

Uponor

Uponor Meltaway
Lumesulatussüsteem

Excellence in Flow+

+GF+

© GF v3.1

Elektriline vs hüdrooniline välialaküte

Elektriline välialaküte

- **Lihtsam ja odavam paigaldus**
- Elektrivõimsus
  - 50 m^2 × 300 W/m^2 = 15 kW
  - 200 m^2 × 300 W/m^2 = 60 kW
- Kallim kasutus
- Lühem eluiga (kaabel)

Hüdrooniline välialaküte

- Kallim paigaldus (soojussõlm)
- Madalad temperatuurid (35°C/ 20°C)
- **Soojuspumbad, tagastuv kaugküte, jääksoojus**

<35m^2 pindadel võib olla elektriline lahendus majanduslikult mõttekam

© GF v3.1

Peamised arvutusabimehed

ASHRAE- American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.

- ASHRAE HVAC Applications - Snow Melting and Freeze Protection
- EN 1264 Water based surface embedded heating and cooling systems
- ISO 11855 The international Standard on the Design, dimensioning, installation and control of embedded radiant heating and cooling systems
- Koormuste ja konstruktsioonide valikujuhised



© GF v3.1

Võimsustarve

ASHRAE A52 - Snow Melting and Freeze Protection (I-P) jaotame kolme klassi:

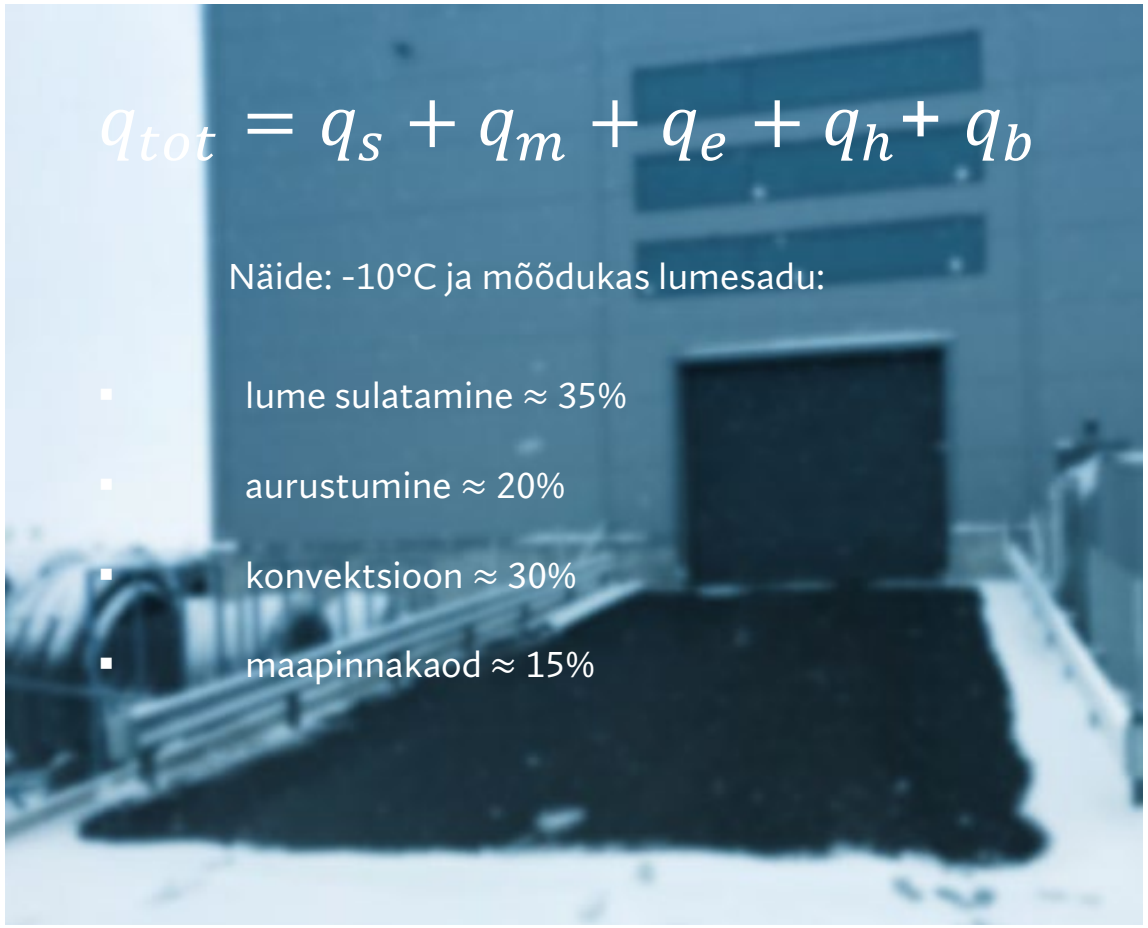
Klass / Kasutusala	Erivõimsus (W/m^2)	Kirjeldus / Näide	Eesmärk
Klass I (madal)	150 – 220	Eramajade jalgteed, terrassid. Lumi sulab natuke aeglasemalt, tugeva tuisu ajal võib tekkida ajutine kiht.	Pind on enamasti läbitav
Klass II (keskmine)	250 – 300	Eramajade sissesõiduteed, kõnniteed, ärihoonete esised. Standardne valik, tagab puhta pinna enamiku talviste olude korral.	Pind on enamasti puhas
Klass III (kõrge)	350 – 400+	Haiglate kiirabi teed, järsud kaldteed, laadimissillad. Pinnad peavad olema jäävabad igasuguse ilmaga ja koheselt.	Pind peab olema pidevalt jää- ja lumevaba

ASHRAE- American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.

© GF v3.1

Võimsustarve

- q_m(**Lume soojendamise soojus**): Energia, mis kulub lume soojendamiseks sulamistemperatuurini (0°C).
- q_s(**Lume sulatamise soojus**): Energia, mis kulub lume muutmiseks veeks (0°C juures). Sõltub lumesaju tihedusest (kg/m^2 · h).
- q_e(**Aurustumissoojus**): Energia, mis kulub sulanud vee aurustumiseks pinnalt. Seda mõjutab oluliselt **tuule kiirus** ja õhuniiskus.
- q_h(**Konvektiivne ja kiirguslik soojuskadu**): Soojus, mis hajub pinnalt välisõhku. Tuul.
- q_b(**Kaod pinnasesse**): XPS - ca 5-10% , ilma isolatsioonita 25-30%.



