



**SURUÕHUSÜSTEEM – ALUMIINIUMTORUD  
JA NYLON 6 ÜHENDUSDETAILID**

**KASUTUS- JA HOOLDUSJUHEND**

## SISUKORD

<b>1.</b>	<b>SÜSTEEM</b>	25
<b>2.</b>	<b>NORMDOKUMENDI VIIDE</b>	25
<b>3.</b>	<b>GARANTIITINGIMUSED</b>	25
<b>4.</b>	<b>TÖÖTINGIMUSED</b>	26
<b>5.</b>	<b>TEHNILISED ANDMED</b>	26
<b>6.</b>	<b>SURVESEADMETE DIREKTIIV 97/23/EÜ</b>	26
<b>7.</b>	<b>OHUTUSNÕUANDED</b>	27
<b>8.</b>	<b>LADUSTAMISTINGIMUSED</b>	27
<b>9.</b>	<b>KOMPONENTIDE KIRJELDUS</b>	27
9.1.	Komponendid toodete jaoks, mille $DN \leq 32$	27
9.2.	Komponendid toodete jaoks, mille $DN \geq 40$	27
<b>10.</b>	<b>KOKKUMONTEERIMISE JUHISED</b>	28
10.1.	Paigaldamise juhised	28
10.2.	Toru ettevalmistamine	28
10.3.	Toru ja liitmiku ühendamine	29
<b>11.</b>	<b>PAIGALDAMISE TEHNILISED NÕUDED</b>	31
11.1.	Sissejuhatus	31
11.2.	Toru kinnitamine	31
11.3.	Paindepunktide arvutamine	31
11.4.	U-kompensaatorite tüübid	32
11.5.	Kalded	33
11.6.	Torude kronsteinid	34
11.7.	Sektsioonid	35
11.8.	Kronsteinide vahekaugus	36
11.9.	Vertikaalatoru	37
11.10.	Voolik-kompensaator	38
11.11.	Voolik-põlv	38
<b>12.</b>	<b>ÕHU JAOTUSVÕRGU ARVUTAMINE</b>	39
12.1.	Torudes lubatud vooluhulgad	39
12.2.	Liitmike rõhukaod	40
12.3.	Võrgu arvutamine	40
<b>13.</b>	<b>JÄÄKOHUD</b>	40
<b>14.</b>	<b>HOOLDUS</b>	40

## 1. SÜSTEEM

Alates hobikasutajate väikestest suruõhusüsteemidest kuni suurte tööstuslike tootmisettevõtete jaotustorustikeni – SicoAir on praktiline ja funktsionaalne lahendus suruõhu jaotamiseks!

SicoAir on välja töötatud suruõhuvaldkonnas omandatud aastatepikkusele kogemusele toetudes ja põhineb spetsiaalse pinnatöötlemisega 20–63 mm läbimõõduga kalibreeritud alumiiniumtorudel. Ühendamiseks kasutatakse löökidele ja survele äärmiselt vastupidavaid nailonliitmikke. Tänu sellele on SicoAiri torusüsteem edukalt läbinud sertifitseerimisasutuse TÜV põhjalikud tootekatsed tavapärasesest tööõhust NP (12,5 bar) 4 korda suuremal rõhul. Samadel katsetel tõestas SicoAiri torusüsteem ka väga head vastupidavust rõhumuutuste korral tekkivast ülerõhust tingitud väsimusele ja suurepärasest soolaste pritsmete kindlust. SicoAiri pinne tagab torude väga väikese hõõrdetakistuse ja väga lühikese paigaldusaja, sest torude värvus vastab teisaldatava aine tuvastamise nõuetele ja neid ei ole seetõttu vaja hiljem üle värvida. Ja loomulikult sobib SicoAiri torusüsteem kokku kõikide muude Sicomati toodetega, moodustades täieliku, paindliku ja funktsionaalse süsteemi, mis sobib suruõhu jaotamise kõikide rakenduste jaoks tavapärases tööstuskasutuses.

SicoAir on universaalne ja turvaline lahendus suruõhu jaotamiseks.

### SicoAiri eelised

Need on SicoAiri tugevad küljed:

- lihtne ja kiire paigaldada
- väga väike rõhukadu
- korrosiooni ei ole
- taaskasutatav
- tulekindel
- vastupidav UV-kiirgusele
- hea löögikindlus
- paigaldamine ilma keevitamiseta.

## 2. NORMDOKUMENDI VIIDE

Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 97/23/EÜ, 29. mai 1997, surveeadmeid käsitlevate liikmesriikide õigusaktide ühtlustamise kohta.

## 3. GARANTIINGIMUSED

1. Sicomat annab garantii selle kohta, et tavapärastes tingimustes ei ole materjali- ega tootmisviigu kataloogitootel ühe aasta jooksul tarnekuupäevast ja ostja konstruktsioonilahenduse ja/või konkreetsete juhiste kohaselt toodetud tootel kahe aasta jooksul tarnekuupäevast.
2. Ostja peab pärast kauba kättesaamist Sicomatile kirjalikult teatama mistahes defektsest tootest kataloogitoote korral hiljemalt 8 tööpäeva jooksul ja ostja konstruktsioonilahenduse ja/või konkreetsete juhiste kohaselt toodetud toote korral 60 päeva jooksul.
3. Garantii hõlmab toote tasuta väljavahetamist või remontimist, kui Sicomat tunnistab toote defektseks.
4. Sicomatile tagastatava defektse toote transpordikulu tasub ostja. Ostjale asenduseks saadetud toote transpordikulu tasub Sicomat.
5. Kui ostjal ei ole võimalik või ostja ei soovi defektset toodet ise lahti monteerida ja uuesti kokku monteerida, saab ta selle töö tegemiseks tellida Sicomati tehniku, kandes kõik tehnika reisikulud ja toote transportimise kulud. Ostja peab teatama tööde tegemise koha, kui see erineb algsest tarneaadressist.
6. Garantii ei hõlma standardseid kulumaterjale, mis on vajalikud toote kasutamiseks või remontimiseks.
7. See garantii välistab kõik muud hüvitised ja/või kahjunõuded, sealhulgas tootmiskadude, saamata kasumi, kasutamisevõimaluse puudumise, lepingutest ilmajäämise, mistahes majanduslike või kaudsete kadude, hinna vähenemise või lepingute lõpetamise eest. See garantii kaotab kehtivuse ja tühistatakse, kui:
  - a) ostja ei järgi defektidest teatamise tähtaega (vt punkt 2)
  - b) ostja viivitab Sicomatile võlgu olevate summade maksmisega (ka mistahes muu tarne eest)
  - c) Sicomat tuvastab, et tootega seotud töid on teinud ja/või toodet on mistahes viisil muutnud isik, keda Sicomat ei ole selleks spetsiaalselt määranud või kelle määramiseks ei ole ettevõtte andnud kirjalikku luba
  - d) toote monteerimisel või kasutamisel ei ole järgitud Sicomati esitatud konkreetseid juhiseid või toote tarnekomplekti kuuluva Sicomati kasutus- ja hooldusjuhendi nõudeid
  - e) toote normaalse kulumise korral
  - f) tootele on mõjunud löök ja/või ülekoormus
  - g) toodet on valesti hooldatud, ladustatud ja/või konserveeritud.
8. See garantii ja asjakohased meetmed on välistavad ja asendavad mistahes suulise, kirjaliku, otsese, kaudse või õigusliku garantii ja mistahes vastutuse (piiranguteta) toote müügilõplikkuse või teatud konkreetsetel eesmärgil kasutamiseks sobivuse eest.
9. Sicomati ei saa mingil juhul lugeda vastutavaks otsese, spetsiifilise, tahtmatu, kaudse või juhusliku kahju eest, mis on tingitud toote valest, nõuetele mittevastavast või loata kasutamisest või toote töötõrkest või garantii või muu õigusliku nõude rikkumisest.

Vasturääkivuste korral kehtib itaaliakeelse versiooni sõnastus.

#### 4. TÖÖTINGIMUSED

Lubatud temperatuur: -20 °C kuni +70 °C

Töörõhu nimiväärtus: (NP) 12,5 bar

Teisaldatav aine: suruõhk

Max temperatuur, °C	Max tööõhk, bar
30	12,5
50	9
70	5

#### 5. TEHNILISED ANDMED

Esitatud tehnilised andmed kehtivad ainult SicoAir'i komponentide kasutamise korral.

SicoAir'i toode on tehtud alumiiniumi esmasulamist EN AW-6060 T6 (Al Mg Si 0.5) torudest, millel on järgmised omadused.

