes i store installasjoner hvor en større vannmengde kan forventes. Metoden er også brukt i utformingen av høye bygninger i lys av det tilgjengelige trykket i fordelingspunktet, og der den oppsummerte normalvannstrømmen bør være lik den sannsynlige vannstrømmen. Diagrammer og grafer i denne prosjekteringsanvisningen kan også brukes i beregningsmetoden.

Valg av rørdimensjon for tappevannsanlegg er avhengig av blant annet følgende:

- > Vannhastighet
- > Trykkfall i rørsystemet
- > Tilgjengelig i trykk tilknytningspunkt
- > Statisk høyde på anlegget
- > Minste tilgjengelig trykk for blandebatteri
- > Vannforbruk

## Beregning av trykktap

Det totale trykktap i et rørsystem beregnes ved å legge sammen summen av totale trykktap i rørsystemet (R) med summen av engangsmotstand.

$$\Delta p = (l \times R + \Sigma Z)$$

$\Delta p$	=	Totalt trykkfall	[Pa]
Z	=	Engangsmotstand	[-]
R	=	Rørmotstand	[Pa/m]
l	=	Rørlengde	[m]

Engangsmotstanden er beregnet for hver rørdel ved hjelp av rørdelens Z-verdi, vannhastighet gjennom rørdelen og vannets densitet, i henhold til formelen:

$$Z = \xi \times \frac{v^2 \times \zeta}{2}$$

$\xi$	=	Zetaverdi	[-]
v	=	Vannhastighet	[m/s]
$\zeta$	=	Densitet	[kg/m <sup>3</sup> ]

Z-verdier for de ulike rørdeler finnes i tabellen nedenfor:

ZETAVERDITABELL								
	SYMBOL	ZETAVERDI $\xi$						
		16 mm	20 mm	26 mm	32 mm	40 mm	50 mm	63 mm
T-stykke fordeling		4,3	3,1	1,7	1,2	0,9	0,7	0,7
T-stykke rett gjennomløp		2,9	1,3	0,8	0,6	0,4	0,4	0,3
T-stykke gjennomløp fordeling		4,0	1,9	1,3	1,0	0,9	0,8	0,8
Vinkel		3,4	2,1	1,4	1,0	0,7	0,6	0,5
Overgang/reduksjon		1,8	1,1	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1



# Roth Alu-LaserPlus® rørsystem - projektering

## ■ **Trinn 1. Norm vannstrøm**

Uansett om dimensjoneringen etter forenklet metode eller beregningsmetode brukes, skal en summering av alle normvannstrømmer utføres. Start med å identifisere alle tappesteder i tabellen nedenfor:

NORM VANNSTRØM		
TAPPESTED	KALDT VANN L/S	VARMT VANN L/S
Badekar	0,3	0,3
Servant	0,1	0,1
WC	0,1	-
Bidet	0,1	0,1
Øvrige	0,2	0,2

EKSEMPEL:		
TAPPESTED	KALDT VANN L/S	VARMT VANN L/S
2 stk. WC	2 x 0,1	-
1 stk. Badekar	0,3	0,3
1 stk. Dusj	0,2	0,2
2 stk. Servant	2 x 0,1	2 x 0,1
1 stk. Oppvaskmaskin	-	0,2
1 stk. Kjøkkenbenk	0,2	0,2
1 stk. Utekran	0,2	-
<b>Totalt</b>	<b>1,3 l/s</b>	<b>1,1 l/s</b>

## ■ **Trinn 2. Sannsynlig vannstrøm**

Etter summering av normvannstrøm skal en sannsynlig vannstrøm bestemmes. Grunnlaget for dette er at det ikke er sannsynlig at alle kraner er åpne samtidig.

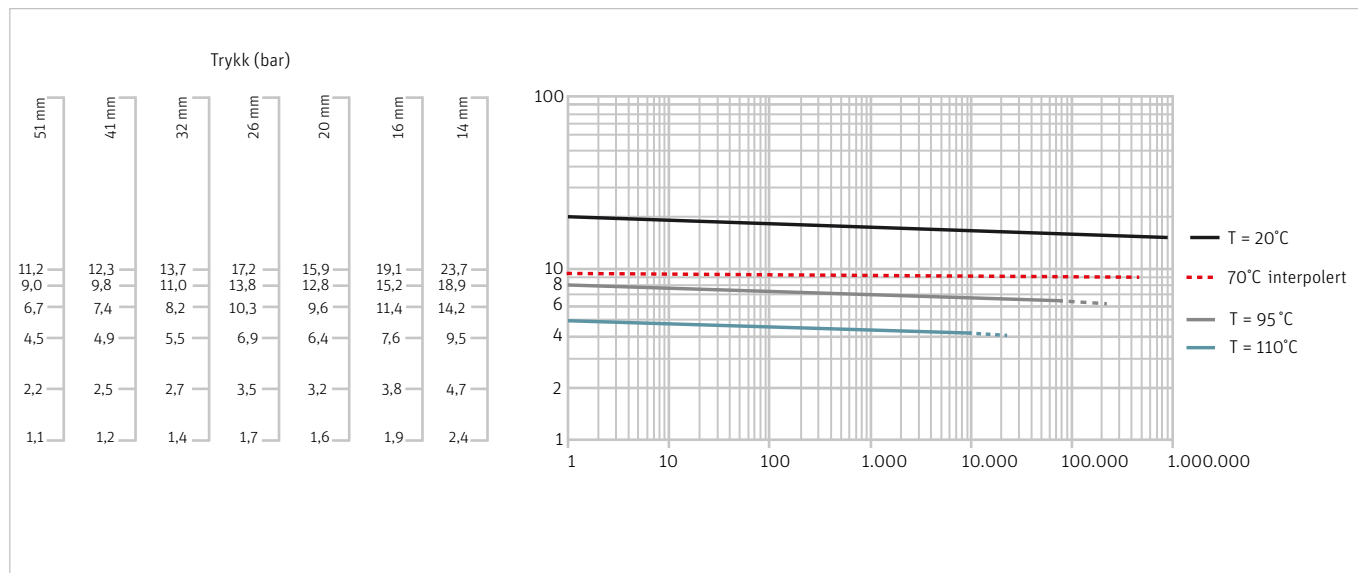
Tabellen nedenfor viser den sannsynlige vannstrømmen i forhold til den summerte normvannstrømmen.