© GF v3.1

Võimsustarve

Lume sulatamiseks vajalik küttevõimsus sõltub viiest peamisest ilmastikutegurist:

- kui tugev on lumesadu,
- kui külm on õhk lumesaju ajal,
- kui niiske on õhk,
- kui tugev tuul puhub köetava pinna kohal
- kui palju soojust pind ära kiirgab



© GF v3.1

Tuul



Konvektiivne soojusülekanne.

Kui pind on soe (+2 °C kuni +5 °C) ja välisõhk on külm (nt -5 °C), tekib pinna kohale õhuke soojema õhu kiht.

- **Tuulevaikse ilmaga** toimib see soe õhukiht isolatsioonina, aeglustades edasist soojuskadu.
- **Tuulise ilmaga** puhutakse see soe õhukiht ära ja asendatakse uue, külma õhuga.

Konvektiivse soojusülekande koefitsient tõuseb tuule kiiruse kasvades peaaegu lineaarselt.

Tugeva tuulega võib pinna soojuskadu **kahe- või kolmekordistuda.**

© GF v3.1

Lume sulatamine vs aurustumine



Ühe kilo jää sulatamiseks veeks kulub umbes 334 kJ energiat.

Vee muutmiseks auruks kulub (aurustumissoojus) **($L_v \approx 2260$ kJ/kg).**

- Sama koguse vee aurustamiseks kulub ligi 7 korda rohkem energiat kui selle sulatamiseks.
- Tuul kiirendab pinnalt vee aurustumist, aga ka jahutab pinda agressiivselt maha.
- Tuul suurendab korraga nii otsest soojuskadu õhku (q_h) kui ka aurustumisest tingitud soojuskadu (q_e),

Vee valgumisega aluspinnasesse ei saa arvestada.
Trapid, rennid vähendavad energiakulu (aurustumisoojus).

© GF v3.1

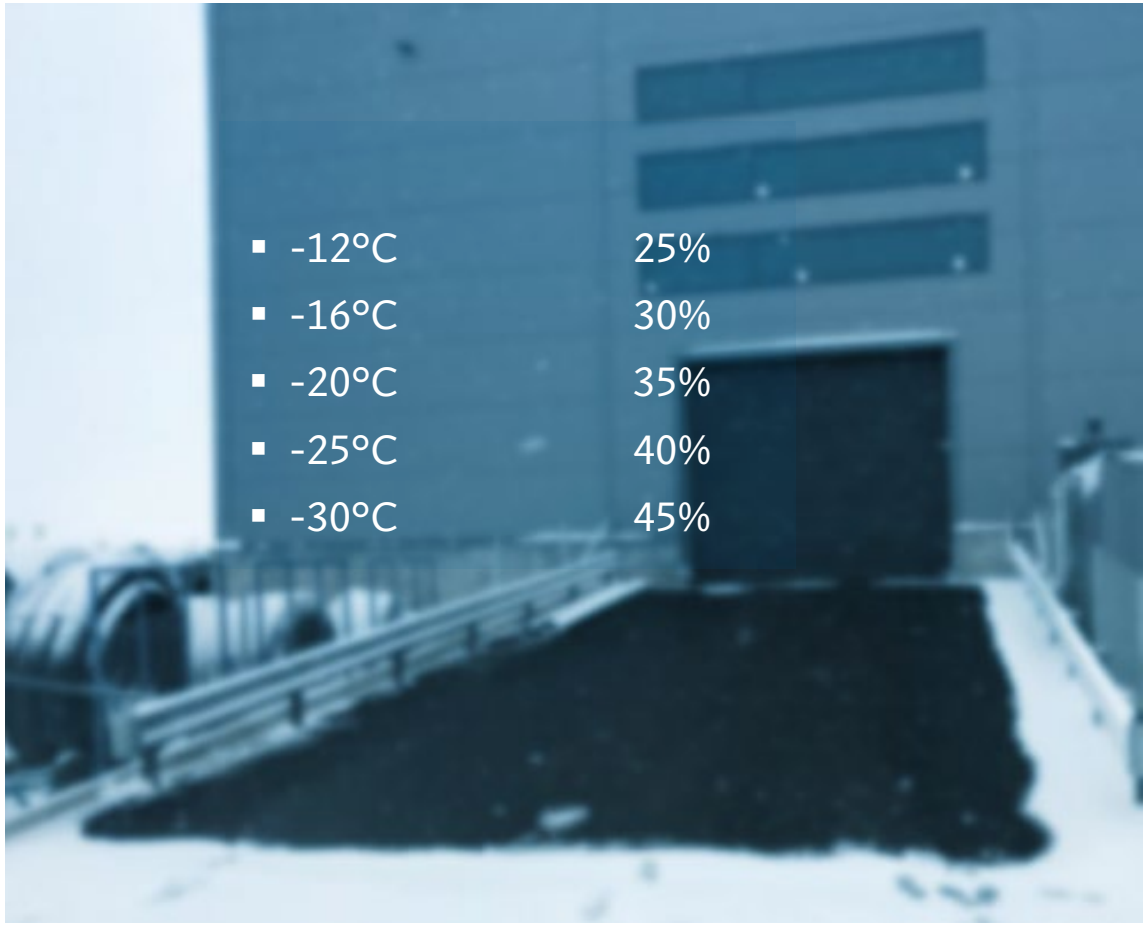
Võimsustarve



Välisõhu temperatuur	Vähene tuulisus	Tuuline piirkond
-5 °C	ca. 70 W/m²	ca. 120 W/m²
-10 °C	ca. 120 W/m²	ca. 220 W/m²
-15 °C	ca. 180 W/m²	ca. 350 W/m²