Keemiline koostis									
Sulam	Cu	Fe	Mn	Mg	Si	Zn	Cr	Ti	Al
6060	0,1	0,1–0,3	0,1	0,35–0,6	0,3–0,6	0,15	0,05	0,1	muud

Erikaal: 2,70 kg/dm<sup>3</sup>

Keemiline koostis				
Sulam	Tõmbetugevus	Voolavuspiir	Venivus A%	Kõvadus HB
6060	R <sub>m</sub> 215 N/mm <sup>2</sup>	R <sub>p0,2</sub> 160 N/mm <sup>2</sup>	8	75
Elastsusmoodul 69000 N/mm <sup>2</sup>		Sise- ja välispind kroomitud		
Elektritakistus 0,033 Ωmm <sup>2</sup> /m		Kalibreeritud survepressimine		
Soojusjuhtivus 210 W/mK		Läbimõõdu lubatud tolerantsid +0,1–0,3		
Sulamistemperatuur 615–655 °C		Soojuspaisumistegur K = 0,000023		

**Torude elektrostaatiline pinne (RAL 5015) vastab õigusakti 81/08, osa V nõuetele.**

Torud on tähistatud tootja kvaliteedikontrolli menetluse ja tootegarantii nõuete kohaselt nii, et on tagatud toote identifitseerimine ja jälgitavus.

Tootevalik on esitatud järgmises tabelis.

DN (mm)	20	25	32	40	50	63
---------	----	----	----	----	----	----

#### 6. SURVESEADMETE DIREKTIIV 97/23/EÜ

SicoAir'i toodet tohib töötingimusi käsitlevas osas näidatud viisil kasutada tööõhul NP 12,5 bar ja seetõttu kehtib sellele Euroopa surveseadmete direktiivis 97/23/EÜ ettenähtud kontrollimenetlus (mida tuleb rakendada, kui nimirõhk ületab 0,5 bar). SicoAir'i toote kuuluvust direktiivi 97/23/EÜ kohaldamisalasse tuleb kontrollida järgmiste parameetrite põhjal:

- teisaldatava aine tüüp: suruõhk (ainerühm 2)
- tööõhu nimiväärtus NP: 12,5 bar (loetakse maksimaalseks tööõhuks)
- nimiläbimõõt DN: 63 mm (loetakse maksimaalseks nimiläbimõõduks).

Jagu 3, lõik 1.3 b - direktiiv 97/23/EÜ

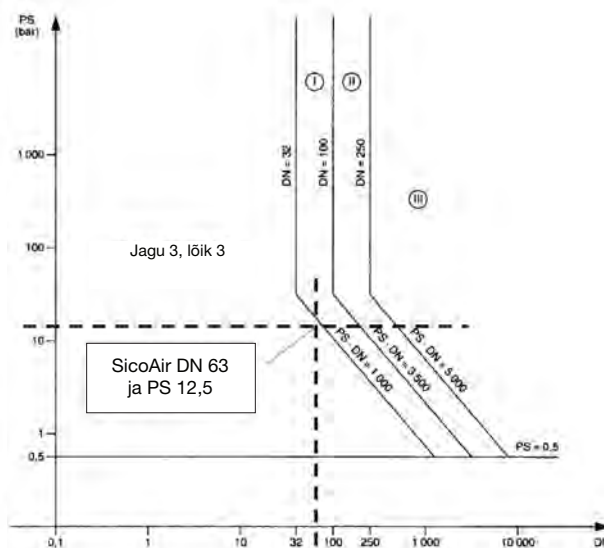
Torustik on ette nähtud järgmiste ainete teisaldamiseks:

- gaasid, vedeldatud gaasid, rõhu all lahustatud gaasid, aurud ja ka vedelikud, mille aururõhk maksimaalsel lubatud temperatuuril ületab normaalset atmosfäärirõhku (1,013 bar) rohkem kui 0,5 bar võrra järgmiste piirangutega:
- rühma ained, toote nimiläbimõõt üle 32 mm ja PS x DN suurem kui 1000 bar (lisa II, tabel 7).

Toote arvutamise näide PS-i ja DN-i järgmiste väärtuste korral:

$$PS \times DN = 12,5 \times 63 = 787,5 \text{ bar} < 1000 \text{ bar}$$

PS-i ja DN-i väärtused on näidatud graafikul.




Tabel 7


Nagu on näha arvutusest ja tabelist 7, kehtib SicoAiri toote kohta jao 3 lõik 3 ja toode ei pea seetõttu kandma direktiivi 97/23/EÜ jaos 15 nimetatud CE-märgist.

SicoAiri tootele on seetõttu lisatud kasutus- ja hooldusjuhend.

## 7. OHUTUSNÕUANDED

	<b>TÄHELEPANU!</b> Seda juhendit tuleb lugeda tähelepanelikult, sest see sisaldab olulist infot ja hoiatusi süsteemi ohutuse, kasutamise ja hoolduse kohta. Juhend tuleb edaspidiseks kasutamiseks alles hoida.
---	--

- Pärast pakendi eemaldamist tuleb veenduda, et kõik komponendid on olemas. Kahtluse korral ei tohi komponente kasutada ja tuleb pöörduda Sicomati poole
- Oluline on järgida kõiki selles juhendis esitatud juhiseid.
- Kui paigaldustöödel eiratakse selles juhendis esitatud nõudeid, võib süsteem muutuda kasutaja jaoks ohtlikuks.
- Torusid ja liitmikke ei tohi paigaldada nii, et neile saaks mõjuda vibratsioon või suured temperatuurikõikumised, sest see võib põhjustada ptk "TÖÖTINGIMUSED" nimetatud piirväärtuste ületamist.
- Sicomat srl. ei vastuta inimeste või loomade vigastuste või varakahju eest, mis on tingitud valest paigaldamisest või valest ja mittemõistlikust kasutamisest.

	<b>TÄHELEPANU!</b> Sicomati toodet SicoAir ei tohi <b>kunagi</b> paigaldada vahetult kompressori, kuivati või mahuti külge. Nende rakenduste korral tuleb <b>alati</b> vahedetailina kasutada sobivat voolikut.
---	--

## 8. LADUSTAMISTINGIMUSED

Komponendid tuleb ladustada kinnises, puhtas ja varjualuses kohas, kus neile ei mõju kõrge temperatuur ega otsene päikese kiirgus.

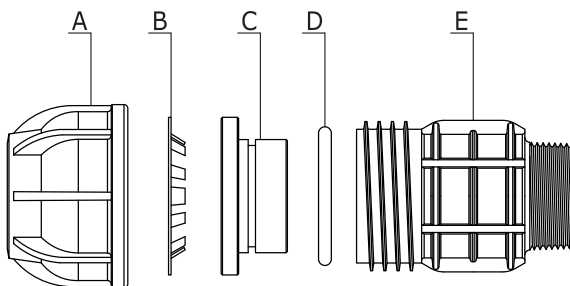
## 9. KOMPONENTIDE KIRJELDUS

SicoAiri süsteemi komponendid on erineva nimiläbimõõduga.

### 9.1 Komponentid toodete jaoks, mille DN ≤ 32

Liitmik (kood R2XX.XXX.XXX) sisaldab järgmisi osi:

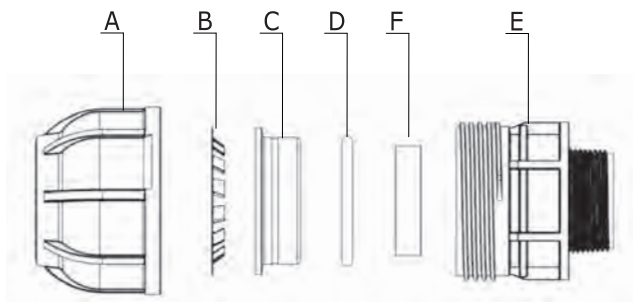
- A. Kinnitusmutter Nylon 6 Blue
- B. Siledast roostevabast terasest lukustusseib
- C. Vaherõngas Nylon 6 Black
- D. Tihend OR - NBR
- E. Korpus Nylon 6 Black



### 9.2 Komponentid toodete jaoks, mille DN ≥ 40

Liitmik (kood R2XX.XXX.XXX) sisaldab järgmisi osi:

- A. Kinnitusmutter Nylon 6 Blue
- B. Siledast roostevabast terasest lukustusseib
- C. Vaherõngas Nylon 6 Black
- D. Tihend OR - NBR
- E. Korpus Nylon 6 Black
- F. Sisemine kompensator



## 10. KOKKUMONTEERIMISE JUHISED

### 10.1. Paigaldamise juhised

Kontrollida teisaldatava aine (kui erineb suruõhust) sobivust materjalidega Nylon 6, NBR ja alumiiniumiga ühilduvuse tabelist, mille saab hankida Sicomatilt. Võtta arvesse soojuspaisumist ja kasutada süsteemi käitamiseks kõige sobivamaid tehnilisi lahendusi.

### 10.2. Toru ettevalmistamine

Kasutada tuleb torulõikurit (toru läbimõõdust olenevalt kood R230.000.009–R230.000.010), seada tööriist lõigatava toruga risti ja alustada lõikamist.



