

# Kaasaegsed soojussõlmed 28.04.2021

## EESSÕNA

Lgp. lugeja. Käesolev väljaanne on mõeldud avatavate soojusvahetite ja nende baasil koostatud soojussõlmede ehituse tutvustamiseks ning tööpõhimõtte selgitamiseks.

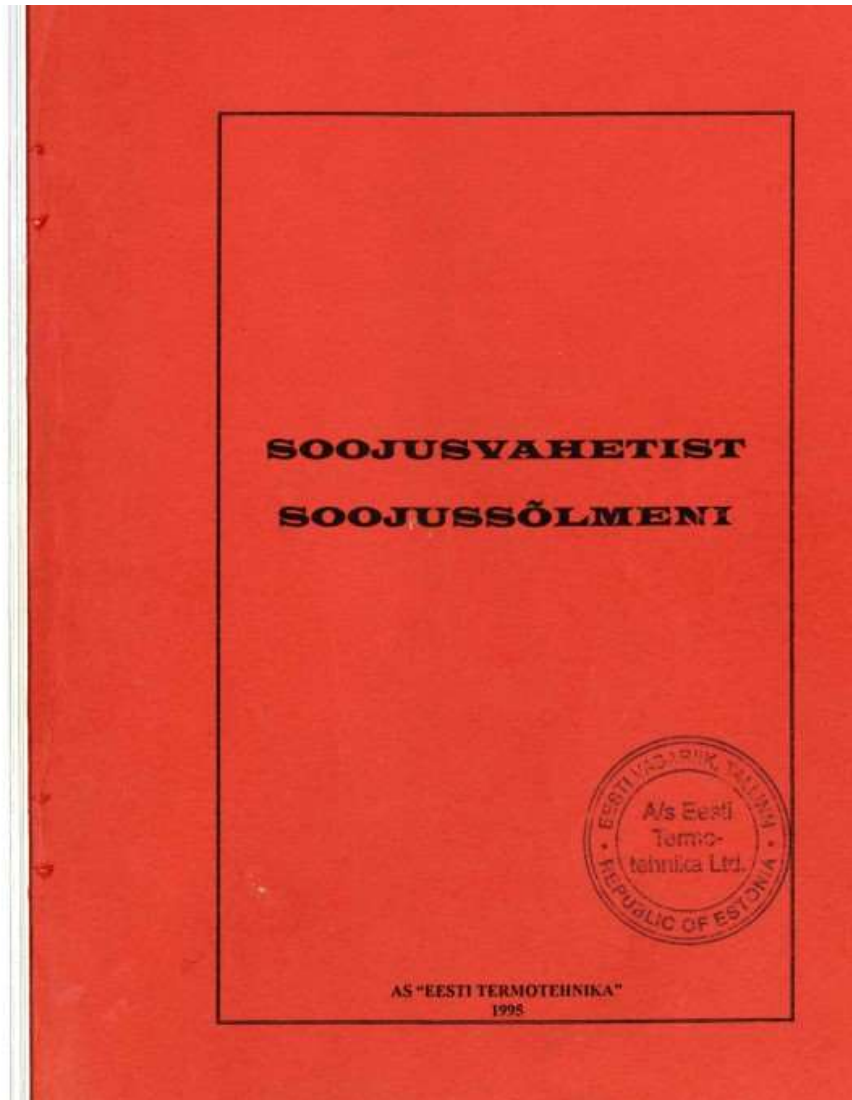
Samuti on pööratud tähelepanu lihtsamate rikete kõrvaldamisele.

AS "Eesti Termotehnika" on avatavate soojusvahetite valmistamisega tegelenud alates 1989.aastast, meie 500-s soojusvaheti valmib 1995. a. esimesel poolaastal.