© GF v3.1

Soojuskandja vee ja glükoolisegu %



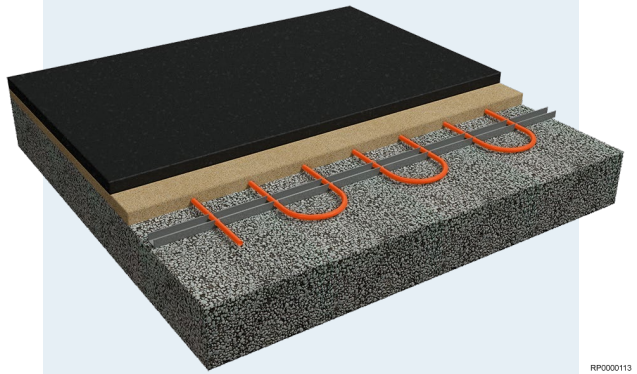


© GF v3.1

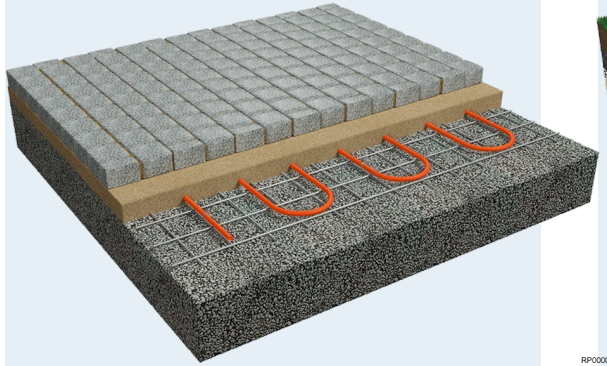
Pinnatüübid

Ašfalt

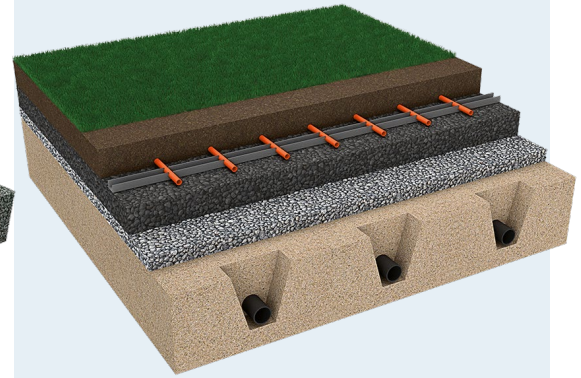
- Asfaldi temperatuur kuni 120°C



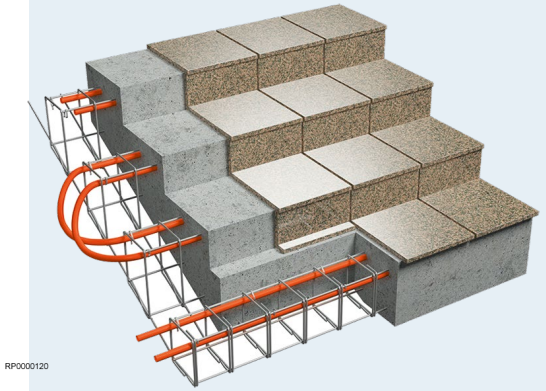
Kivid



Muruplatsid



Trepid



Pealevoolu max temperatuuri piirang:
- pinnakatte kaitsmine (termiline šokk)
- kadude vähendamine

© GF v3.1

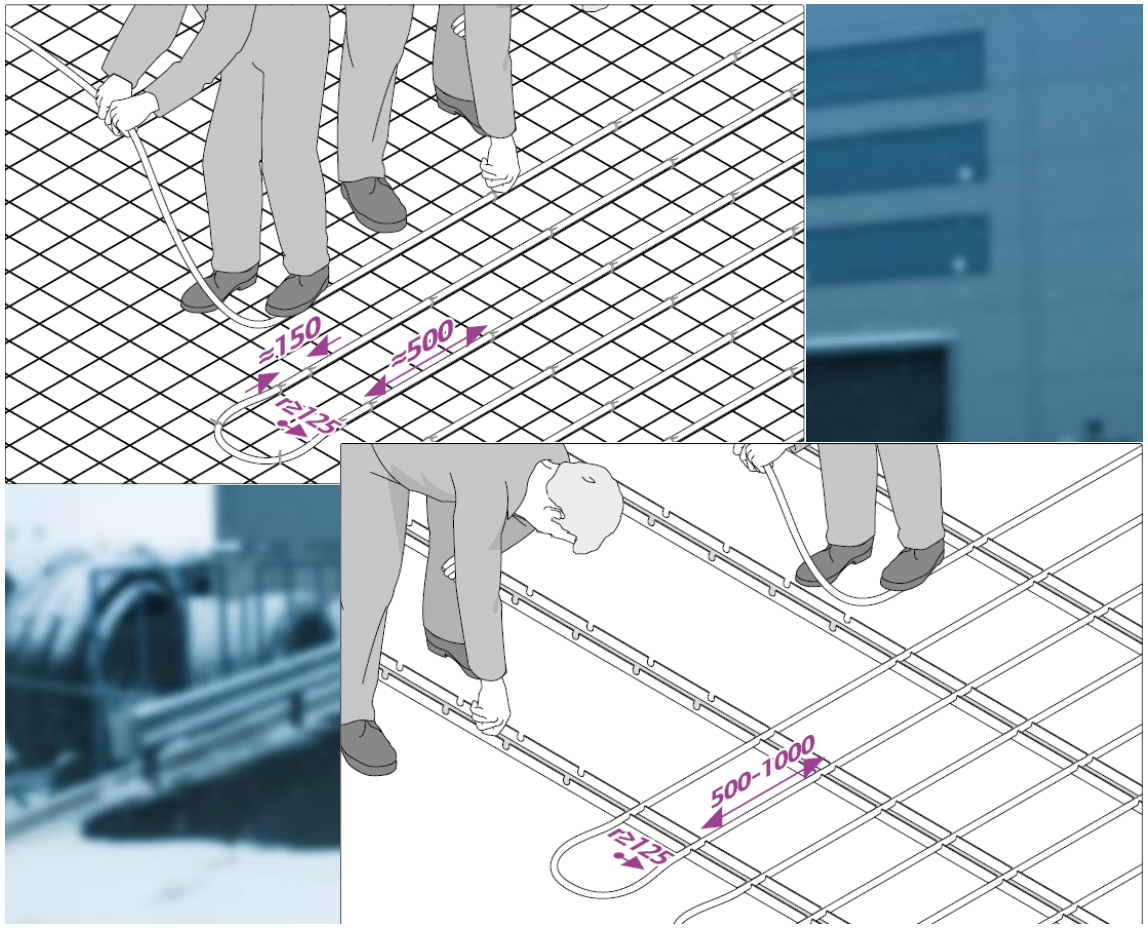
Ristlõige



- Tihendatud aluspind (liiv/killustik).
- Isolatsioon XPS plaadid): Min. 50 mm (liikluskoormusega alad XPS 300-400
- Armatuurvõrk või paigaldusprofiil, mille külge kinnitatakse PEX-torud.
- Küttekontuur (25 mm PE-X).
- Pealiskiht: Betoonplaat, liivapadi koos tänavakiviga või asfalt