Kasutada välisfaasilõikurit (kood R230.000.008, torud kuni Ø40 või kood R230.000.011, torud üle Ø40) ja sisefaasilõikurit (kood R230.000.007) ning töötada tööriista komplekti kuuluva juhendi juhiste kohaselt. **Faasida toru võimalikult ühtlaselt. Vältida laastude jäämist toru külge, sest need võivad kahjustada tihendit.**



Kood R230.000.008

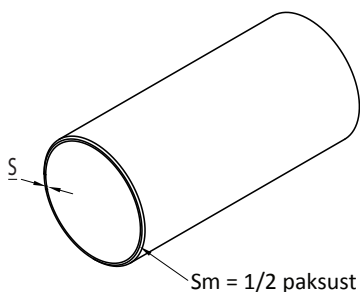


Kood R230.000.011

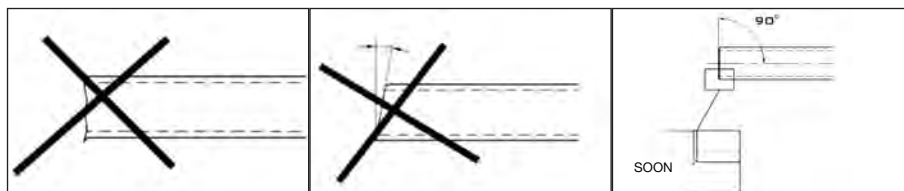


Kood R230.000.007

Faasimisel peab liitmiku tihendi kahjustamise vältimiseks järgima järgmisel skeemil esitatud juhiseid.



**TÄHELEPANU!** Torude vahel ideaalse ühenduse tagamiseks on tuleb toru lõigata pikiteljega täiesti risti, eemaldada kõik kraadid ja faasida otsad, et kaitsta ühendamise ajal tihendit.

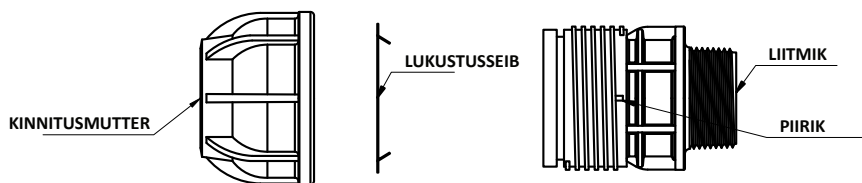


Lõikamise ja faasimise ajal tuleb vältida tihendusala värvitud pinna kahjustamist (umbes 50 mm toru otsast).



### 10.3. Toru ja liitmiku ühendamine

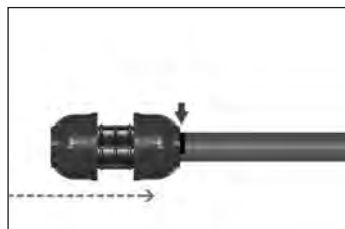
Veenduda, et liitmiku kõik osad on õigesti kokku pandud. Kontrollida hoolikalt lukustusseibi suunda. Kui see on paigaldatud valesti, ei ole ühenduse tihedus tagatud.



Enne toru ja liitmiku ühendamist tuleb kinnitusmutter keerata vastu piirikut ja mitte kaugemale. **Toru panna läbi tihendi ja lükata lõpuni liitmikku.** Selle tagamiseks võib torule teha märgi toru otsast kaugusele L (vt tabel).

DN	20	25	32	40	50	63
L[mm]	45	55	60	65	85	95

SicoAiri sinisel võtmel R235 on tähis, mida saab kasutada šabloonina toru õige sügavuse määramiseks liitmikus.



Toru liitmikku siselükkamise lihtsustamiseks on soovitatav määrada toru välispinda ja tihendit liitmikus. Liitmikku lükkamise lihtsustamisele lisaks optimeerib määrimine tihendi töötamist ja väldib selle kahjustumist aja jooksul.



Kasutada neutraalset määrdeainet või vaseliini



Määrada tihendit liitmikus



Määrada toru väljastpoolt



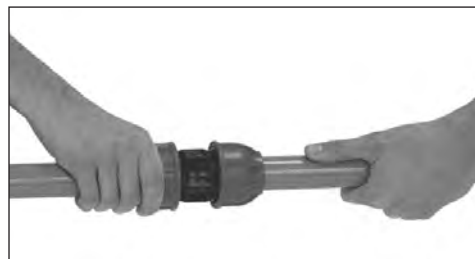
Lükata toru liitmikku



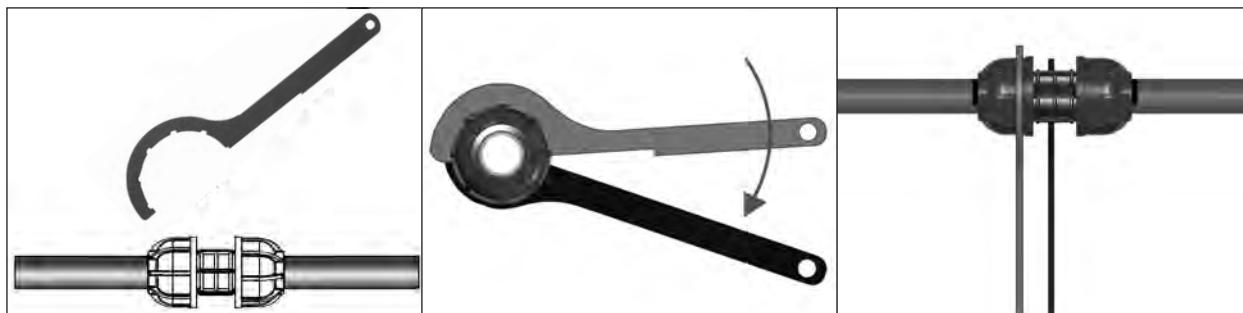
Võib kasutada ka neutraalseid pihustatavaid määrdeaineid või vaseliini.

Kui ettenähtud tüüpi määrdeainet ei ole võimalik kasutada, siis võib toru liitmikku lükata ka ilma määrdeaineta.

Kui toru on nõuetekohaselt liitmikus, keerata mutter piirikust edasi nii pingule kui võimalik.



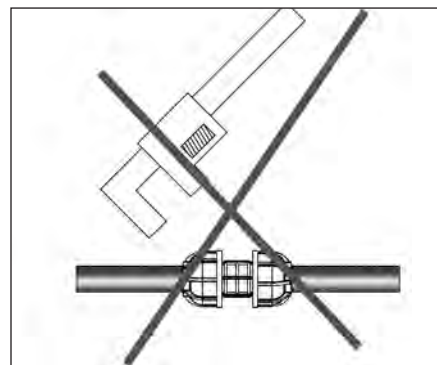
Ühenduse tugevaks kinnikeeramiseks on soovitatav kasutada SicoAiri võtmeid.



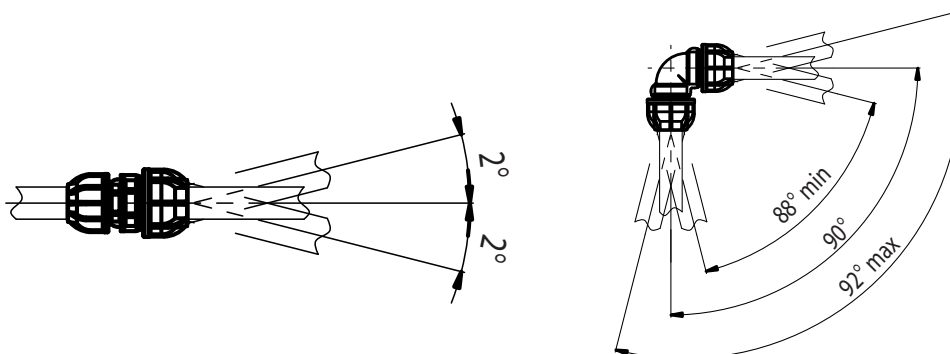
Tabelis on iga liitmiku kohta esitatud kinnitusmutri kinnikeeramiseks ettenähtud jõud (Nm), et tagada ideaalne pneumaatiline ja mehaaniline tihendus.

DN	20	25	32	40	50	63
F [Nm]	9÷11	11÷13	12÷15	15÷17	17÷20	18÷22

**TÄHELEPANU!** Ei tohi kasutada mutrivõtmeid ega näpitsaid. Need võivad liitmikku kahjustada.



Nõuetekohaseks paigaldamiseks ja tihendiga liitmiku kahjustamise vältimiseks ei tohi toru pikitelje kõrvalekalle olla üle 2°.

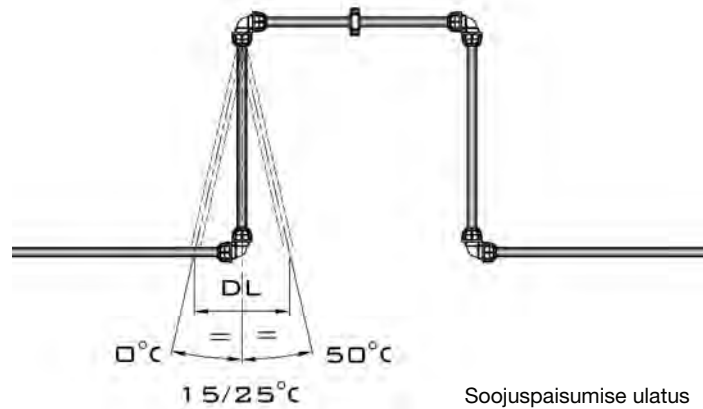




## 11. PAIGALDAMISE TEHNILISED NÕUDED

### 11.1. Sissejuhatus

Kõik selles juhendis esitatud teoreetilised arvutused ja kaalutlused kehtivad, kui paigaldamine toimub ümbritseva keskkonna temperatuuril 15–25 °C.