Ved hjelp av denne vannstrømmen kan utgående kaldt- og varmt vannsledninger dimensjoneres.

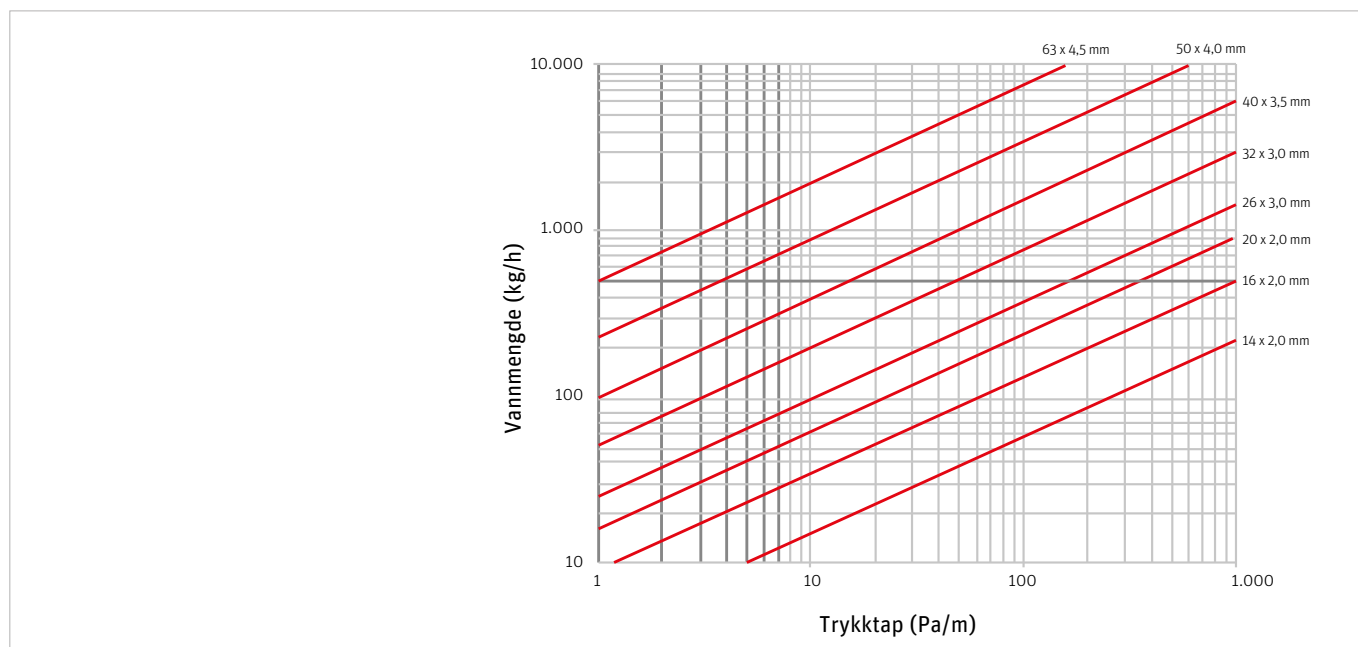
SANNSYNLIG VANNSTRØM							
SUM NORMV.S	SANNSYNLIG VANNSTRØM	SUM NORMV.S	SANNSYNLIG VANNSTRØM	SUM NORMV.S	SANNSYNLIG VANNSTRØM	SUM NORMV.S	SANNSYNLIG VANNSTRØM
0,3	0,30	2,2	0,56	7,0	0,84	16,0	1,21
0,4	0,36	2,4	0,58	7,5	0,86	16,5	1,23
0,5	0,38	2,6	0,59	8,0	0,89	17,0	1,24
0,6	0,40	2,8	0,61	8,5	0,91	17,5	1,26
0,7	0,41	3,0	0,62	9,0	0,93	18,0	1,28
0,8	0,43	3,2	0,63	9,5	0,95	18,5	1,30
0,9	0,44	3,4	0,65	10,0	0,97	19,0	1,31
1,0	0,45	3,6	0,66	10,5	1,00	19,5	1,33
1,1	0,46	3,8	0,67	11,0	1,02	20,0	1,35
1,2	0,47	4,0	0,68	11,5	1,04	21,0	1,38
1,3	0,48	4,2	0,69	12,0	1,06	22,0	1,42
1,4	0,49	4,4	0,71	12,5	1,08	23,0	1,45
1,5	0,50	4,6	0,72	13,0	1,10	24,0	1,48
1,6	0,51	4,8	0,73	13,5	1,11	25,0	1,51
1,7	0,52	5,0	0,74	14,0	1,13	26,0	1,55
1,8	0,53	5,5	0,77	14,5	1,15		
1,9	0,54	6,0	0,79	15,0	1,17		
2,0	0,55	6,5	0,82	15,5	1,19		

# Roth Alu-LaserPlus® rørsystem - projektering

## Tidskonstanten for Roth Alu-LaserPlus® rør (innvendige trykkforsøk)



## Trykktapsdiagram for Roth Alu-LaserPlus® rør



## Roth Alu-LaserPlus® rørsystem - projektering

### ■ Trinn 3. Dimensjonering av koblingsledninger

Med koblingsledninger menes ledninger fra fordeler til det enkelte tappestedet og er alltid basert på normalvannstrøm. Tabellen til høyre er basert på koblingsledningens lengde, trykkfall og mulig fare for trykkslag.