© GF v3.1

Paigaldus

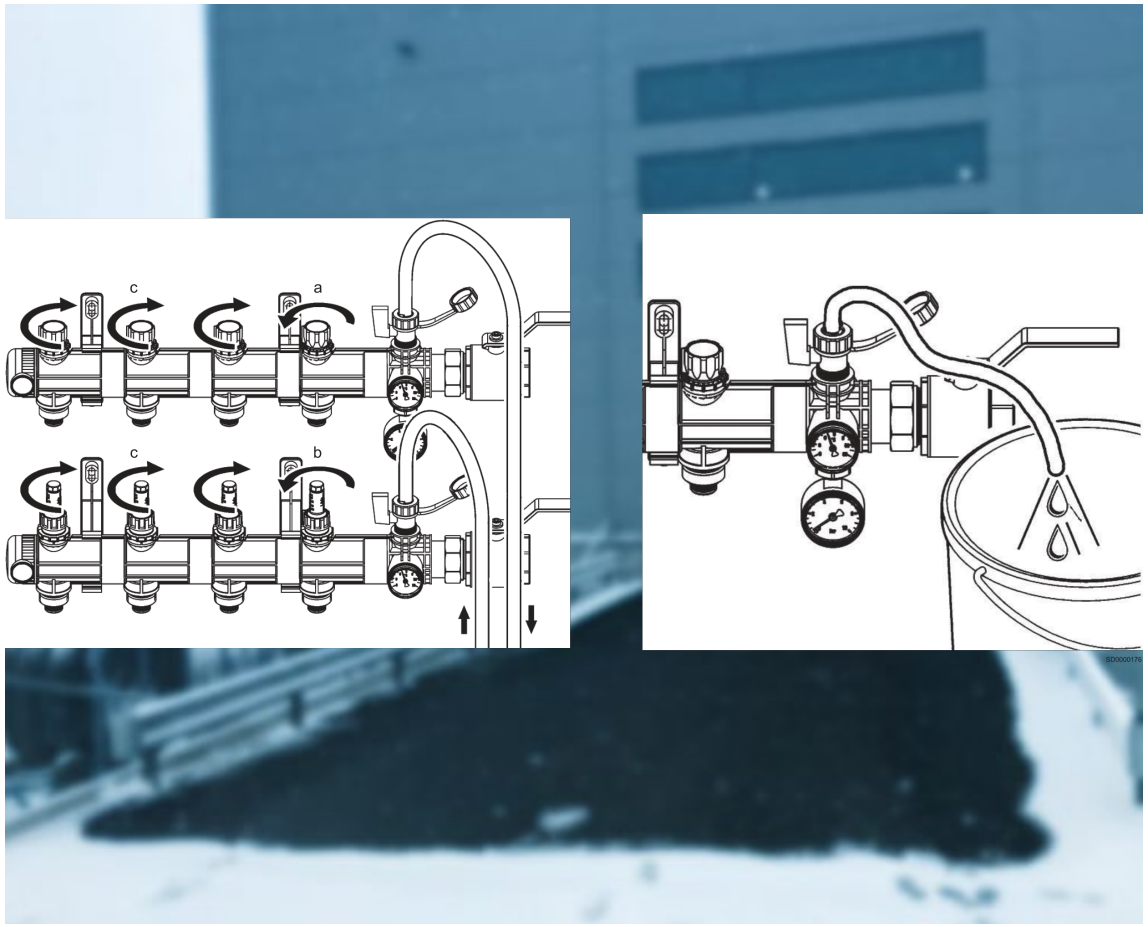


Paigaldus

- 25x2,3 Comfort Pipe
- Max kontuuri pikkus 150...200 m
- 50-100 mm paigaldussügavus (reageerimisaeg ja soojuskadu)
- 250- 500 mm torusamm (väldib "triibulisust")

© GF v3.1

Dünaamiline täitmine/õhutamine



- Glükoolisegu voolukiirus torus peab täitmise/õhutamise ajal olema vähemalt 0,6–0,8 m/s
- Kontuurid täidetakse ühekaupa.
- Piisav voolukiirus täitmisel surub õhu kontuurist tagasi kollektorisse, kus see eemaldatakse õhutajaga või juhitakse anumasse
- Eraldi õhutajaid kaldteede kõrgemasse punkti üldjuhul ei panda

© GF v3.1

Meltaway kontroller X-250



X-250 peamised omadused

- Kahe tsooni juhtimine ühe seadmega
- Pealevoolu temperatuuri juhtimine
- Tagasivoolu minimaalse temperatuuri kontroll