	<b>ETTEVAATUST!</b> Kui paigaldustööde ajal on temperatuur väljaspool nimetatud vahemikku, tuleb kasutada parandustegurit.
--	---

### 11.2. Toru kinnitamine

Kronsteini minimaalne kaugus liitmikust peab olema 100–150 mm, et võimaldada toru nihkumist soojuspaisumise tõttu. Kui torustik on pikem kui 30 meetrit, tuleb paisumise kompenseerimiseks rakendada asjakohased meetmed (alumiiniumi soojuspaisumistegur  $K = 0,000023$ ). Süsteemi kavandamisel tuleb arvestada toru paisumist võimaldava minimaalse vaba ruumiga.

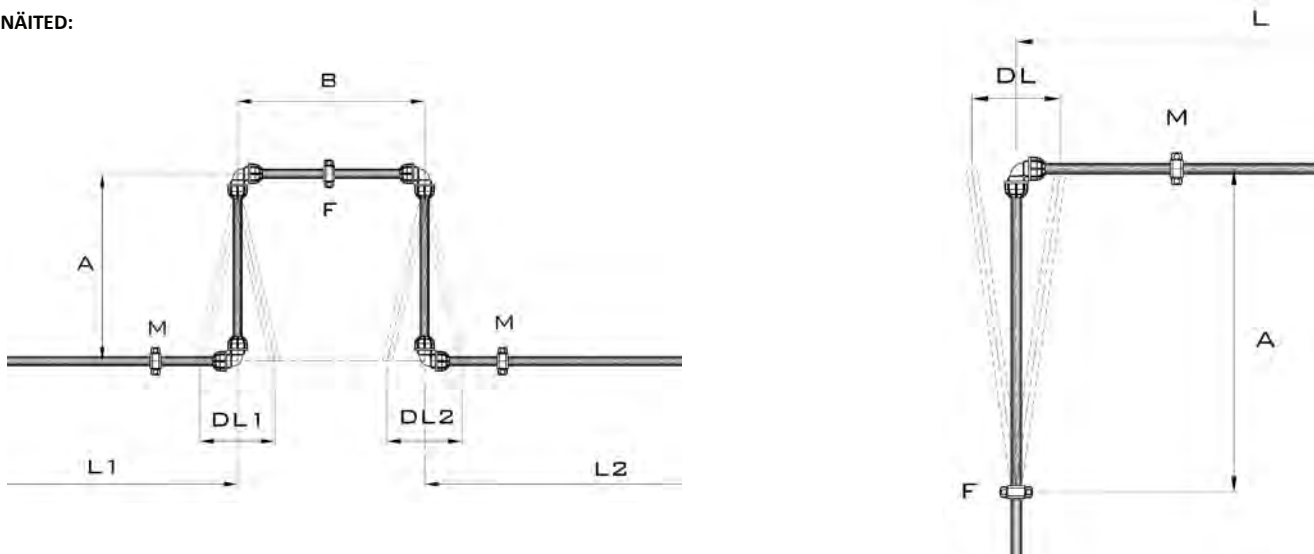
### 11.3. Paindepunktide arvutamine

Süsteemi nõuetekohase töötamise tagamiseks tuleb pikkadele torulõikudele projekteerida ja paigaldada kompensatorid, mis võimaldavad temperatuuri muutumisest tingitud paisumist/kahanemist.

\* Mõõt B ei ole süsteemi töötamise jaoks kohustuslik.

<b>SELGITUS</b>
A, B* = MÕÖT (mm)
L, L1, L2 = PIKKUS (m)
DL = PAISUMISE ULATUS (mm)
DT = TEMPERAATUURIVAHEDIK (°C)
M = LIIKUMIST VÕIMALDAV KRONSTEIN
F = FIKSEERITUD KRONSTEIN

NÄITED:



$$L1 = 40 \text{ m} \quad L2 = 40 \text{ m} \quad DT = 50 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$DL = DT \times 0,02 \times L = 50 \times 0,02 \times 40 = 40 \text{ mm}$$

$$A = DL \times 23 = 40 \times 23 = 920 \text{ mm}$$

$$B = 0,7 \times A = 0,7 \times 920 = 640 \text{ mm}$$

$$DL = DT \times 0,02 \times L$$

$$A = DL \times 23$$

$$B = 0,7 \times A$$

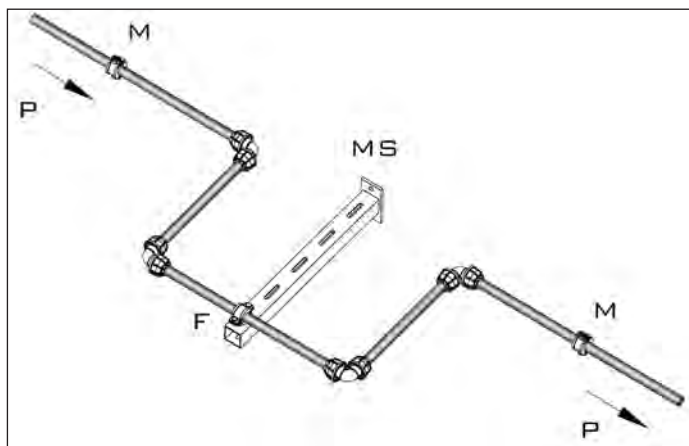
### 11.4. U-kompensatorite tüübid

Paisumise kompenseerimise näited.

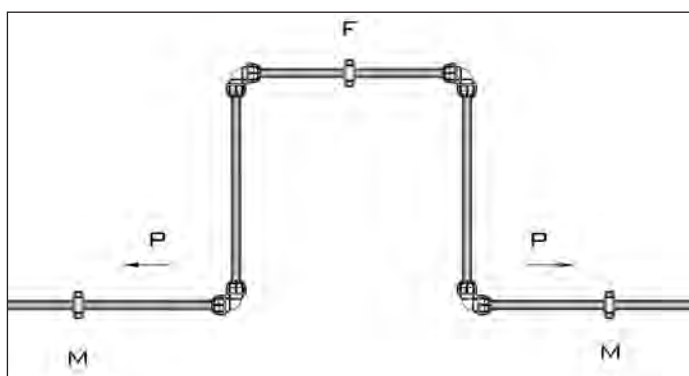
#### SELGITUS

MS = KRONSTEIN  
 P = KALLE  
 D = VERTIKAALTORU  
 M = LIIKUMIST VÕIMALDAV  
 KRONSTEIN  
 F = FIKSEERITUD  
 KRONSTEIN

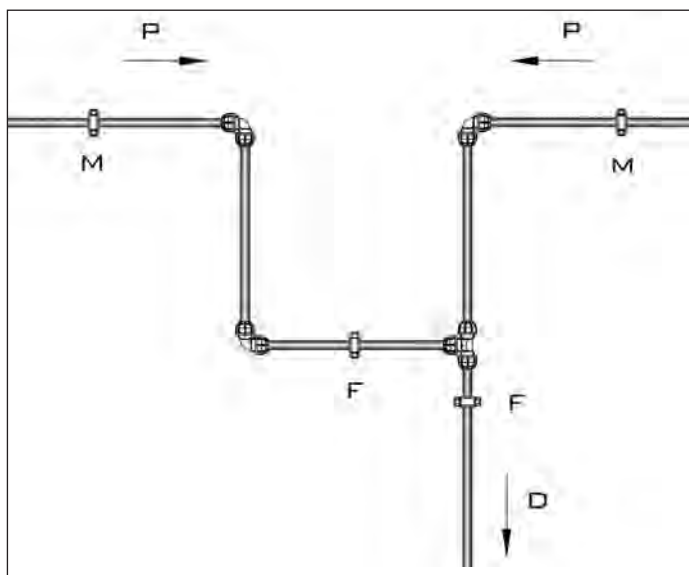
Tasapinnaline U-kompensaatore



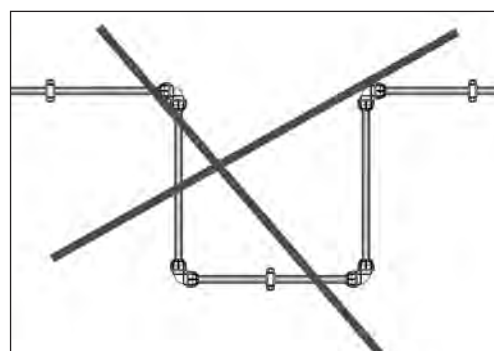
Vertikaalne U-kompensaatore (ülespoole suunatud)



Vertikaalne U-kompensaatore (allapoole suunatud)

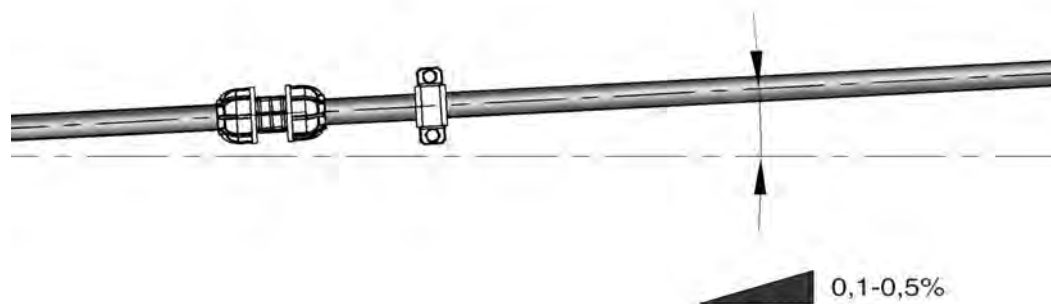


**TÄHELEPANU!** Kondensaadi tekkimise vältimiseks tohib allapoole suunatud vertikaalset U-kompensaatoreit kasutada ainult juhul, kui on tagatud kondensaadi äravool.