#### Eksempel:

En oppvaskbenk med normalvannstrøm 0.2 l/s skal tilkobles og rørlengden er 12 meter. Vi velger i dette tilfellet, Roth Alu-LaserPlus® rør 16 x 2 mm både kaldt og varmt vann.

#### DIMENSJONERING AV KOBLINGSLEDNINGER

NORM-VANNSTRØM I TAPPESTED (L/S)	RØR-DIMENSJON (MM)	MAKS LENGDE (M)	TRYKKFALL (KPA/M)
0,1	16 x 2,0	20	0,8
0,2	16 x 2,0	20	3,0
0,3	16 x 2,0	10	5,5

### ■ Trinn 4. Dimensjonering av fordelingsledninger

Med fordelingsledning menes ledning som forsyner mer enn et tappested med unntak av ledninger som forsyner kun et enkelt badrom. En slik ledning kan betraktes som koblingsledning og dimensjoneres således for sin største normvannstrøm.

Vedlagte tabell er basert på forenklet metode og rimelige vannhastigheter for å redusere trykkfallet. En overslagsberegning bør utføres med tanke på tilgjengelig trykk i tilkoblingspunktet, høydeforskjell til det høyest liggende tappestedet samt trykkfall i armaturer.

#### Eksempel:

En fordelingsledning som forsyner et opplegg i et flerfamiliehus skal dimensjoneres. Normvannstrøm på kaldtvannet er 6,1 l/s og for varmt vann 2,8 l/s. I henhold til tabellen, velger vi den dimensjonen 26 x 3.0 for kaldt vann og dimensjon 20 x 2.0 for varmt vann.

#### DIMENSJONERING AV FORDELINGSLEDNINGER

NORM-VANNSTRØM (L/S)	SANNSYNLIG VANNSTRØM FLOW (L/S)	DIMENSJON (MM)	HASTIGHET (M/S)	TRYKKFALL (KPA/M)
0,1	0,30	16 x 2,0	2,6	6,1
4,0	0,68	20 x 2,0	3,1	5,0
7,0	0,84	26 x 2,3	2,9	4,5
17,5	1,26	32 x 3,0	2,2	2,1
35,0	1,80	40 x 3,5	2,1	1,5
72,0	2,70	50 x 4,0	2,0	1,1
144,0	4,50	63 x 4,5	2,1	0,9

## Roth Alu-LaserPlus® rørsystem - projektering

**TABELL 3, KOBLINGSLEDNING (UTEN BADEKAR)**

PT		SUM Σ QF (L/S)	DIMENSJON		
KPA	MVS		16	20	26
50	5	0,2	12,0	50	148
		0,3	16,0	31	93
		0,4	3,8	27	81
		0,6	1,7	22	67
		0,8	6,0	19	57
100	10	0,2	25,0	102	297
		0,3	12,0	63	187
		0,4	7,6	55	164
		0,6	3,5	46	136
		0,8	13,0	39	115
150	15	0,2	38,0	153	447
		0,3	18,0	96	281
		0,4	11,5	84	247
		0,6	5,3	70	206
		0,8	21,0	59	174
200	20	0,2	51,0	204	
		0,3	25,0	128	
		0,4	15,0	112	
		0,6	23,0	93	
		0,8	28,0	78	

Tabellen angir hvilken dimensjon som skal velges når Pt og rørlengde er kjent. Ved utregning er summen Σqf omregnet til qd.

**TABELL 3, KOBLINGSLEDNING (MED BADEKAR)**

PT		SUM Σ QF (L/S)	DIMENSJON		
KPA	MVS		16	20	26
50	5	0,3	6,0	24	72
		0,4	3,8	17	52
		0,6	1,8	14	42
		0,8	1,0	12	37
100	10	0,3	12,0	49	147
		0,4	7,7	35	106
		0,6	3,7	29	87
		0,8	2,0	25	77
150	15	0,3	19,0	75	221
		0,4	11,5	54	160
		0,6	5,5	44	132
		0,8	3,0	38	116
200	20	0,3	25,0	101	296
		0,4	15,0	72	214
		0,6	7,4	59	177
		0,8	4,0	52	156

Tabellen angir hvilken dimensjon som skal velges når Pt og rørlengde er kjent.

## Roth Alu-LaserPlus® rørsystem - projektering

KLASSIFISERING ETTER EN ISO 21003							
BRUKS- KLASSER	DRIFTSTEMPERATUR DT (°C)	DRIFTSTID MED DT (ÅR)	T MAKS °C	DRIFTTID VED T MAKS (ÅR)	T MAKS °C	DRIFTTID VED T MAKS (TIMER)	TYPISKE BRUKSOMRÅDER
1 (a)	60	49	80	1	95	100	Varmt vann (60°C)
2 (a)	70	49	80	1	95	100	Varmt vann (70°C)
4 (b)	20	2,5	70	2,5	100	100	Gulvvarme og lavtemperatur radiatoranlegg
	40	20					
	60	25					
5 (b)	20	14	90	1	100	100	Høytemperatur radiatoranlegg
	60	25					
	80	10					

Tabellen er kun riktig når DT, T maks og T mal ikke overskrides

a: Nasjonale krav kan avgjøre om bruksklasse 1 eller 2 skal benyttes

b: Når det er vist flere temperaturer innenfor for en brukssklasse, så skal levetiden legges sammen.