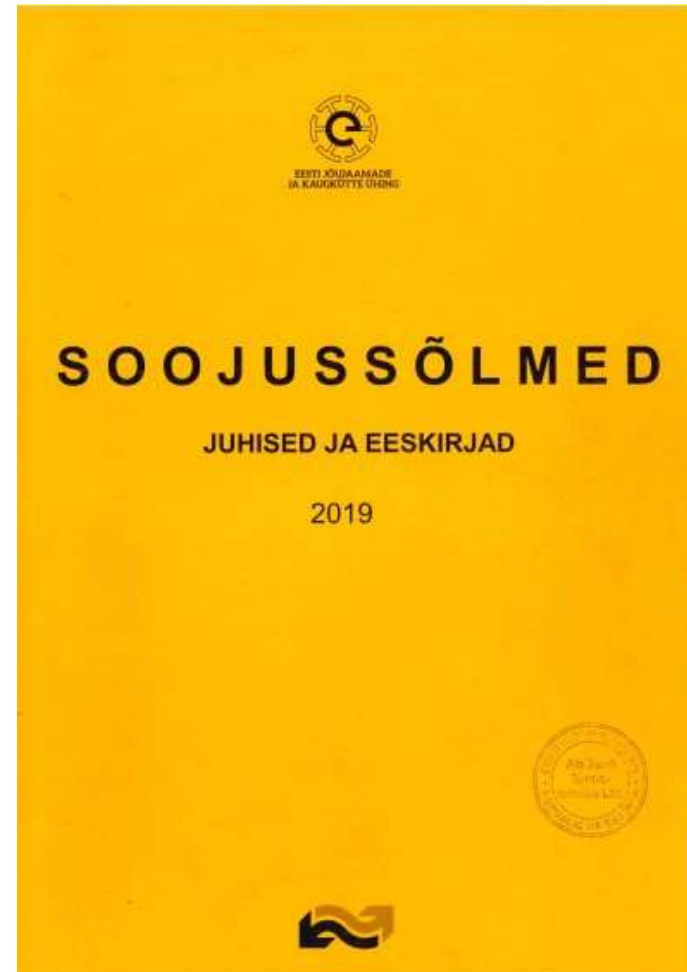
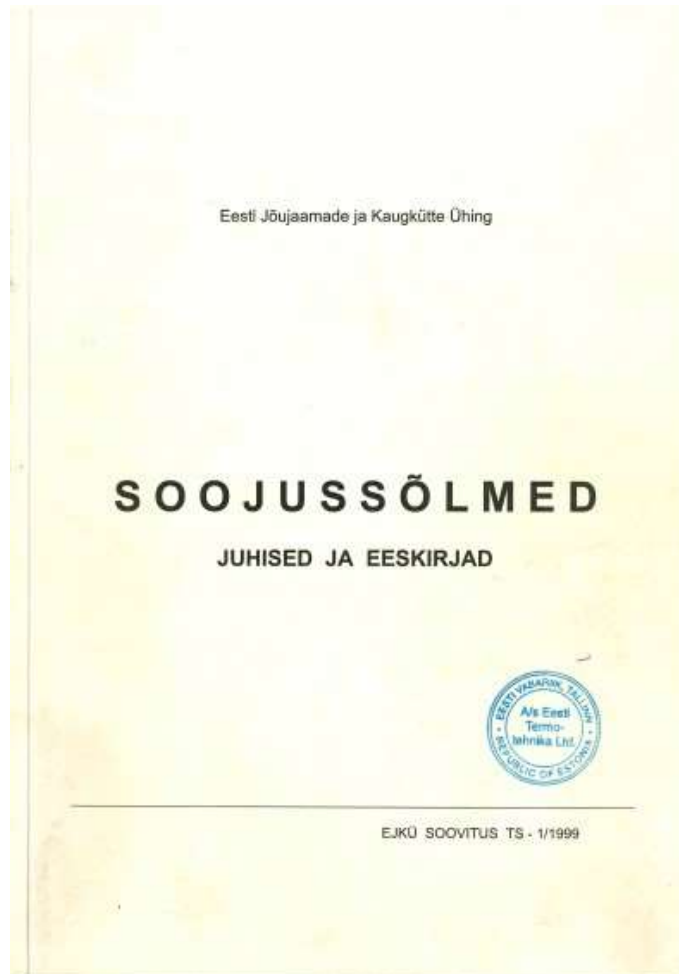
Saadud kogemused on andnud julguse antud teemat käsitleda, püüdes leevendada teadmatust selles valdkonnas.