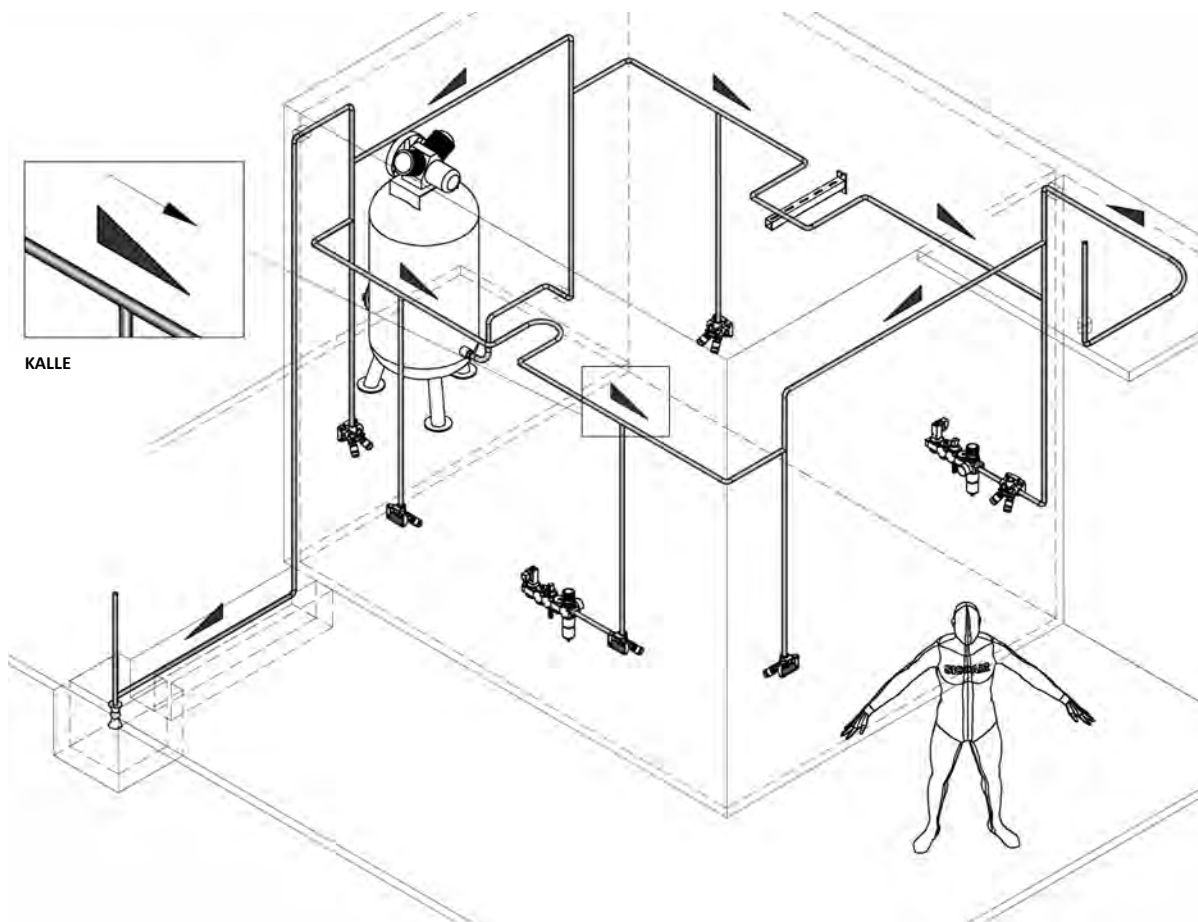
### 11.5. Kalded

Kõik horisontaalsed torud tuleb paigaldada väikese kaldega (0,1–0,5%), et võimaldada süsteemis tekkida võiva kondensaadi äravoolamist.



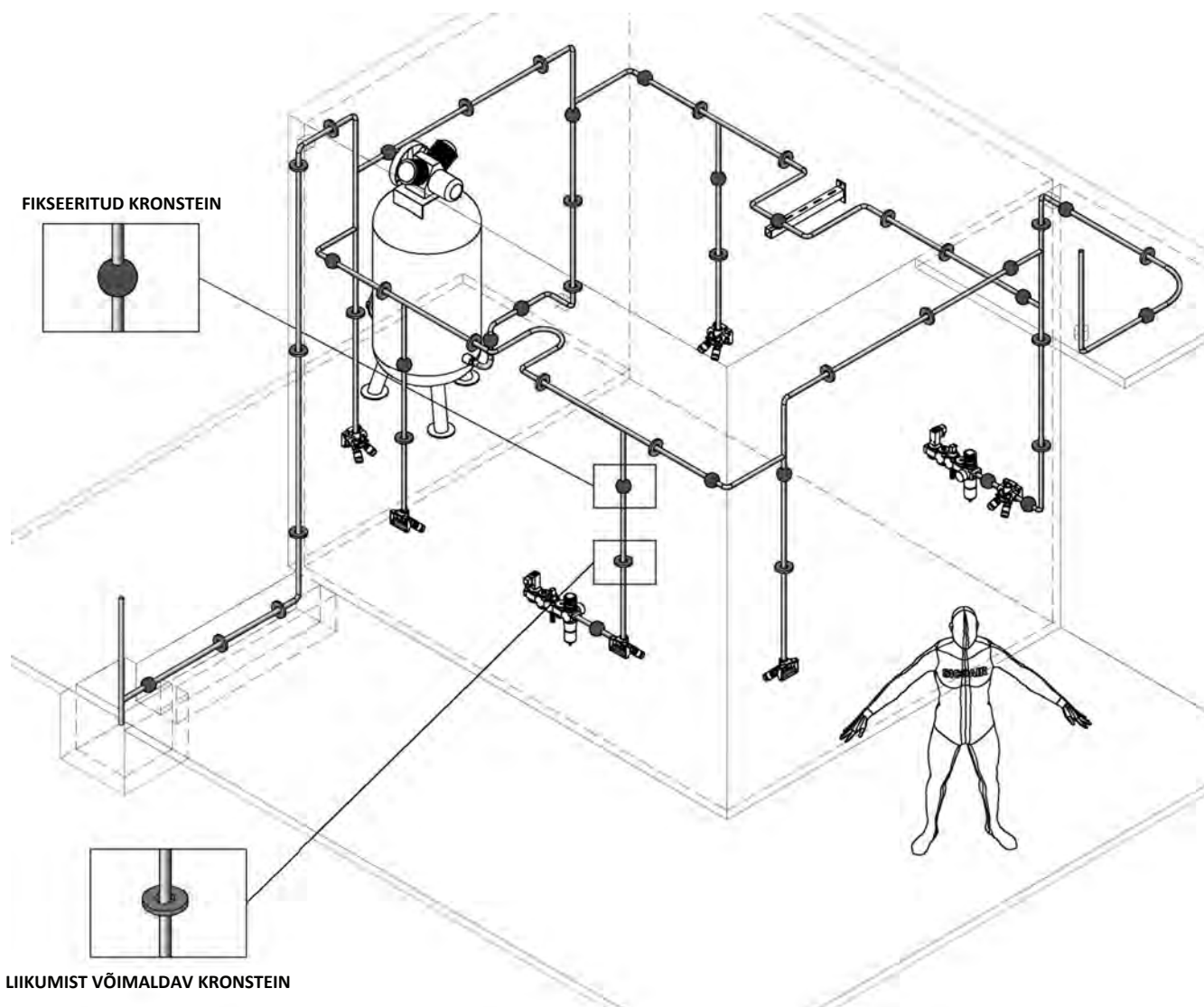
On oluline, et kalded võimaldaksid kondensaadi juhtida süsteemi äravooluseadistesse (käsi või automaatselt rakendatavad). Need seadised tuleb paigutada süsteemi kõige madalamatesse punktidesse.