For klasse 5 gjelder det at man kan ha 20°C i 14 år, deretter 60°C i 25 år, deretter 80°C i 10 år, deretter 90°C i 1 år og deretter 100°C i 100 timer, ialt en levetid på 50 år.

# Roth Alu-LaserPlus® rørsystem

## ■ Sirkulasjon av varmt forbruksvann

Når vanninstallasjonen planlegges bør man ta stilling til om det skal etableres en sirkulasjonsledning eller ikke. Normalt anbefales en maks ventetid på 10 sekunder. Det er derfor i enkelte tilfeller nødvendig å beregne ventetiden på installasjonen. Ventetiden beregnes ved at man først måler ledningen fra berederen frem til fordeleren. Lengden settes inn i diagrammet og ventetiden avleses ut fra den aktuelle dimensjonen. Deretter måles ledningen fra fordeleren til det tappestedet som ligger lengst borte, og igjen avleses ventetiden i diagrammet. De to resultatene legges sammen og den samlede ventetid er beregnet. Dersom ventetiden overstiger 10 sekunder, bør det lages en sirkulasjonsledning. Når en skal lage en sirkulasjonsledning må man montere en pumpe. Til dette formål benyttes en sirkulasjonspumpe som gir fordeler som lavt energiforbruk og kort byggelengde.

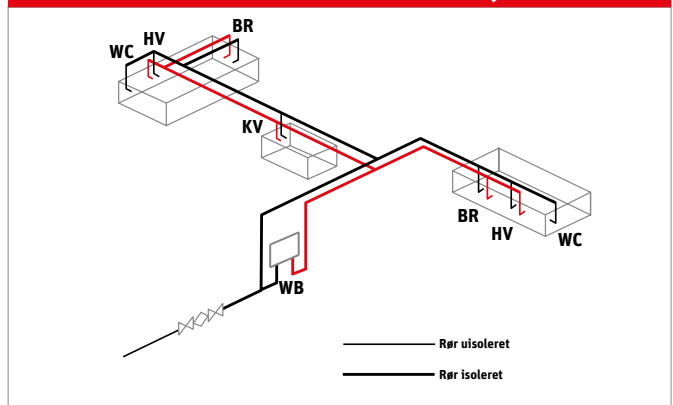
## ■ Isolering av vanninstallasjoner.

Energikrav fra NS-EN12828 "varmesystemer i bygninger" - utforming av vannbaserte varmesystemer sier at rør, utstyr og kanaler knyttet til bygningens varme og distribusjonssystem skal isoleres for å hindre unødig varmetap. Dette gjelder kaldt og varmt vann. Koblingsledninger skal kun isoleres på den del av strekningen som ligger utenfor det rommet hvor armaturen er plassert. Der hvor det er krav til isolering, velges et Alu-Laser rør eller MultiPex® rør i rør Plus eller X-Plus som leveres med en skumisolering, men kontroller alltid om isolasjonstykkelsen er tilstrekkelig iht NS-EN12828.

### Eksempel:

Fra varmtvannsberederen og frem til det tappestedet som ligger lengst fra berederen er det 15 meter av dim. 26 x 3.0 med en vannstrøm av 0,8 l/s og 7 meter av dimensjon 16 x 2,0 med en vannstrøm av 0.2 l/s. Ventetiden er da 15 meter x 0,39 sek./M + m 7 x 0,58 sek./m = 9,9 sekunder.

## EKSEMPEL PÅ ISOLERING AV VANNINSTALLASJON



## DEFINISJON AV ISOLERINGSKLASSER\*

	Klasse 0	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4
Bruksområde	Koblingsledninger i samme rom som energikilde og koblingsledninger til varmt forbruksvann i samme rom som tappested. Her kreves det ikke isolering.	Sentralvarmerør i oppvarmet rom.	Koblingsledninger i andre rom enn energikilde samt alle koblingsledninger til varmt forbruksvann nedstøpt i betong i gulv, vegg eller loft. Alle rør til kaldt forbruksvann.	Fordelingsledninger på varmeanlegg som er varme i varmesesongen.	Koblingsledninger til varmt forbruksvann i andre rom enn tappested, samt fordelings- og sirkulasjonsledninger på forbruksvann.

\*når omgivelsestemperaturen er over 5°C

## VENTETIDER PÅ VARMTVANN

VANNMENGDE L/S	RØRDIMENSJON		
	26 MM (S/M)	20 MM (S/M)	16 MM (S/M)
0,1	3,14	2,01	1,14
0,2	1,57	1,00	0,58
0,3	1,04	0,67	0,38
0,4	0,78	0,50	0,29
0,5	0,63	0,40	0,23
0,6	0,52	0,33	
0,7	0,45	0,29	
0,8	0,39	0,25	
0,9	0,35		
1,0	0,31		
1,1	0,28		
1,2	0,26		

## KRAV TIL ISOLERINGSTYKKELSER\*

RØRDIA- METER (MM)	ISOLERINGSKLASSE			
	KLASSE 1	KLASSE 2	KLASSE 3	KLASSE 4
16	12	15	20	27
20	14	18	23	32
26	16	21	28	38
32	19	24	32	44
40	21	27	36	49
50	24	32	42	58
63	24	32	42	58

\* i mm ved omgivelsestemperatur på 20°C, og medietemperatur opp til 60°C se også DS 452 og NS-EN12828.

Se DS 452 og NS-EN 12828 for ytterligere detaljer og forklarende tekst.