## Austusega

AS Eesti Termotehnika  
EE0006 Tallinn, Mustamäe tee 55  
Tel. 527 667, 6 565 106



## Kaasaegsed sojussõlmed 28.04.2021



## Kaasaegsed soojussõlmed 28.04.2021

### Mis on soojussõlm?

- **Soojussõlm** on hoone või hoonerühma seadmestik, mille abil soojusenergia tarbijad on ühenduses soojusvõrguga.
- Katlamaja ja hoonetevaheline soojusvõrk ühendatakse hoone küttesüsteemiga soojussõlme vahendusel. Soojussõlmes muudetakse välise soojusvõrgu soojuskandja temperatuur ja rõhk sobivaks hoone kütte- ja ventilatsioonisüsteemile ning põrandküttele. Soojussõlme abil soojendatakse vajalikule temperatuurile sooja vee süsteemis tarbitavat vett. Igaüks soojussõlme kontuur vajab sekundaarpoolel erineva temperatuuriga soojuskandjat.
- Soojussõlmede põhikomponendid: **soojusvahetid**, pumbad, automaatika ja toruarmatuur- fittingud (sulgventiilid, mudafiltrid, tagasilöögiklapid, torustik).
- **Soojussõlme on hoone süda...**
- Juhendmaterjal projekteerimiseks ja valmistamiseks EJKÜ „Soojussõlmed“ juhised ja eeskirjad 2019.

## Kaasaegsed sojussõlmed 28.04.2021

### Soojussõlme arvutamise, projekteerimise ja valmistamise alusdokumendid ja -andmed

- SOOJAMÜÜJA TEHNILISED TINGIMUSED
- HOONE KÜTTE, VENTILATSIOONI JA VEE-KANALISATSIOONI PROJEKT
- SOOJUSSÕLMEDE JUHENDMATERJAL EJKÜ 2019
- Projektis arvutatakse kütte, ventilatsiooni ja tarbeveekontuuride koormused (kW), määratletakse nende süsteemide temperatuurigraafikud. Projekti koostamisel on mõttekas õigete sekundaargraafikute valimiseks esitada soojusemüüjale taotlus tehniliste tingimuste väljastamiseks.

*Näide: kütte sekundaarkontuuri temperatuurigraafik on kütteprojektis 50-70 °C, tehnilistes tingimustes on primaarkontuuri graafik 75-40 °C – tuleb asuda läbirääkimistesse projekti koostaja ja soojamüüjaga, sest selliste graafikute korral on soojusvaheti arvutus võimatu...*

- Tehnilistes tingimustes annab soojamüüja teada katlamajast väljastatava küttevee temperatuurigraafikutest, rõhkudest, minimaalsetest ja maksimaalsetest rõhkude vahedest peale- ja tagasivoolul, eritingimustest, mida tuleb arvestada sojussõlmede arvutamisel ja valmistamisel

*Näide: Utilitas Tallinn erinevates küttepiirkondades on dif.-rõhuregulaatori paigaldamise nõue kord vajalik, teises aga mitte...*

## Kaasaegsed soojussõlmed 28.04.2021

- Tehnilised tingimused on soojussõlme projekteerijale ja valmistajale kohustuslikud alusdokumendid

*Näide: Adven Eesti tehnilistes tingimustes (tavaolukorras 9-10 lk.) on täpselt kirjas nõuded sõlme algandmete esitamiseks, soojussõlme projektile, abonentpassile, soojusmõõtesüsteemi projektile, valmis sõlme kontrollprotseduuridele ja vastuvõtmisele...*

- Aastal 2019 uuendati soojussõlmede baasdokumendi, EJKÜ „Soojussõlmed“ juhised ja eeskirjad, sisu. See tumekollaste kaantega raamat on **ainulaadne eestikeelne Eestile mugandatud juhendmaterjal** kogu soojussõlmedega seonduvas. Pea kõik soojamüüjad on oma tehnilistes tingimustes määratlenud selle juhendmaterjali kohustuslikuks soojussõlmede projekteerimisel valmistamisel ja hilisemal kontrollil.

Soojussõlme seadmestiku valik algab soojusvahetite valikuga-arvutamisega, spetsiaalsete soojusvahetite arvutusprogrammide abil.

Arvutatud kulude, rõhulangude ja temperatuuri järgi saab valida primaarpoole reguleerventiilid, sekundaarpoole pumbad ja kogu sõlme toruarmatuuri, sulgventiilid ja lisaseadmed. Suunised seadmete ja armatuuri valikuks annab soojussõlmede juhendmaterjal EJKÜ „Soojussõlmed“ juhised ja eeskirjad 2019.





# Kaasaegsed soojussõlmed 28.04.2021

## Soojussõlme arvutus algab soojamüüja tehniliste tingimuste väljastamisest ....

Lisa 2  
LIITUMISLEPING nr 2019-4-25

### KAUGKÜTTEVÕRGUGA LIITUMISE TEHNILISED TINGIMUSED NR LTT 32-19

Käesolevad tingimused sätestavad Võrguettevõtja ja Liituja õigused ning kohustused Pärnasalu tn 30, Saue linn kütte- ja sooja tarbeveeseadmete (koos akumulaatorpaagiga) soojussõlme ja soojusmootesüsteemi projekteerimiseks ning ehitamiseks.