### NÄIDE



### 11.6. Torude kronsteinid

Torustiku paisumise võimaldamiseks ja süsteemi nõuetekohast töötamist takistavate pingete vältimiseks tuleb torud kinnitada hoone konstruktsioonide külge kronsteinide abil. Kasutada tuleb nõuetekohaselt paiknevaid fikseeritud kronsteine ja liikumist võimaldavaid kronsteine.

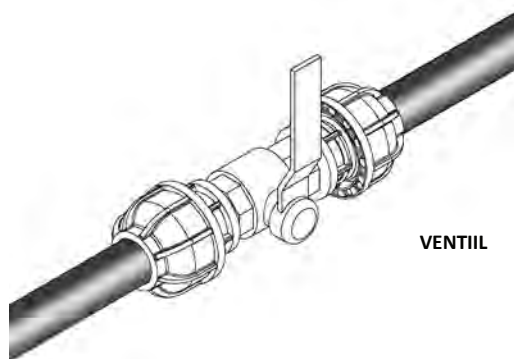
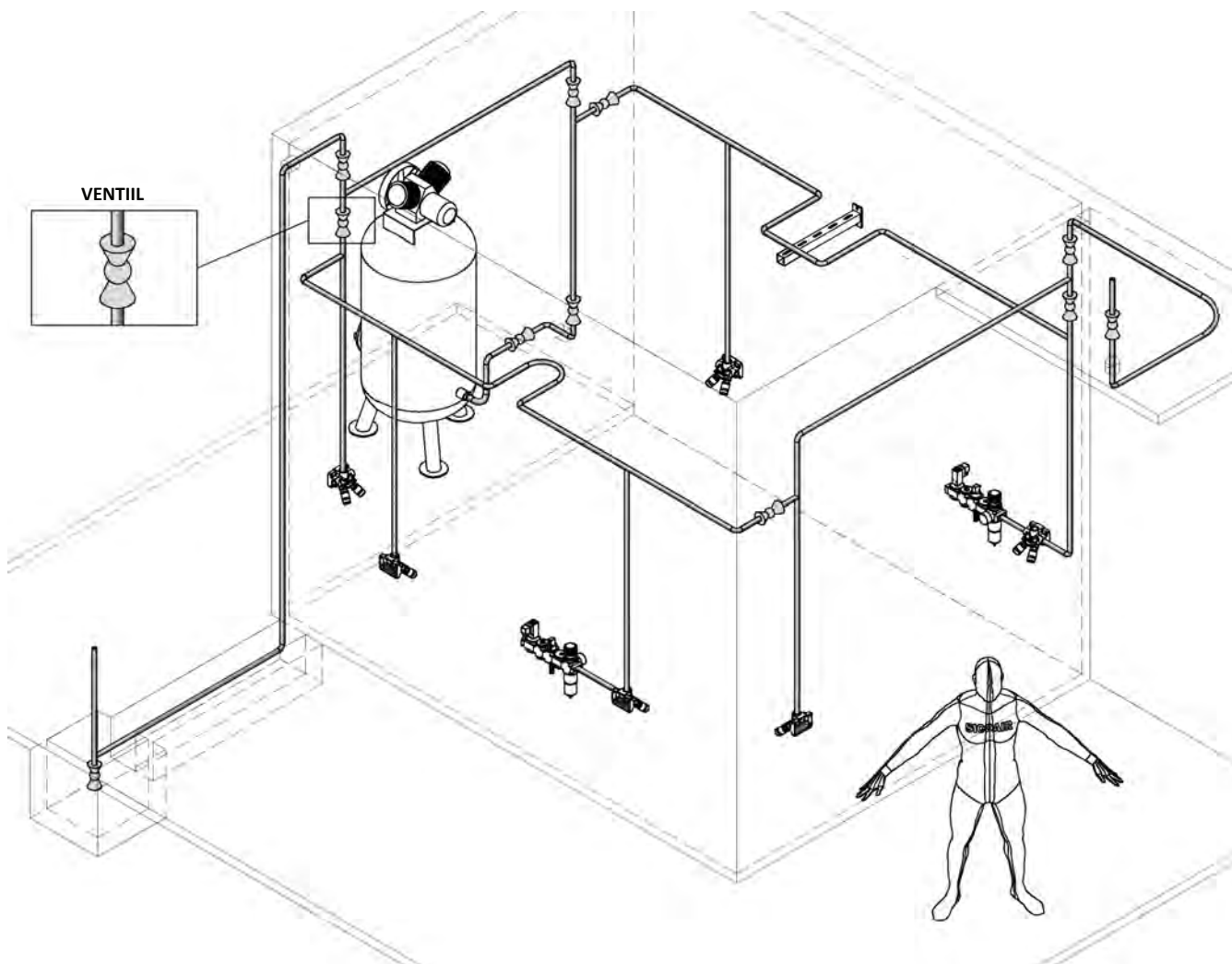


Fikseeritud kronsteinid toetavad toru ja tõkestavad selle telgsuunalist liikumist. Liikumist võimaldavad kronsteinid toetavad toru nii, et torude telgsuunaline liikumine on võimalik.



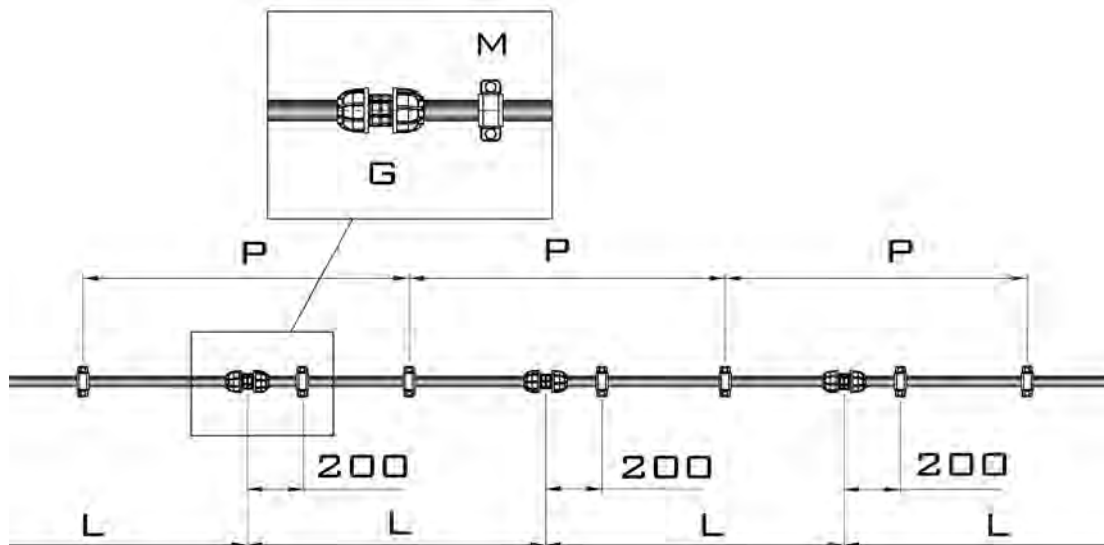
### 11.7. Sektsioonid

Hoolduse võimaldamiseks tuleb sektsioonid varustada kuulventiilidega, mille abil saab sektsiooni kohalike hooldustööde tegemiseks süsteemist eraldada.



### 11.8. Kronsteinide vahekaugus

Toru hea stabiilsuse tagamiseks on väga oluline tugikronsteinide õige vahekaugus. Vahekauguse määramiseks võib kasutada allpool esitatud tabelit.