# Roth Alu-LaserPlus® rørsystem

## Planlegging av Alu-LaserPlus® varmeinstallasjoner

Alu-LaserPlus® røret har egenskaper som gjør det velegnet til bruk i både synlige og skjulte varmeinstallasjoner. Røret har egenskaper som ligner et metallrør, så man må ta hensyn til klamring og lengdeutvidelse.

Se forholdsregler på side 6 og 7.

Systemet kan benyttes til tradisjonell synlig rørføring med kjellerledning og stigeledninger, eller det kan utføres som skjult installasjon. Alu-LaserPlus® røret kan leveres som nakent rør, rør i rør, og rør med isolering. De to typer, rør i rør, og rør med isolering, er velegnet til innstøping i betong. Varerøret fungerer også som isolering, men det er ikke mulig å bytte innerrøret som ved et pex rør i rør.

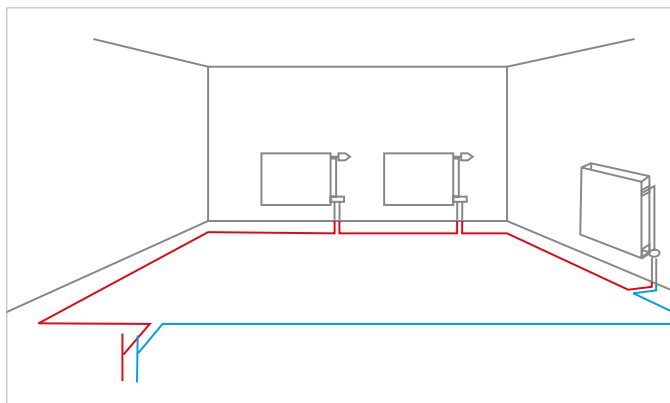
Fordelelrøret bør plasseres sentralt i forhold til radiatorene slik at man får korteste mulig rørstrekk. På større anlegg, eller der man ønsker en soneoppdeling kan man sette opp flere fordelere flere steder i bygningen. Fra fordeleren og ut til hver enkelt radiator utlegges f.eks. Alu-LaserPlus® rør i rør som gir en lekkasjesikker installasjon. Når rørene rulles ut skal de legges langs veggene med så stor radius som mulig, og maksimalt med tre 90° bøyer (min 5 x diameteren) på en strekning.

I konstruksjoner hvor rørene ikke innstøpt, f.eks. under Granab, er det viktig at varerørende fikseres/klamres ved retningsendring, da varerøret ellers vil virke som en fjær ved en eventuelt utskifting av innerrøret.

For å ta opp bevegelser i røret som følge av temperaturforskjeller er det viktig at røret legges riktig, se tegning utlegging av Alu-LaserPlus® rør.

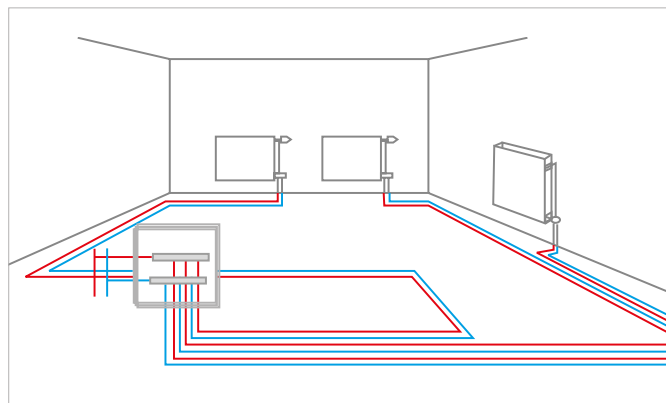
Ved klamring av rør i rør skal det brukes rørklammer for varerør, rørhaker og/eller fikseringsvinkel.

Bruk av patentband og lignende vil kunne medføre at rør/varerøret trykkes flatt. Installasjonen kan f.eks. avsluttes ved en radiator med en fikseringsvinkel eller T-rør, med tilhørende koblingsboks. Dersom Alu-LaserPlus® røret avsluttes synlig over gulvet, skal det beskyttes mot UV sollys og mekanisk overlast. Her benyttes Roth rosett med varerør.



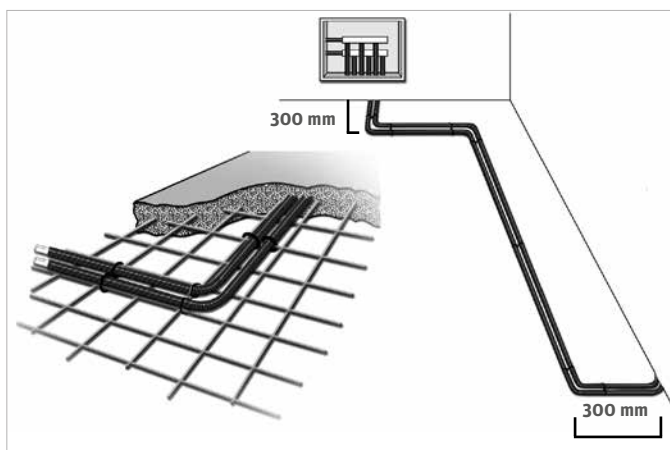
### Som 1- rørs system

Alu-LaserPlus® systemet utført som 1-rørs anlegg hvor røret trekkes fra radiator til radiator og forbindes via 1-rørs ventilsystem. Anlegget kan også utføres som et 2-rørs system ved bruk av 2-rørs ventiler.



### Som 2- rørs system

Alu-LaserPlus® systemet utført som 2-rørs anlegg etter fordeleprinsippet. Røret trekkes fra en sentralt plassert fordele ut til hver enkelt radiator og tilbake igjen.