#### Tingimused sisaldavad:

- kaugküttevõrgu parameetreid
- Liitumispunkti asukohta
- soojussõlme ja soojusmootesüsteemi (edaspidi koos nimetatud – soojussõlm) projekteerimise ning projekti kooskõlastamise korda
- soojussõlme ehitamise ning kasutusselevõtmise korda
- soojuse müüglepingu sõlmimise korda
- Võrguettevõtja kontaktisküid

#### Järgnevalt kasutatavad mõisted:

- **Võrguettevõtja** – Adven Eesti AS
- **Liituja** – Saue vald, Saue linn, Pärnasalu tn 30 korteriühistu
- **Tarbijamiskoht** – Pärnasalu tn 30, Saue linn
- **Tarbijajapalgaldis** - Tarbijamiskoha torustike ja seadmete kogum alates Liitumispunktist Tarbija varustamiseks soojusega
- **Liitumispunkt** – kaugkütetorustiku ja Tarbijajapalgaldise ühenduskoht
- **Soojustorustik** – Liitumispunkti ja Tarbijamiskoha soojussõlme peasulgeseadmete vaheline kaugkütetorustik

#### 1. Võrgu soojustehnilised andmed

- 1.1. Soojuskandjaks on keemiliselt töödeldud vesi.
- 1.2. Tarbijamiskoha primaarpoole torustikus soojuskandja pealevoolu arvutuslik temperatuur talvel 95°C, suvel 60°C.
- 1.3. Tarbijamiskoha primaarpoole arvutuslik tagastava soojuskandja temperatuur:
  - 1.3.1. kütte soojusvahetist kuni 55°C,
  - 1.3.2. sooja tarbevee soojusvahetist kuni 25°C.
- 1.4. Maksimaalne rõhk soojustorustikus  $P_{max} = 6,0$  bar (proovirõhk 16 bar)
- 1.5. Maksimaalne rõhk soojussõlme primaarpoole seadmetes  $P_{max} = 6,0$  bar (proovirõhk 10 bar), minimaalne rõhkude vahe  $\Delta P_{min} = 0,8$  bar.

#### 2. Tarbijamiskoha soojustehnilised andmed

- 2.1. Võrguettevõtja ja Liituja on 20.02.2019 soojuse müüglepingus 2019-5-14 kokku leppinud Liitumispunkti asukoha (Lisa 1), mis ei muutu ja Tarbijamiskoha soojuskõõmuse:

	Tarbijamiskoha lepinguline soojuskõõmus, kW
Küte	26
Ventilatsioon	-
Soe tarbevesi	-

- 2.2. Liituja esindaja on esitanud 06.11.2019.a Võrguettevõtjale taotluse, milles tellis renoveeritud Tarbijamiskoha soojusega varustamiseks soojusvõimsust:

	Tellitud soojusvõimsus, kW
Küte	25
Ventilatsioon	0
Soe tarbevesi	85

ADVEN

Lisa 2.2  
Kaugküttevõrguga  
ühendamise tehnilised tingimused  
nr. LTT 32-19

### NÕUDED SOOJUSSÕLME PROJEKTILE

1. Üldandmed – täita tabeli „Algandmed soojussõlme projekteerimiseks“ p. 1.1 kuni 1.3.
2. Ehitise andmed - täita tabeli „Algandmed soojussõlme projekteerimiseks“ p. 2.1 kuni 2.8.
3. Tarbijajapalgaldise primaarpoole andmed - täita tabeli „Algandmed soojussõlme projekteerimiseks“ p. 3.1 kuni 3.13.
4. Tarbijajapalgaldise sekundaarpoole andmed - täita tabeli „Algandmed soojussõlme projekteerimiseks“ p. 4.1 kuni 4.8.
5. Soojustehnilised parameetrid
  - 5.1. Tarbijamiskoha soojuskõõmus
    - 5.1.1. hoonele projekteeritud soojuskõõmus,
    - 5.1.2. hinnang hoone soojuskõõmustele
  - 5.2. Soojussõlme ja teostavate tööde kirjeldus
    - 6.1. Soojussõlme seadmete paigaldamise töömahtude kirjeldus.
    - 6.2. Tarbijamiskoha soojus-, külmaveetorustike, peasulgurite renoveerimise ja teiste seadmete paigaldamise töömahtude kirjeldus.
    - 6.3. Põhiseadmete (soojusvahetid, automaatikaseadmed, pumbad, armatuur) üldisloomustus, kokkuvõtte arvutused, valikust ja soojustehnilistest andmetest dimensioneerimise lenki koos primaarpoole rõhukao ja soojussõlmele vajaliku rõhuvahetusega.
    - 6.4. Reguleerimisüsteemi valik ja üldisloomustus.
7. Joonised, skeemid ja spetsifikatsioon
  - 7.1. Soojussõlme skeem. Skeemil näidata ja tähistada (nummertada) kõik seadmed ja armatuur.
  - 7.2. Skeemi numeratsiooniga kooskõlas olev spetsifikatsioon koos seadmete tehniliste parameetritega.
  - 7.3. Hoone plaan, millel selguks:
    - 7.3.1. soojussõlme ja tehniliste seadmete ruumi asukoht hoone piires;
    - 7.3.2. väljaspool soojussõlme ruumi paiknevate kaugkütteseadmete (soojusmootesüsteemi) ja primaarpoole torustike asukohad.
  - 7.4. Soojussõlme ruumi mõõtkavas plaan, millel selguks ruumis olevate ning sinna paigaldatavate põhiseadmete ja torustike asukohad.
  - 7.5. Soojussõlme primaar-, sekundaarsoojustorustikuga ja külma vee torustikuga ühendamise joonis.
  - 7.6. Soojusarvesti kaugloemise seadmete tarbeks püsiv elektriliste 230V maandusega plitkõõpese näol või 1A automaatlüliti koht elektrikilbis.
8. Koopia Adven Eesti AS-i poolt väljastatud soojussõlme projekteerimise ja paigaldamise tingimustest.
9. Projekti vormistada digitaalselt ja paberil vähemalt kahes eksemplaris, millest üks jääb pärast kooskõlastamist Adven Eesti AS-ile.

ADVEN  
Heating and Energy Solutions

Lisa 2.3  
Kaugküttevõrguga  
ühendamise tehnilised tingimused  
nr. LTT 32-19

### NÕUDED SOOJUSMÖÖTESÜSTEEMI PAIGALDAMISE PROJEKTILE

1. Üldandmed
  - 1.1. Kliendi nimi ja asukoha aadress, tarbijamiskoha aadress.
  - 1.2. Projekti tellija nimi ja asukoha aadress.
  - 1.3. Projekti koostaja nimi, asukoha aadress, registrikood, majandustegevuse registri registreeringu number. Projekti koostaja allkiri.
2. Uue soojusmootesüsteemi paigaldamise põhjuse kirjeldus (renoveerimine, vana asendamise uuega).
3. Soojustehnilised parameetrid
  - 3.1. Tarbijamiskoha soojuskõõmus:
    - 3.1.1. hoonele projekteeritud soojuskõõmus;
    - 3.1.2. hinnang hoone soojuskõõmustele.
  - 3.2. Primaarpoole temperatuurgraafikud.
  - 3.3. Primaarpoole soojuskandja vooluhulk.
  - 3.4. Primaarpoole soojuskandja rõhud (maksimaalne töö rõhk, proovirõhk).
4. Soojusmootesüsteemi iseloomustavad andmed
  - 4.1. Kuluanduri valimise kirjeldus.
  - 4.2. Soojusmootesüsteemi kuuluvate mõtevahendite ja lisaseadmete tehnilised andmed (täbimõõt, kulunduri ja temperatuuriandurite kaablid ning hülsid pikkused).
5. Paigalduse kirjeldus
6. Joonised
  - 6.1. Soojusmootesüsteemi paigaldusskeem, milles näidata kõik seadmed, torud ja armatuur, andurid, andurühendid ja kaablid koos mõõtetega. Skeemile lisada spetsifikatsioon seadmete tehniliste parameetritega.
  - 6.2. Hoone plaan, millel selguks:
    - 6.2.1. soojussõlme ja soojusmootesüsteemi ruumi asukoht hoone piires;
    - 6.2.2. primaarpoole torustiku asukoht hoone piires;
    - 6.2.3. soojusmootesüsteemi ruumis paiknevate ning sinna paigaldatavate soojusmootesüsteemi ja torustike asukohad.
7. Projekti vormistada vähemalt kahes eksemplaris, millest üks jääb pärast kooskõlastamist Adven Eesti AS-ile.
8. Juhul kui soojusmootesüsteemi paigaldus tehakse koos soojussõlme rekonstrueerimisega võib soojusmootesüsteemi paigaldamise projekt olla soojussõlme paigaldamise projekti osa.