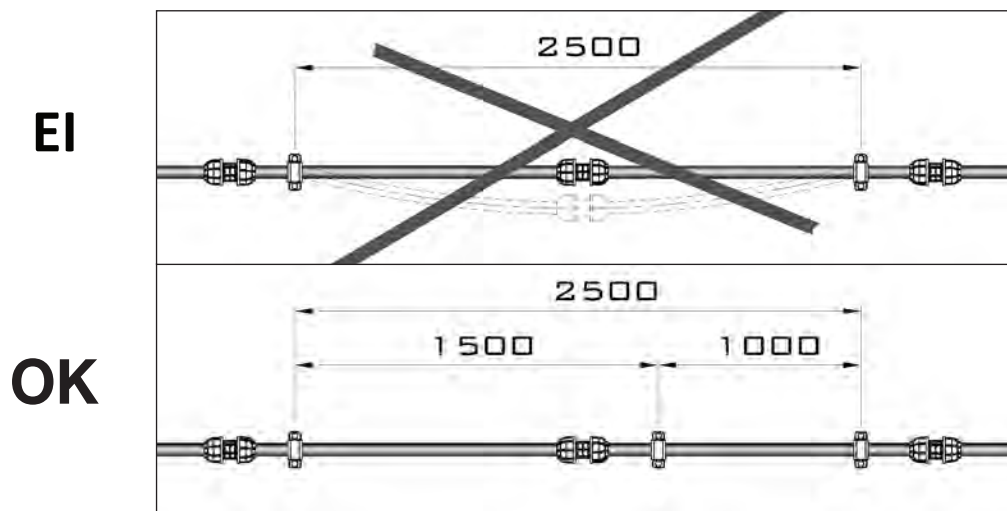


VAHEKAUGUS					
DN	20/25	32	40	50	63
P	2,5	3	3,5	4	4,5

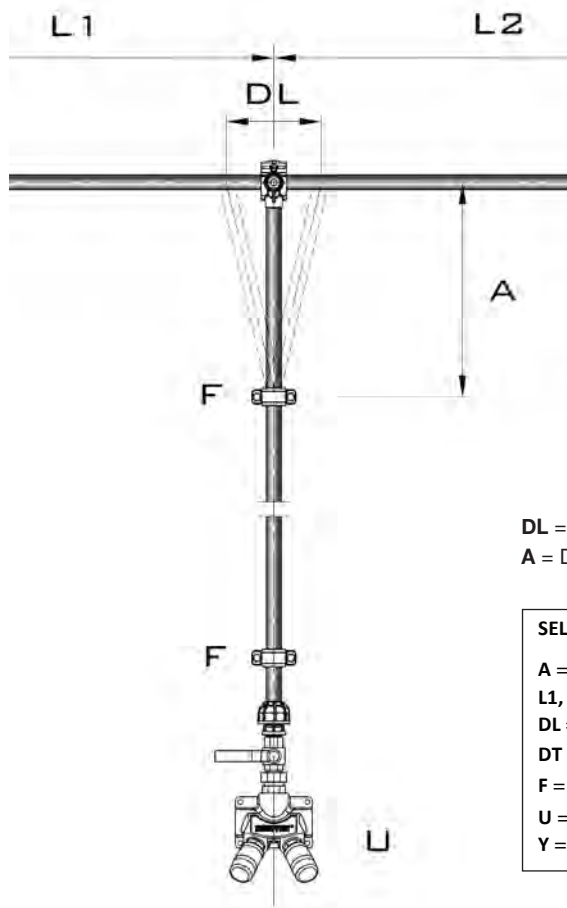
#### SELGITUS

L = PIKKUS (m)  
P = KRONSTEINIDE  
VAHEKAUGUS (m)  
M = KRONSTEIN  
G = LIITMIK

Torustiku soovimatu paindumise vältimiseks tuleb liitmiku lähedale alati paigaldada kronstein ka siis, kui ettenähtud vahekauguse P kohaselt seda vaja ei ole.



11.9. Verti kaal toru



$DL = DT \times 0,02 \times L$

$A = DL \times Y$

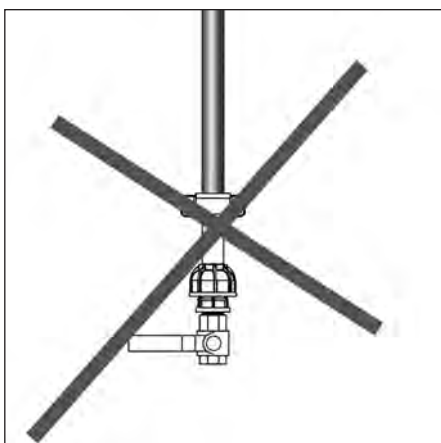
**SELGITUS**

- A = MÕÕT (mm)
- L1, L2 = PIKKUS (m)
- DL = PAISUMISE ULATUS (mm)
- DT = TEMPERatuurIVAHEMIK (°C)
- F = FIKSEERITUD KRONSTEIN
- U = KASUTUSLIITMIK
- Y = ARVUTUSTEGUR

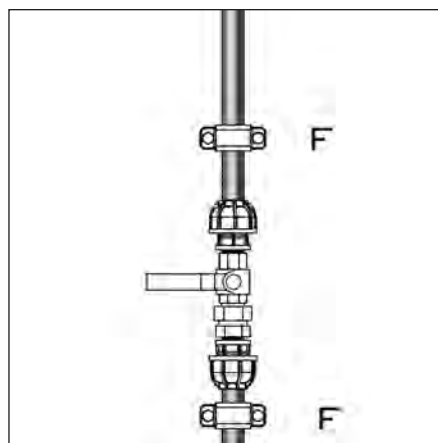
ARVUTUSTEGUR Y					
DN	20/25	32	40	50	63
Y	20	25	28	33	50

Kuulventiilide kasutamise korral tuleb vertikaaltoru ots tugevalt kinnitada.

**EI**



**OK**



### 11.10. Voolik-kompensaator

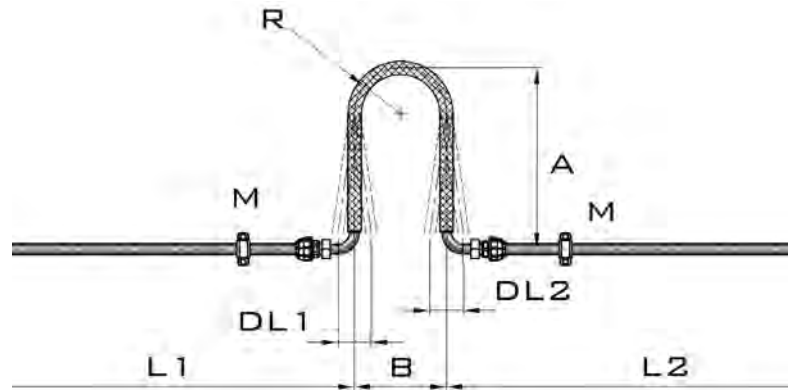
Tavapärase U-kompensaatori alternatiivina võib allpool esitatud juhiseid järgides kasutada voolikut.

$$DL = DT \times 0,02 \times L$$

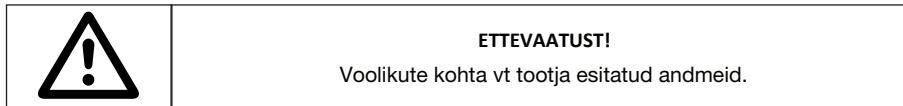
$$B = (2 \times R) + DL1 + DL2$$

#### SELGITUS

L1, L2 = PIKKUS (m)  
 DL1, DL2 = PAISUMISE ULATUS (mm)  
 DT = TEMPERAATUURIVAHEDIK (°C)  
 M = KRONSTEIN  
 R = RAADIUS  
 A, B = MÕÕT (mm)



MÕÕT R ja A (mm)						
DN	20	25	32	40	50	63
R (mm)	70	85	100	130	160	200
A (mm)	370	390	500	560	600	800



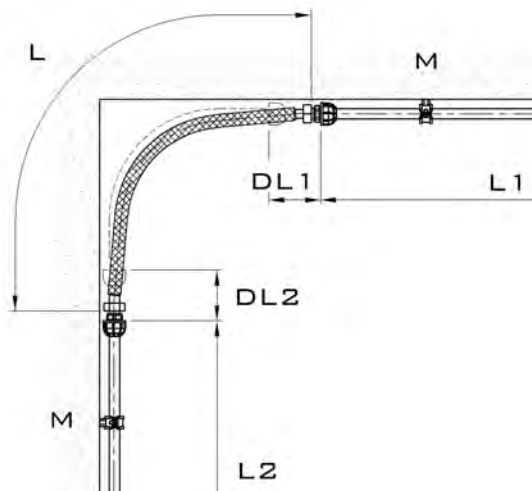
### 11.11. Voolik-põlv

Vooliku kasutamisega saab teha suunamuutuse ja samal ajal kompenseerida soojuspaisumist.

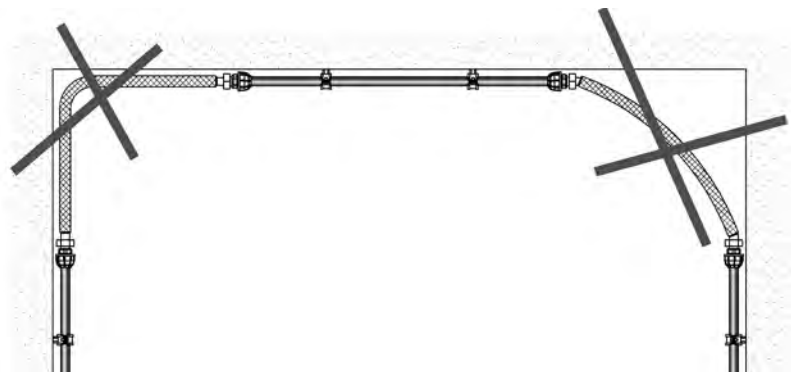
$$L \text{ min} = 1000 \text{ mm}$$

#### SELGITUS

L1, L2 = PIKKUS (m)  
 DL1, DL2 = PAISUMISE ULATUS (mm)  
 M = KRONSTEIN  
 R = RAADIUS  
 L = PÕLVE PIKKUS (mm)