### Klamring av Alu-LaserPlus® rør

Det brukes 2 stk 90° bøyer ved hhv. fordele og radiator. Varerøret skal overholde minimum bøyeradius på 5 x rørets utvendige diameter. Innbyrdes avstand skal være minimum 300 mm. På rette rørstrekk skal rørene klamres for minimum hver meter.

# Roth Alu-LaserPlus® rørsystem

## ■ Prosjektering av Alu-LaserPlus® varmeinstallasjoner

Varmeinstallasjoner skal prosjekteres og dimensjoneres etter NS3420.

Installasjoner kan enten dimensjoneres ved fullstendig beregning eller ved forenklet beregning. Fullstendig beregning krever god innsikt i dimensjonering, og bør overlates til en tekniker/ingeniør. For å gjøre en forenklet dimensjonering lettere har Roth Norge utarbeidet skjemaer til høyre (for 2-rørs system anlegg).

Har man rørlengden og varmebehovet for rommet kan man finne den korrekte dimensjon i skjemaet.

Det er laget 2 skjemaer, et for tilførselsledninger og et for tilførsel til radiatorer.

*Husk, det er det utregnede varmetap for rommet som skal brukes og ikke radiator wattene!*

### Slik gjør man:

1. Velg skjema etter ønske, tilførsel - eller til radiatorkurs
2. Sett ytelse <<Watt>> på den vannrette linjen.
3. Gå loddrett til den lengde som minimum passer til den aktuelle, og les av dimensjonen til venstre.

*OBS! Det er kun tur- ledningen som skal måles, returledningen er kalkulert i skjemaene.*

## ■ Isolering av varmeinstallasjoner

Alle Alu-LaserPlus® installasjoner skal isoleres iht. isoleringsnormen NS3420.

## ■ Gjennomskylling

Roth Alu-LaserPlus® installasjoner avgir mindre forurensning enn andre typer installasjoner, da det ikke brukes noen form for skjære, tette, eller flussmidler for tilkobling av rør og fittings.

Gjennomskylling av installasjonen skal skje iht. krav i norm for <<Varmeanlegg med vann som varmebærende medie NS3420>>.

## ■ Tetthetsprøving

Roth PressCheck® fittings er utette inntil de er presset. Dette sikrer at man oppdager evt. ikke pressede fittings og at man ikke forlater en installasjon, uten å ha presset alle PressCheck® skjøtene.

Før selve trykkprøvingen skal man teste anlegget med ett prøvetrykk på 1,5 bar.

## ■ Trykkprøving

Før Roth Alu-LaserPlus® rør- anlegget kan tas i bruk skal installasjonen alltid trykkprøves.

Trykkprøven bør utføres med vann og prøvetrykket skal være 1,5 ganger beregnet driftstrykk og skal vare i 2 timer. Etter at trykket er satt på kan trykket falle noe, det er helt normalt. Kontroll av trykket skal foregå under hele trykkprøven. Etter 30 minutter skal trykket være stabilisert.

Man må ikke bruke lekkasjespray til trykkprøvingen eller feilsøking.

Vær oppmerksom på risikoen ved frost om temperaturen i selve rommet der installasjonen er montert blir lavere enn 5 grader.

Dokumentasjon på trykkprøven skal alltid legges ved en overlevering til byggherre.

## SKJEMA FOR TILFØRSELSLEDNING (35°C TEMPERATUR)

YTELSE (WATT)	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000
16 mm (m)	67,6	32,8	20,0	13,1	9,6	7,1	5,7	4,4	3,9
20 mm (m)					78,3	62,6	47,0	37,6	31,3
26 mm (m)						79,3	65,7	48,9	45,1

Tallene i feltene angir maks. lengde i meter.

## SKJEMA FOR RADIATORKURS (35°C TEMPERATUR)

YTELSE (WATT)	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
16 mm (m)				67,6	43,4	32,8	24,2	20,0

Tallene i feltene angir maks. lengde i meter.

## Forutsetning for utarbeidelse av skjemaer:

### Komponentvalg:

Pumpe:	Grundfos 25 - 40/1,4 mVs - 1 m <sup>3</sup> /h
Ventiler:	2-rør system, som TA eller Danfoss
Anlegg:	2-rør system etter fordelerrørs prinsippet
Kjele/varmepumpe:	Unit med innebygget pump

### Fastsatte trykktap:

Ventiler:	2,5 kPa (maks. 3000 Watt)
Kjele/varmepumpe:	1,0 kPa (maks. 10000 Watt)
Fittings:	0,1 kPa (inkl. fordeler)
Radiator:	0,5 kPa (maks. 3000 Watt)