# Kaasaegsed soojussõlmed 28.04.2021

<b>SWEF</b>		SWEF Põhikontor OÜ Box 135, Iijamaa Drillingväg 1 SE-201 22 Landskrona, Sweden	
UKS FAAS - VOIMSU		SWEF SSP GB	
SOOJU SVAHETI: B85Hx80/1P		(Kuupäev) 21/04/2021	
3BP Allas:	B85		
<b>TEHNILISED LAHTEANDMED:</b>			
		Pool 1	Pool 2
Soojuski	Water	Water	Water
Voolu tüüp:	Vastuvool	Vastuvool	Vastuvool
Circuit:	Sisemine	Sisemine	Välmine
Soojuskoormus:	KW	280,0	280,0
Temperatuur sisenemisel:	°C	80,00	8,00
Temperatuur väljumisel:	°C	28,50	56,00
Soojuskanali kulu:	ls	1,177	1,177
Terminale pikkus:	m	3,857	3,007
<b>PLAAT SOOJU SVAHETI:</b>			
		Pool 1	Pool 2
Kogu soojusvahetuspind:	m <sup>2</sup>	4,68	4,68
Soojusvool:	KW/m <sup>2</sup>	46,1	46,1
Keskmine temperatuuride vahel:	K	3,35	3,35
Soojuslülkiandtegur (arvutata/kõrbutud):	W/m <sup>2</sup> ·°C	3250/3240	3250/3240
Rõhu langus - total:	kPa	11,7	10,7
- pordides:	kPa	1,62	0,896
Pordi läbimõõt (tõestata):	mm	33,0/33,0	33,0/33,0
Kanalite arv:		36	40
Plaate arv:		80	80
Üleping:	Pa	0	0
Saastumistegur:	m <sup>2</sup> ·°C/KW	0,001	0,001
Reynoldsi arv:		1084	870,1
Rõhus pordis (tõestata):	ms	1,75/1,75	1,35/1,38
Voolu kiirus kanalis:	ms	0,211	0,158
Nihkepinge:	Pa	28,4	17,1
Keskmine soojuskanali temp. Seinal:	°C	37,64	36,93
Suuriin seinatemperatuur erinevus:	K	1,25	1,25
Min./Maks. soojuskanali temp. Seinal (v.a. rõhuarv arvutamisel):	°C	17,40/57,97	16,19/57,38
<b>FÜÜSIKALISED OMADUSED:</b>			
		Pool 1	Pool 2
Lähetemperatuur:	°C	41,90	31,50
Dünaamiline viskoossus:	CP	0,613	0,773
Dünaamiline viskoossus - seinal:	CP	0,084	0,093
Tihedus:	kg/m <sup>3</sup>	991,6	985,2
Erisoosus:	KJ/kg·°C	4,178	4,178
Soojusjuhivus:	W/m·°C	0,6332	0,6178
Kõle soojuslülkiandtegur:	W/m <sup>2</sup> ·°C	13001	10201
<b>KORKU:</b>			
		Pool 1	Pool 2
Kaali kokku tüh (ühendus pole):	kg	13,02	13,02
Kaali kokku täis (ühendus pole):	kg	20,4	20,4
Mõõt (Sisemine Circuit):	dm <sup>3</sup>	3,67	3,67
Mõõt (Välmine Circuit):	dm <sup>3</sup>	3,76	3,76
Pordi suurus F1P1:	mm	33	33
Pordi suurus F2P2:	mm	33	33
Pordi suurus F3P3:	mm	33	33
Pordi suurus F4P4:	mm	33	33
Silindri läbimõõt:	kg	31,53	31,53
www.swep.net			
17110409V8010228570174034		Kuupäev: 21/04/2021	
LK 1/2		LK 1/2	