- külmumiskaitse

- kiireks üleskütmiseks

- Ekraan ja "nuppratas" lihtsaks programmeerimiseks
- Välise signaali häirerelee

© GF v3.1

Kontrolleri näidud ja seaded

Näidud

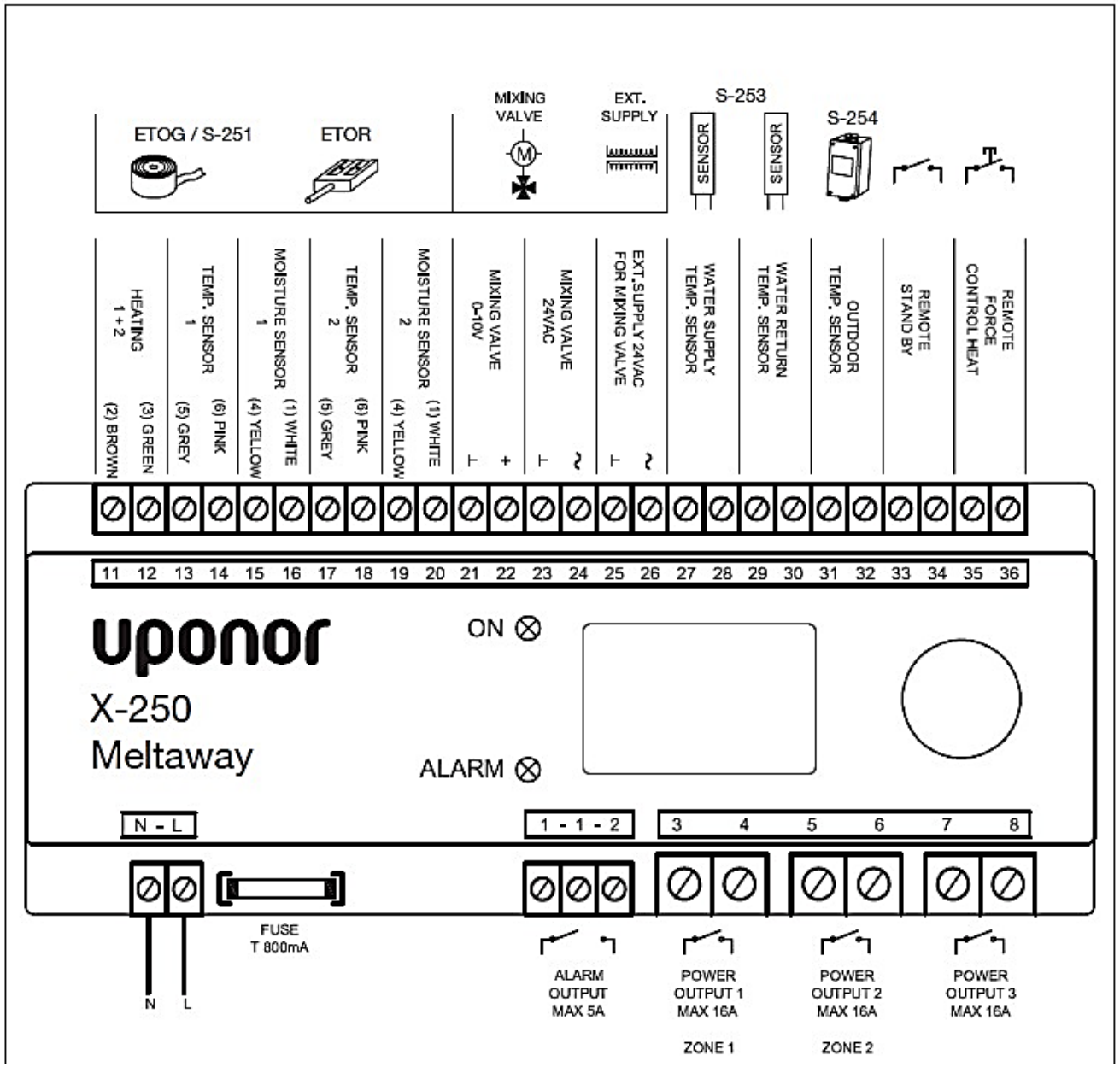
- Soojendatava pinnaanduri temperatuur (2 andurit)
- Niiskuse olemasolu pinna-anduril (Yes/No) (2 andurit)
- Välisõhu temperatuur (1 andur)
- Peale ja tagasivoolu anduri lugemid (1 andur)
- Alarmid

Peamised seaded

- Sisselülitamise temperatuur 3°C (kaks ala)
- Madalaim välisõhu temperatuur, milleni süsteem töötab - 20°C (2 ala)
- Afterrun- tööaeg peale anduri signaali, et niiskust pole 0-72h (2 ala)
- Min tagasivoolutemperatuur 5°C
- Max pealevoolutemperatuur 55°C
- Andurite kalibreerimine

© GF v3.1

Kontroller



© GF v3.1

Pinna-andur



Pinnaandur

- Mõõdab temperatuuri ja niiskust
- Sisseehitatud kütteelement
- Kütteelement sulatab jää/lume
- Niiskusandur tuvastab vee olemasolu
- Kahe kontakti vahel takistus väheneb- automaatika läheb tööle
- Kaabli pikkus: 25 meetrit, pikendatav kuni 250m
- Kaabli ristlõige 6x1,5mm^2

© GF v3.1

Andurid



Peale ja tagasivooluandur

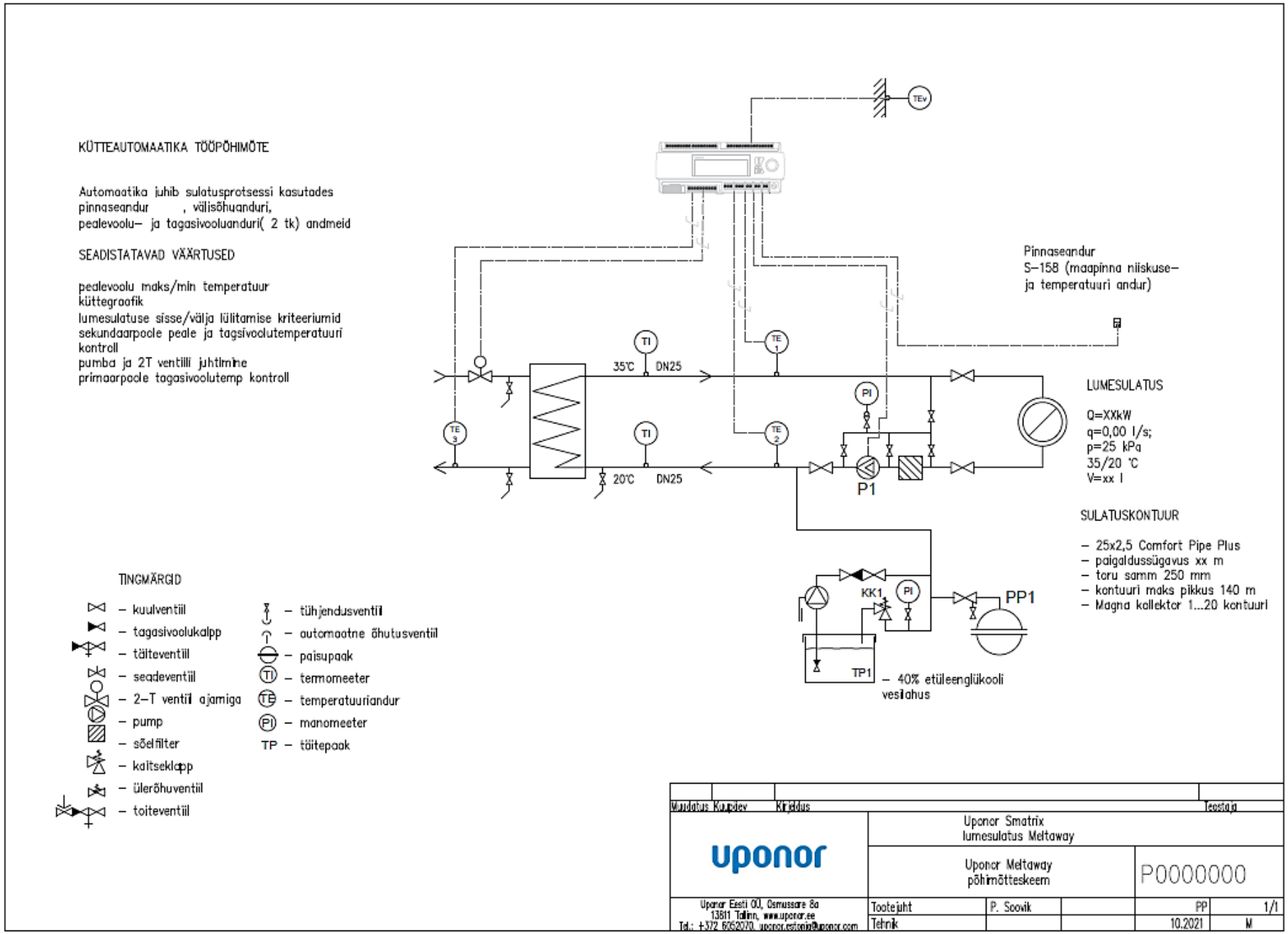
- Peale- ja tagasivoolu temp. mõõtmiseks, torupealne
- Kaabli pikkus: 2,5 meetrit