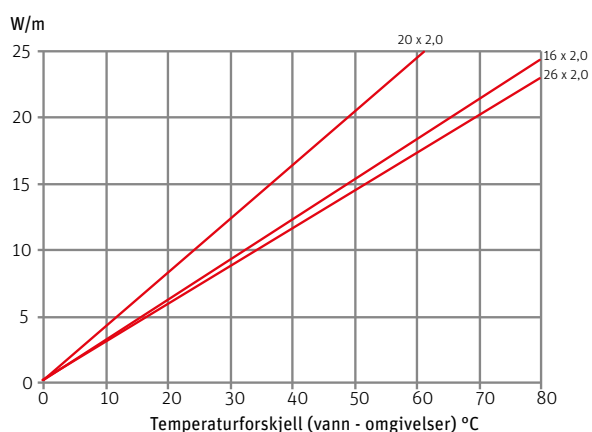
# Roth Alu-LaserPlus® rørsystem

## ■ Varmeavgivelse fra Alu-LaserPlus® rør

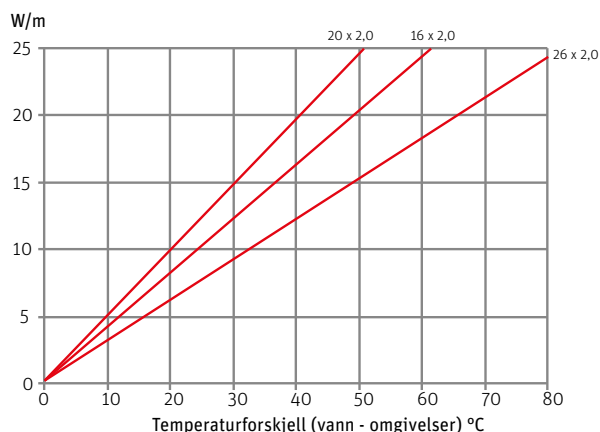
Vedrørende krav og normer henviser vi til NS3420. Alu-LaserPlus® røret har en for isoleringsevne og varmeavgivelse og kondensering ved installasjon av både rør i rør og isolerte rør.

*OBS! Ved åpen montering av rør uten varerør sammenlignet med rør i rør i åpen montering, så økes varmeavgivelsen med ca 30%.*

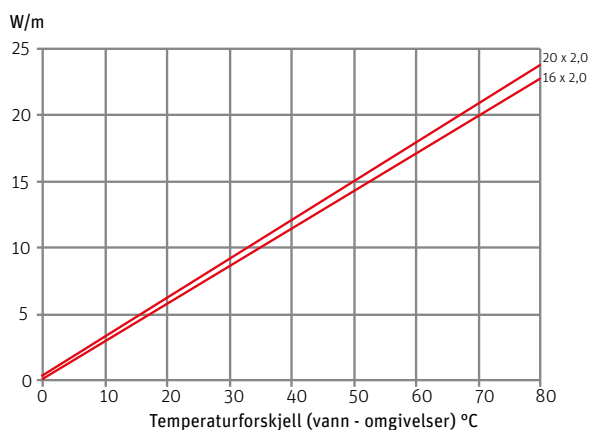
## ■ Roth Alu-LaserPlus® rør i rør lagt åpent



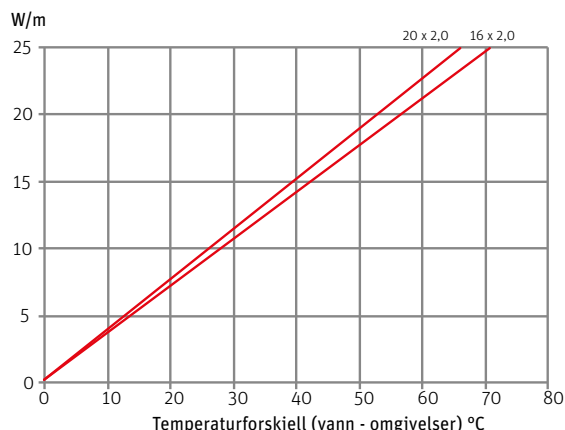
## ■ Roth Alu-LaserPlus® rør i rør, innstøpt i 50 mm betong



## ■ Roth Alu-LaserPlus® rør i rør, isolert, lagt åpent



## ■ Roth Alu-LaserPlus® rør i rør, isolert, innstøpt i 50 mm betong



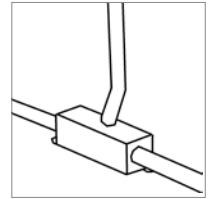
# Roth Alu-LaserPlus® rørsystem

■ Roth Alu-LaserPlus® røret er i seg selv et sterkt rør hvis man holder seg innenfor driftsområdet 10 bar/70°C. Utover dette er det noen regler og forhold som man skal være oppmerksom på og overholde når man jobber med Alu-LaserPlus® røret.

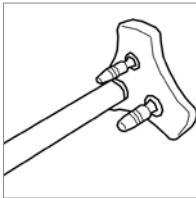
Kutt alltid over røret med en Roth rørkutter eller Roth Rørsaks beregnet til Alu-LaserPlus® rør. Kuttet må være vinkelrett og glatt for å sikre at koblingen blir tett. Vær oppmerksom på at overflaten av røret må være ren, jevn og fri for riper.



Etter montering av Alu-LaserPlus® rørene med fittings, er det viktig å beskytte rørene mot direkte UV lys og sollys.



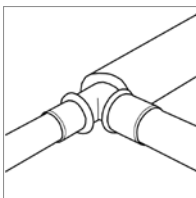
Før røret føres inn i koblingen, må det kalibreres og alle grader må fjernes. Røret kan monteres i koblingen uten bruk av glide-middel. Røret trykkes helt inn i fittings, slik at røret passerer kontrollhullene på pressringen.



Unngå å få Alu-LaserPlus® røret i kontakt med produkter som inneholder oppløsningsmidler. Dette er f.eks. lakk, maling, sprittusj, rengjøringsmidler osv. Systemet må ikke utsettes for lekkasjegasser og sterkt korrosive miljøer. Skader som følge av dette vil først vise seg langt senere og vil ikke være dekket av garantien.



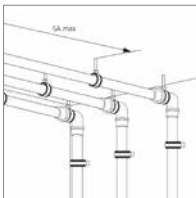
Bruk alltid kun fittings som er godkjent til bruk sammen med Roth Alu-LaserPlus® rør. Følg alltid fabrikantens monteringsveiledning for den enkelte kobling. Unngå å støpe inn fittings direkte i vegg og gulv. Beskytt dem med f.eks. isolering eller tape. PressCheck® fittings er utette inntil de er ferdig presset. Se tetthetsprøving, s. 13.