<b>SWEF</b>		SWEF Põhikontor OÜ Box 135, Iijamaa Drillingväg 1 SE-201 22 Landskrona, Sweden	
UKS FAAS - VOIMSU		SWEF SSP GB	
SOOJU SVAHETI: B85Hx80/1P		(Kuupäev) 21/04/2021	
3BP Allas:	B85		
<b>TEHNILISED LAHTEANDMED:</b>			
		Pool 1	Pool 2
Soojuski	Water	Water	Water
Voolu tüüp:	Vastuvool	Vastuvool	Vastuvool
Circuit:	Sisemine	Sisemine	Välmine
Soojuskoormus:	KW	105,00	8,00
Temperatuur sisenemisel:	°C	105,00	8,00
Temperatuur väljumisel:	°C	8,85	56,00
Soojuskanali kulu:	ls	0,5812	1,177
Terminale pikkus:	m	7,763	3,798
<b>PLAAT SOOJU SVAHETI:</b>			
		Pool 1	Pool 2
Kogu soojusvahetuspind:	m <sup>2</sup>	4,68	4,68
Soojusvool:	KW/m <sup>2</sup>	46,1	46,1
Keskmine temperatuuride vahel:	K	12,38	12,38
Soojuslülkiandtegur (arvutata/kõrbutud):	W/m <sup>2</sup> ·°C	3970/3970	3970/3970
Rõhu langus - total:	kPa	2,84	10,6
- pordides:	kPa	0,216	0,896
Pordi läbimõõt (tõestata):	mm	33,0/33,0	33,0/33,0
Kanalite arv:		36	40
Plaate arv:		80	80
Üleping:	Pa	0	0
Saastumistegur:	m <sup>2</sup> ·°C/KW	0,001	0,001
Reynoldsi arv:		591,2	870,1
Rõhus pordis (tõestata):	ms	0,880/0,880	1,35/1,38
Voolu kiirus kanalis:	ms	0,0799	0,158
Nihkepinge:	Pa	4,60	17,1
Keskmine soojuskanali temp. Seinal:	°C	42,74	41,43
Suuriin seinatemperatuur erinevus:	K	3,13	3,13
Min./Maks. soojuskanali temp. Seinal (v.a. rõhuarv arvutamisel):	°C	35,43/77,38	35,37/74,26
<b>FÜÜSIKALISED OMADUSED:</b>			
		Pool 1	Pool 2
Lähetemperatuur:	°C	56,98	31,50
Dünaamiline viskoossus:	CP	0,438	0,773
Dünaamiline viskoossus - seinal:	CP	0,021	0,036
Tihedus:	kg/m <sup>3</sup>	984,7	985,2
Erisoosus:	KJ/kg·°C	4,184	4,178
Soojusjuhivus:	W/m·°C	0,6513	0,6178
Kõle soojuslülkiandtegur:	W/m <sup>2</sup> ·°C	7780	10201
<b>KORKU:</b>			
		Pool 1	Pool 2
Kaali kokku tüh (ühendus pole):	kg	13,02	13,02
Kaali kokku täis (ühendus pole):	kg	20,38	20,38
Mõõt (Sisemine Circuit):	dm <sup>3</sup>	3,67	3,67
Mõõt (Välmine Circuit):	dm <sup>3</sup>	3,76	3,76
Pordi suurus F1P1:	mm	33	33
Pordi suurus F2P2:	mm	33	33
Pordi suurus F3P3:	mm	33	33
Pordi suurus F4P4:	mm	33	33
Silindri läbimõõt:	kg	31,53	31,53
www.swep.net			
17110409V8010228570174034		Kuupäev: 21/04/2021	
LK 1/2		LK 1/2	



## Kaasaegsed soojussõlmed 28.04.2021

### Pumbad

- Pumbad valitakse köetava hoone tehniliste andmete alusel, arvestades arvutatud soojuskandja vooluhulka ning soojussõlme ja küttesüsteemi takistust, mida pump peab ületama.
- Pumba tööpunkt ( tootlikkus ( l/s või m<sup>3</sup>/h ) ja tõstekõrgus ( kPa või mVS ) esitatakse soojussõlme arvutustes ja lisatakse graafiliselt soojussõlme tehnilisele dokumentatsioonile.
- Pump soovitatakse paigaldada sõltumatu küttesüsteemi korral tagasivoolutorule ja segamissõlmes **pealevoolutorule / 2-tee ventiiliga ja tagasilöögiklapiga möödaviigu korral on isiklik soovitus paigaldada pump tagasivoolule enne tagasilöögiklappi**. Pumba paigaldusel lähtuda valmistajatehase nõuetest.
- Tasakaalustusventiilist võib loobuda, kui ringluspump on rõhuvahet reguleeriv ja pumba tööpunkti seadistus on tagatud pumba juhtimissüsteemi abil ning vastava ringluskontuuri üldvooluhulk on mõõdetav (näit. Magna3 pumba puhul).
- Võimaluse korral peab juhtimissüsteem kütte- või ventilatsiooni ringluspumba seiskumisel sulgema vastava primaarpoole reguleerventiili.
- 1. jaanuarist 2013 kehtima hakkanud direktiivi nõuetele (ELi määrus nr 641/2009) on kasutatavate ringluspumpade tõhusus  $EI \leq 0,20$ .
- Tarbevee ringluspumbad direktiivi alla ei kuulu, ringluspump töötab pidevalt.