Välistemperatuuri andur

- Kasutatakse õhutemperatuuri mõõtmiseks
- Andur tuleb paigaldada seinale räästa alla hoone põhjaküljel

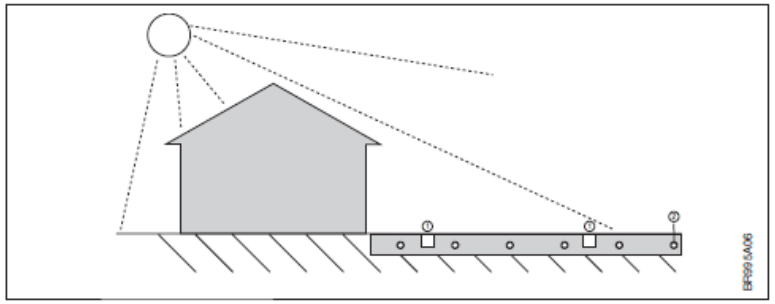
© GF v3.1

Skeem


KÜTTEAUTOMAATIKA TÖÖPÕHIMÕTE
Automaatika juhib sulatusprotsessi kasutades
pinnaseandur , välisõhuanduri,
pealevoolu– ja tagasivooluanduri(2 tk) andmeid
SEADISTATAVAD VÄÄRTUSED
pealevoolu maks/min temperatuur
küttegraafik
lumesulatuse sisse/välja lülitamise kriteeriumid
sekundaarpoole peale ja tagsivoolutemperatuuri
kontroll
pumba ja 2T ventilli juhtimine
primaarpoole tagasivoolutemp kontroll
TEv
Pinnaseandur
S–158 (maapinna niiskuse–
ja temperatuuri andur)
TI
35°C
DN25
TE 1
PI
TE 3
TI
TE 2
20°C
DN25
P1
LUMESULATUS
Q=XXkW
q=0,00 l/s;
p=25 kPa
35/20 °C
V=xx l
SULATUSKONTUUR
– 25x2,5 Comfort Pipe Plus
– paigaldussügavus xx m
– toru samm 250 mm
– kontuuri maks pikkus 140 m
– Magna kollektor 1...20 kontuuri
KK1
PI
PP1
TP1
– 40% etüleenglükooli
vesilahus
TINGMÄRGID
– kuulventiil
– tagasivoolukalpp
– tälteventiil
– seadeventiil
– 2–T ventiil ajamiga
– pump
– sõelfilter
– kaitseklapp
– üleröhuventiil
– toiteventiil
– tühjendusventiil
– automaatne õhutusventiil
– paisupaak
TI – termomeeter
TE – temperatuuriandur
PI – manomeeter
TP – täitepaak
Muudatus Kuupäev Kirjeldus Teostaja
uponor
Uponor Smatrix
lumesulatus Meltaway
Uponor Meltaway
põhimõtteskeem
P0000000
Uponor Eesti OÜ, Osmussaare 8a
13811 Tallinn, www.uponor.ee
Tel.: +372 6062070, uponor.estonia@uponor.com
Tootejuht P. Soovik PP 1/1
Tehnik 10.2021 M

© GF v3.1

Anduri paigaldus



GB Fig. 4
1 = Ground sensor, S-251
2 = Heating pipe

SE Fig. 4
1 = Markgivare, S-251
2 = Värmerör

PL Fig. 4
1 = Czujnik gruntowy, S-251
2 = Przewód grzewczy

DK Fig. 4
1 = Jordføler S-251
2 = Varmerør

NO Fig. 4
1 = Jordføler S-251
2 = Varmerør

Fig. 5

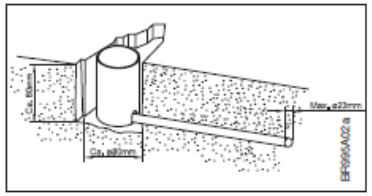


Fig. 6

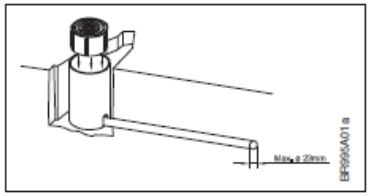
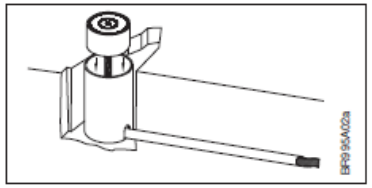


Fig. 7



Uponor Meltaway **Ground Sensor S-251 – IOM** 15

Märkused

- Horisontaalne paigaldus
- Kaabel tuleb panna kaablikõrisse
- Andur kaetakse betoneerimis või asfalteerimise ajaks puust korgiga (komplektis)
- Paigaldatakse kõige kriitilisemasse piirkonda
- Maksimaalne kaabli pikkus 250 m

© GF v3.1

Komponenendid

Tootefoto	Tootekood	Nimetus	Tüüp	Märkused
	1161002	Kontroller	X-250	**Meltaway X-250** on varustatud seadistusketta (pööra ja vajuta) ja ekraaniga. Ekraani taustavalgus süttib seadistusnupu (OK) vajutamisel. Valgustus lülitub automaatselt välja 30 sekundi pärast. Avakuva kirjeldab hetkeolukorda.
	1161003	Pinna-andur	S-251	S-251 andur mõõdab pinna temperatuuri ja niiskust. Ühe kontrolleriga saab liita kuni kaks S-251 andurit (kaks eraldi sulatuskontuuri).
2X 	1161005	Peale- ja tagasivooluandur	S-253	Torupealne andur peale- ja tagasivoolutemperatuuri mõõtmiseks.
	1161006	Välisõhu temperatuuriandur	S-254	S-254 andur mõõdab välisõhutemperatuuri.