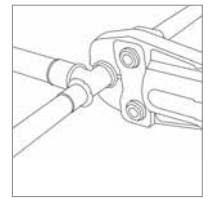
Det må kun benyttes Roth systemkomponenter, eller komponenter godkjent av Roth Norge, for tilkobling av Alu-LaserPlus® røret. Spesielt ved bruk i vanninstallasjoner må det KUN benyttes Roth systemkomponenter, da det er snakk om en systemgodkjenning.



Rørene skal klamres til bygningen i henhold til anbefalte klamring.



Det må kun benyttes Roth pressverktøy med tilhørende pressbakker, eller pressverktøy av annet fabrikat som er godkjent av Roth Norge. Benyttes feil verktøy vil installasjonen og eventuelle følgeskader ikke bli dekket av garantien.

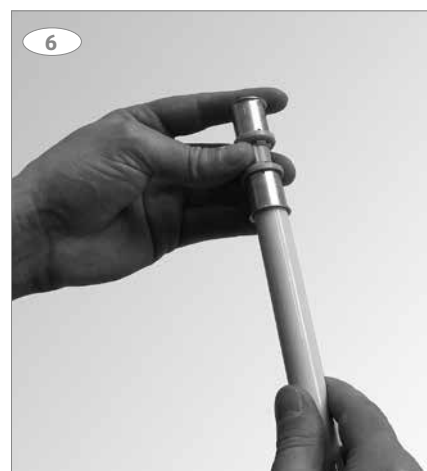
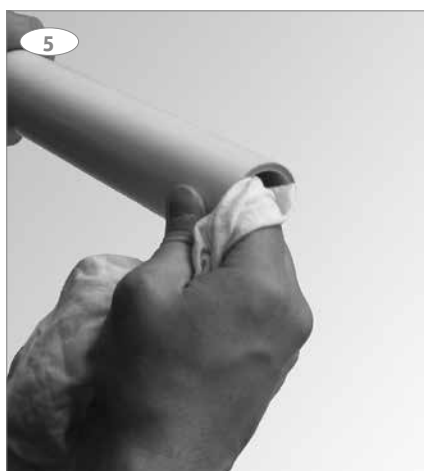


## Roth Alu-LaserPlus® rørsystem - montering



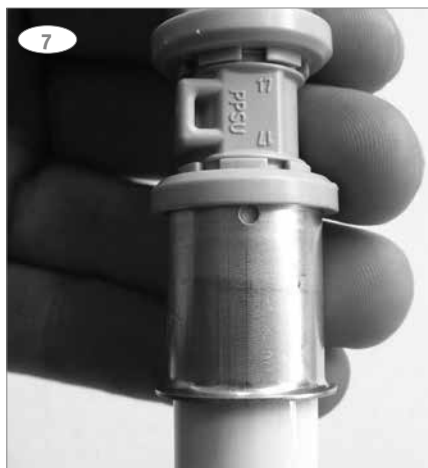
**1 + 2:** Kutt røret med Roth rør-kutter (16 - 63 mm) eller Roth rørsaks (16 - 26 mm). Kuttet må være vinkelrett og glatt for å sikre at koblingen blir tett. Røret må ikke være skadet.

**3:** Røret må kalibreres med Roth kalibrerings-verktøy, og alle grader må fjernes så O-ringene på PressCheck® fittings ikke blir skadet.



**4 + 5:** Fjern evt. spon og rusk fra rørenden.

**6 + 7 + 8 + 9:** Skyv røret inn i PressCheck® fittingsen. Kontroller at røret er helt i bunnen.



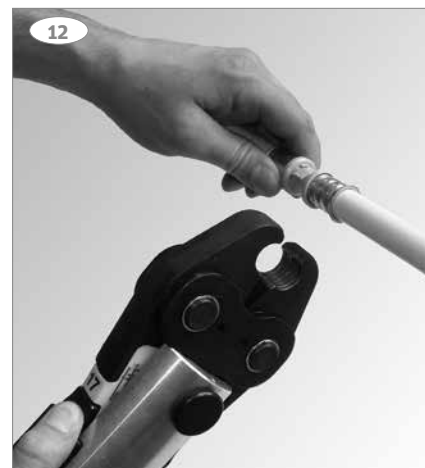
## Roth Alu-LaserPlus® rørsystem - montering



**10:** Plasser pressbakken (til 16 - 32 mm) på pressringen mellom plastdelen og pressringens krage.



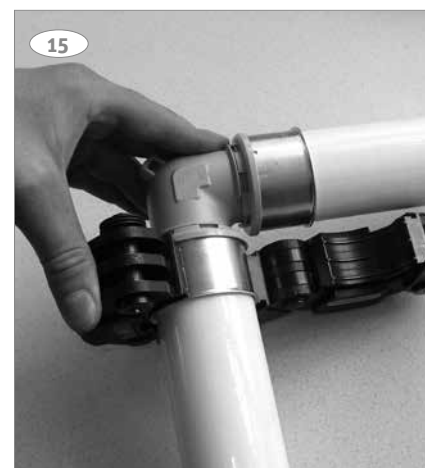
**11 + 12:** Start pressmaskinen og fjern maskinen når den er ferdigpresset.



**13:** Ved pressing av 40, 50 og 63 mm brukes Roth innsatser.



**14:** Plasser pressinnsatsen på PressCheck® fittingsen.



**15 +16 + 17:** Lukk pressinnsatsen.



**18:** Plasser grunnbakken i pressinnsatsen og start maskinen.



**ROTH NORGE AS**

Billingsstadsletta 19

1396 Billingsstad

Tel. +47 67 57 54 00

E-mail: [service@roth-norge.no](mailto:service@roth-norge.no)

[roth-norge.no](http://roth-norge.no)

[facebook.com/RothNorge](https://facebook.com/RothNorge)