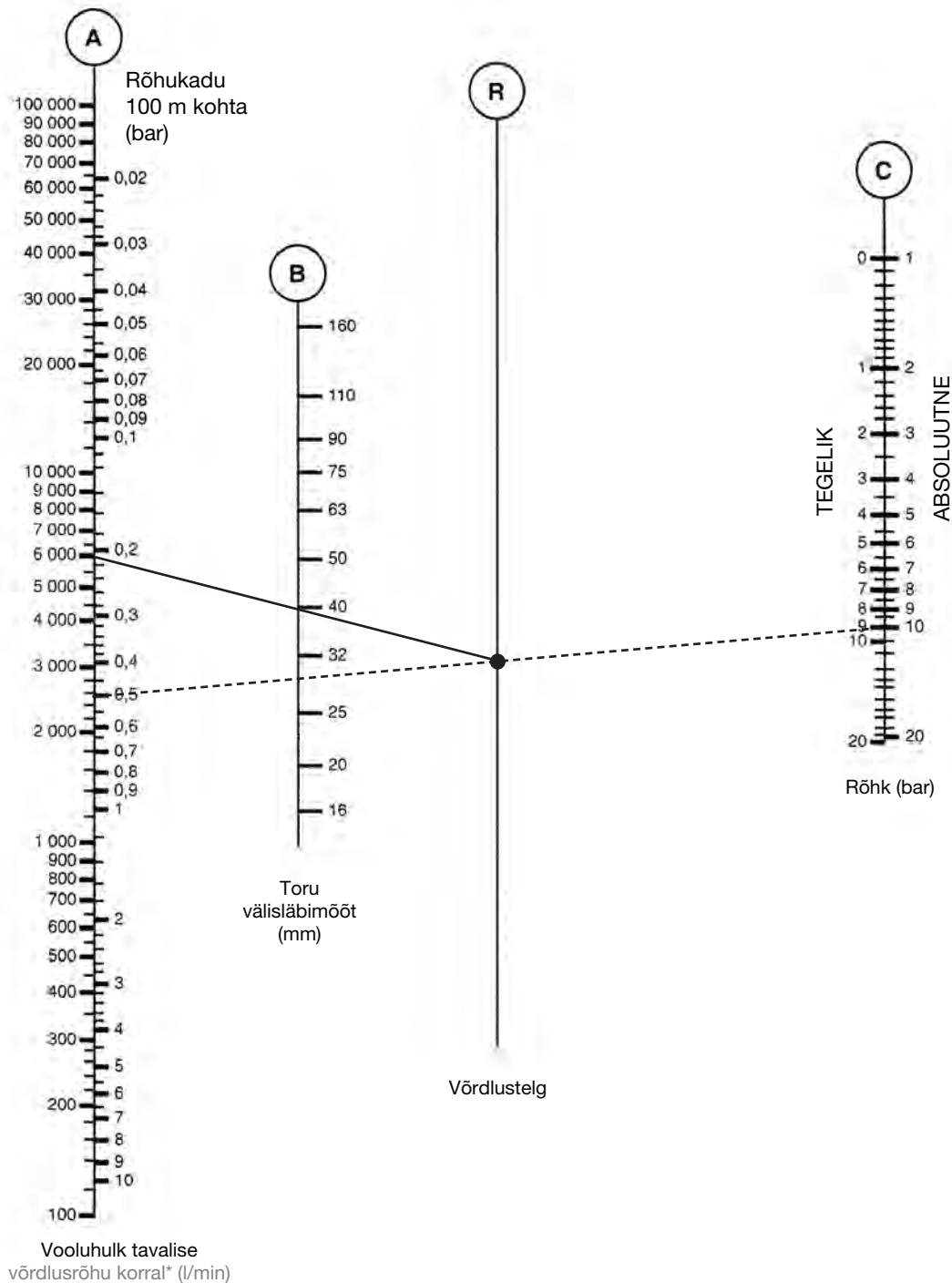


Vältida tuleb liiga järsked ja liiga laugeid põlvi.





## 12. ÕHU JAOTUSVÕRGU ARVUTAMINE



## 12.1. Torudes lubatud vooluhulgad

Torude ja liitmike sisepindade kvaliteet tagab sama ristlõike korral suurema vooluhulga kui raudtorudes. Kõik vooluhulga arvutused erineva läbimõõduga SicoAiri liitmike kohta erineva rõhu korral on esitatud järgmisel graafikul ja liitmike kasutusjuhendites.

Graafikut saab kasutada mitmel erineval viisil olenevalt lähteandmetest ja väärtustest, mida on vaja saavutada:

- vooluhulga arvutus toru välisläbimõõdu, rõhu ja lubatud rõhukao alusel. Tegutseda järgmiselt. Tõmmata sirgjoon, mis ühendab rõhukao väärtuse (telg A) rõhu väärtusega (telg C). See sirgjoon lõikub teljega R punktis x. Seejärel tõmmata sirgjoon punktist x toru välisläbimõõdule vastava punktini teljel B. Selle joone ja telje A lõikepunkt näitab vooluhulga väärtust.
- toru välisläbimõõdu arvutus rõhu väärtuse, vooluhulga ja lubatud rõhukao alusel. Tegutseda järgmiselt. Tõmmata sirgjoon, mis ühendab rõhu väärtuse (telg C) rõhukao väärtusega (telg A). See sirgjoon lõikub teljega R punktis x. Seejärel tõmmata sirgjoon, mis ühendab punkti x ja vooluhulga nõutavat väärtust (telg A). Selle joone lõikepunkt teljega B tähistab kasutatava toru välisläbimõõtu.
- rõhukao arvutus toru välisläbimõõdu, rõhu ja vooluhulga alusel. Tegutseda järgmiselt. Tõmmata vooluhulga väärtusest (telg A) joon toru välisläbimõõdu väärtuseni (telg B).

See sirgjoon lõikub teljega R punktis x. Punktist x tõmmata sirgjoon rõhu väärtuseni (telg C). Selle joone pikenduse lõikepunkt teljega A näitab toru rõhukao väärtust.

**MÄRKUS.** Selle graafiku mõõtkava väljendatakse tavalise võrdlusrõhu suhtes, mis on määratletud kui: tegelik vooluhulk tegelikul rõhul (P) x absoluutne rõhk (P+1) [bar].

Graafik kehtib teisaldatava aine temperatuuril 15 °C. Teistsugusel temperatuuril tuleb arvestada temperatuuri parandustegurit.

Näide. Määrata vooluhulk temperatuuril 0 °C:

$$\text{vooluhulk temperatuuril } 0 \text{ °C} = \text{vooluhulk temperatuuril } 15 \text{ °C} \times \frac{0\text{°C}+273}{288}$$

### 12.2. Liitmike rõhukaad

Liitmikud, mis on seestpoolt siledad ja mille siseläbimõõt võrdub toru siseläbimõõduga, tekitavad teatud konkreetsetel juhtudel siiski õhuvoolu takistuse, kui tegemist on suunamuutusega, näiteks põlvede, torukolmikute ja ahenevate siirdmikite korral. Järgmises tabelis on esitatud andmed liitmike põhjustatud rõhukaadude kohta. Iga liitmik või suunamuutus vastab tabelis esitatud toru X meetrile.

Toru välisläbimõõt	Muhv	Põlv 90°	Torukolmik suunamuutusega	Torukolmik suunamuutusega	Ahenev siirdmik
20	0,15	0,40	0,20	0,60	0,20
25	0,20	0,50	0,30	0,80	0,25
32	0,25	0,60	0,40	1,10	0,35
40	0,30	0,80	0,50	1,40	0,45
50	0,40	0,95	0,70	1,70	0,60
63	0,50	1,25	0,95	2,30	0,75

### 12.3. Võrgu arvutamine

Kui on kindlaks määratud suruõhu ettenähtud vooluhulk (l/min) ja rõhukao vastuvõetav väärtus, määratakse graafiku järgi torude suurus.


Pärast süsteemi kontrollimist ning põlvede, kolmikute ja ahenevate siirdmikite arvessevõtmist tuleb eelnevalt määratud väärtusi korrigeerida parandusteguriga ülalesitatud tabelist.

## 13. JÄÄKOHUD

Selles kasutusjuhendis esitatud ohutusnõuete eiramise korral võivad torud ja liitmikud põhjustada allpool nimetatud jääkohtusid.

- Surve all oleva aine lekkimise oht ebapiisava tihendusega ühenduskohast.
- Surve all oleva aine lekkimise oht toru kahjustumisel löögi tõttu.
- Surve all oleva aine lekkimise oht, kui töö rõhk ületab maksimaalselt lubatud rõhku (12,5 bar).

## 14. HOOLDUS

	<b>TÄHELEPANU!</b> Kõiki töid tohib süsteemis teha ainult siis, kui süsteem on survestamata.
---	---

Allpool tabelis on esitatud Sicomati soovitatud kontrollimised ja reguleerimised:

- kord aastas kontrollida süsteemi seisukorda
- kontrollida mutrite pingsust
- löögi korral tuleb kontrollida torustiku seisukorda, kahjustunud osad tuleb välja vahetada.