Fotod ei ole õiges skaalas

© GF v3.1

Juhendid

- Meltaway üldine paigaldusjuhend
- Kontrolleri juhend
- Pinna-anduri paigaldusjuhend

- Juhendid on leitavad veebilehel www.uponor.ee
- Uponor pakub vajadusel projekteerimistuge



© GF v3.1

DESIGN ENGINEERING Platform

GF Building Flow Solutions

SIGN IN

DESIGN ENGINEERING Platform

GF Building Flow Solutions

Software

Calculators

GF Building Flow Solutions offers a range of engineering software and calculators to support design, sizing, and analysis across various applications.

Quickly find the right tools to plan and optimize your projects.

All tools are developed with subject matter experts, regularly updated, and designed for intuitive, efficient use.

For support or advice, our team is here to help.

Calculators



★ +GF+ uponor
Capacity Calculations

+GF+ uponor
UFH BOM Estimation

+GF+ uponor
UpoQuick
★

+GF+ uponor
Sanitary Drainage Calculator

★ +GF+ uponor
Compensation Calculator

© GF v3.1

Capacity Calculations

Pinnaküttе ja -jahutuse võimsusarvutus

> Calculators > Capacity Calculations

General data

Placement*: Floor

System/Other component*: Residential / Commercial

Operating mode & Calculations

Heating — Active

Cooling

Details

Fluid*: Water

Position*: Inter floor slab

Pipe type*: PE-Xa

Dimension [mm]*: 20x2,0

Pipe spacing [mm]*: 300

Comment

Standards

Thermal Output Standard*: DIN EN 1264:2021

Downwards Resistance Standard: DIN EN ISO 6946:2015

Internal; t_{HI} = 22 °C

	Layer description	d [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]
U.2	Laminate flooring 10mm	8,0	0,122	0,066
U.1	Screed/Cement screed	35,0	1,20	0,029
	PE-Xa 20x2,0			
	T=300mm			
D.1	Screed/Cement screed	30,0	1,20	0,025
D.2	White Polystyrene (EPS)	150,0	0,042	3,571
D.3	Sand	100,0	0,55	0,182
		Σd=323,0		ΣR=3,873

External; t_{He} = 8 °C

Heating

Ambient temperatures

Internal temp. t_i [°C]*: 22

External temp. t_e [°C]*: 8

Fluid temperatures

Supply temp. t_s [°C]*: 40

Return temp. t_r [°C]*: 35

Results

Heating

Spec. capacity upwards q_u [W/m²]: 47,6

Spec. capacity downwards q_d [W/m²]: 5,7

Surface temperature above [°C]: 26,6

Surface temperature below [°C]: 8,9

Mass flow [kg/h*m²]: 22,1

© GF v3.1

Compensation Calculations

Soojuspikenemise kompensaatorid U, L, Z, ilma kompensaatorita

Pipe Details

Pipe type*: MLC
Dimension [mm]*: 25x2,5
☐ Pipe with insulation

Configuration

Orientation*: Horizontal
Mounting method*: Ceiling
Filled with fluid*: With fluid
Pipe form*: Coils

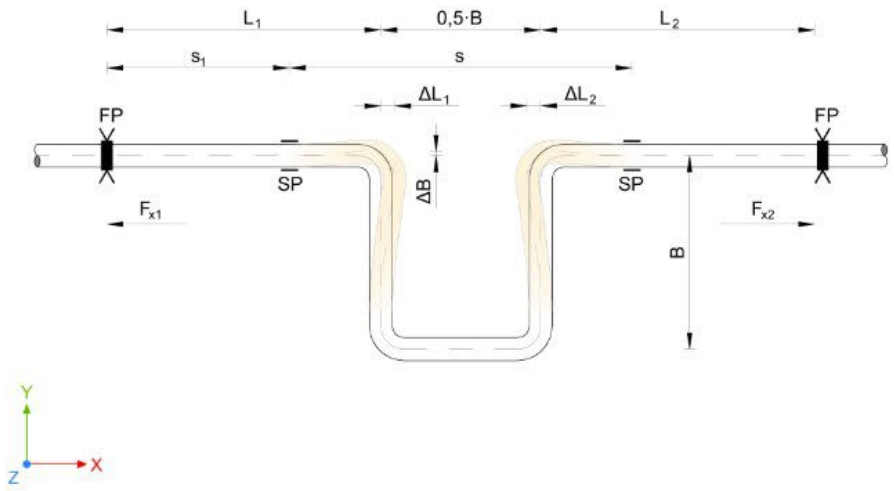
Geometry

Length L_1 [m]*: 5
Length L_2 [m]*: 6
Bending leg B [m]*: 0,5

Fluid & Temperatures

Fluid type*: Water
Assembly temperature t_a [°C]*: 10
Working temperature t_w [°C]*: 80

Advanced Settings



Notation

Supports
FP Fixed point
SP Sliding point

Geometry & Expansion
L_1, L_2 Section length
ΔL_1, ΔL_2 Linear expansion of section length
B Bending leg length
ΔB_1, ΔB_2 Linear expansion of bending leg
s_1 Fixed to first sliding point distance
s Distance between sliding points

Forces & Deformation
F_{x1}; F_{x2} Axial forces

✓ Meets boundary conditions

Pipe geometry & Material properties

Thermal expansion coefficient α: 2,50 × 10⁻⁵ m/m·K
Young modulus E: 550,0 N/mm²

Thermal parameters

Linear expansion ΔL_1: 9 mm
Linear expansion ΔL_2: 11 mm
Linear expansion ΔB: 1 mm

Minimum lenght parameters per section

B_{min}: 470 mm

Axial force components x1

Axial force F_{x1}: 0,007 kN

Axial force components x2

Axial force F_{x2}: 0,009 kN

Exit

Compensation Calculations

Pipe Details

Pipe type*: MLC

Dimension [mm]*: 63x6,0

☐ Pipe with insulation

Configuration

Orientation*: Vertical

Mounting method*: Wall

Filled with fluid*: With fluid

Pipe form*: Bars

Geometry

Length L [m]*: 6

Centreline to surface offset h [m]*: 0,1

Fluid & Temperatures

Fluid type*: Water

Assembly temperature t_a [°C]*: 20

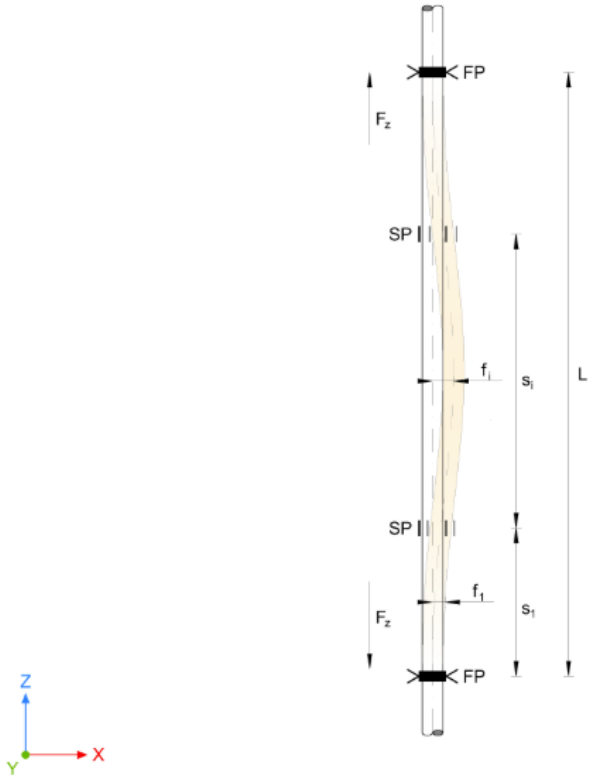
Working temperature t_w [°C]*: 80

Advanced Settings

Friction coeff. - floating point μ_1*: 0,18

Friction coeff. - base/surface μ_2*: 0,5

Safety factor n*: 1,2



⚠ The calculated buckling amplitude f_i = 70 mm exceeds the recommended limit $f_{i,pos}$ = 63 mm.

Pipe geometry & Material properties

Thermal expansion coefficient α: 2,50 × 10⁻⁵ m/m·K

Young modulus E: 550,0 N/mm²

Thermal parameters

Linear expansion ΔL: 9 mm

Axial force components z

Axial force F_z: 1,290 kN

Buckling geometry

Amplitude f_i: 70 mm

Notation

Supports

FP	Fixed point
SP	Sliding point

Geometry & Expansion

L	Section length
s_1	Fixed to first sliding point distance
s	Distance between sliding points
f_1	Amplitude of the first pipe buckling
f_i	Amplitude of the i-th pipe buckling

Forces & Deformation

F_z	Axial forces

Compensation Calculations

Ecoflex soojuspikenemine , L kompensaator, ilma kompensaatorita

No compensator | Pipe with bend

Properties

Pipe Details

Pipe type*: VARIA SINGLE

Dimension [mm]*: 75x6,8/175

Pressure class*: PN6/SDR11

Geometry

Length L [m]*: 50

Fluid & Temperatures

Fluid type*: Water

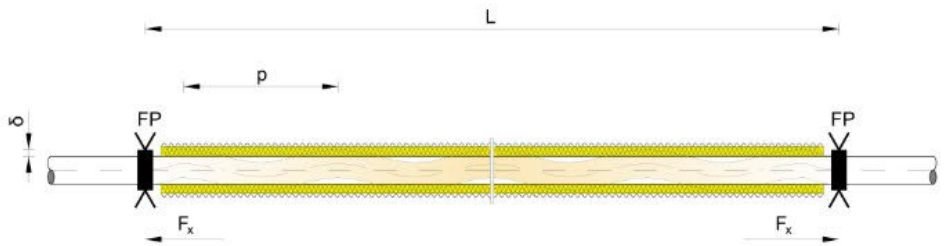
Assembly temperature t_a [°C]*: 10

Working temperature t_w [°C]*: 80

Advanced Settings

Safety factor n*: 1,2

Figure 1. Horizontal pipe



Notation

Supports
FP Fixed point

Geometry & Expansion
L Section length
p Helix pitch
δ Helix deflection

Forces & Deformation
F_x Axial forces

Results

⚠ The insulation foam compression exceeds the tested limit ε=53% > εlim=50%. Permanent foam deformation and reduced thermal insulation performance may occur

Pipe geometry & Material properties

Thermal expansion coefficient α: 1,76 × 10⁻⁴ m/m·K

Young modulus E: 357,8 N/mm²

Thermal parameters

Linear expansion ΔL: 616 mm

Axial force components x

Axial force F_x: 5,924 kN

Exit

UpoQuick

Torustiku läbimõõdu valik

Properties

Installation type

Installation type*: Heating/Cooling

Efficiency Parameter

Power Q [W]*: 5000

Flow m [kg/h]*

Boundary Parameters

Max. pressure Δp_{lmax} [Pa/m]*: 200

Max. velocity v_{max} [m/s]*

Fluid Parameters

Fluid*: Water

Supply temperature t_s [°C]*: 80

Return temperature t_r [°C]*: 60

Pipe Parameters

Pipe type*: MLC

Dimension [mm]*: 16x2,0

Absolute roughness k [mm]*: 0,0004

Calculate equivalent pipe type

Results

Selected pipe — Exceeds Δp_{lmax} = 200 Pa/m

MLC 16x2,0		Flow m:	214,91 kg/h
Velocity v:	0,54 m/s	Reynolds number R_e:	15593
Linear pressure drop Δp_l:	328 Pa/m	Wall friction coefficient λ:	0,0276

Recommended pipe — Meets boundary conditions

MLC 20x2,25		Flow m:	214,91 kg/h
Velocity v:	0,32 m/s	Reynolds number R_e:	12072
Linear pressure drop Δp_l:	97 Pa/m	Wall friction coefficient λ:	0,02944

Exit

Software

UFH Revit Plug-in

BIM Library Revit Plug-in

MagiCAD

Linear

Solar Computer

Dendrit

Software

LHD AutoCAD Plug-in

HIU-CAD

MagiCAD

Linear

Dendrit



Tänan!

© GF v3.1