## Kaasaegsed soojussõlmed 28.04.2021

### Sooja tarbevee ringluse torustiku arvutamine, reguleerimine ja soojustamine

- Sooja tarbevee ringluse torustiku arvutamine põhineb jaotusvõrgus toimival jahtumisel (soojuskaod torudes ja küttekehades – käteräti kuivatid, radiaatorid). Selle põhjal määratakse vee vooluhulgad jaotusvõrgu osades ja valitakse ringluspump, mille jõudluse graafik on võimalikult järsult langev vooluhulga kasvades.
- Sooja tarbevee võrk arvutatakse ( valitakse torude mõõdud ) vee voolamise kiiruse järgi. Voolamise kiirus ei või jaotus- ja ringlustorustiku üheski osas ületada **1,0 m/s**. Vasest torudes on vee voolamiskiiruse piirmäär 0,5 m/s.
- Sooja tarbevee ringluse torustik arvutatakse ja seadistatakse uusehitistes selliselt, et soojusvahetist väljuva vee temperatuur oleks **55 °C** ja soojusvaheti juurde tagastuva vee temperatuur oleks soovitatavalt **50 °C**.
- Ringlustorustik soojustatakse selliselt, et isolatsioonikihi soojustakistus R on vähemalt **1 m<sup>2</sup>K/W**.
- Olemasoleva hoone ühendamisel kaugküttega või uuendades soojussõlme, võidakse tagastuva vee temperatuuriks lubada ka **45 °C**, kui hoone tarbevee süsteemi ei uuendata ja seadistamise tulemusena ei ole võimalik saavutada kõrgemat tagastuva vee temperatuuri.

# Kaasaegsed soojussõlmed 28.04.2021

Kirjeldus	Vaartus
<b>Üldteave:</b>	
Product name:	MAGNA3 32-80
Product No.:	97924256
EAN number:	5710626493319
<b>Tehnilised:</b>	
Jooksey arvutatud vooluhulk:	5.9 m³/h
Nimijõudlus:	5.6 m³/h
Pumba lõppsurve:	4.5 m
Tõstekõrgus maks.:	80 dm
TF klass:	110
Tunnustused sildikul:	CE, VDE, EAC, CN, ROHS, WEEE
Mudel:	D
<b>Materjalid:</b>	
Pumbapesa:	Valumalm
	EN-GJL-200
	ASTM A48-200B
Tooratas:	PES 30%GF
<b>Paigaldamine:</b>	
Ümbritseva temperat. vahemik:	0 .. 40 °C
Maks. töösurve:	10 bar
Toruühendus:	G 2"
Surveklass:	PN10
Paigaldusplaat:	180 mm
<b>Vedelik:</b>	
Pumbatav vedelik:	Vesi
Vedeliku temperatuurivahemik:	-10 .. 110 °C
Selected liquid temperature:	60 °C
Tihedus:	983.2 kg/m³
<b>Elektriandmed:</b>	
Power input - P1:	9 .. 136 W
Vooluvõrgu sagedus:	50 Hz
Nimipinge:	1 x 230 V
Maksimaalne voolutarve:	0.09 .. 1.19 A
Kaltseklass (IEC 34-5):	X4D
Isotatsiooniklass (IEC 85):	F
<b>Muu:</b>	
Energy (EEI):	0.18
Nettokaal:	4.8 kg
Bruttokaal:	5.27 kg
Shipping volume:	0.015 m³
Danish VVS No.:	380791080
Swedish RSK No.:	5732579
Finnish LVI No.:	4615545
Norwegian NRF no.:	9042333
Country of origin:	DE
Custom tariff no.:	84137030

## Kaasaegsed soojussõlmed 28.04.2021

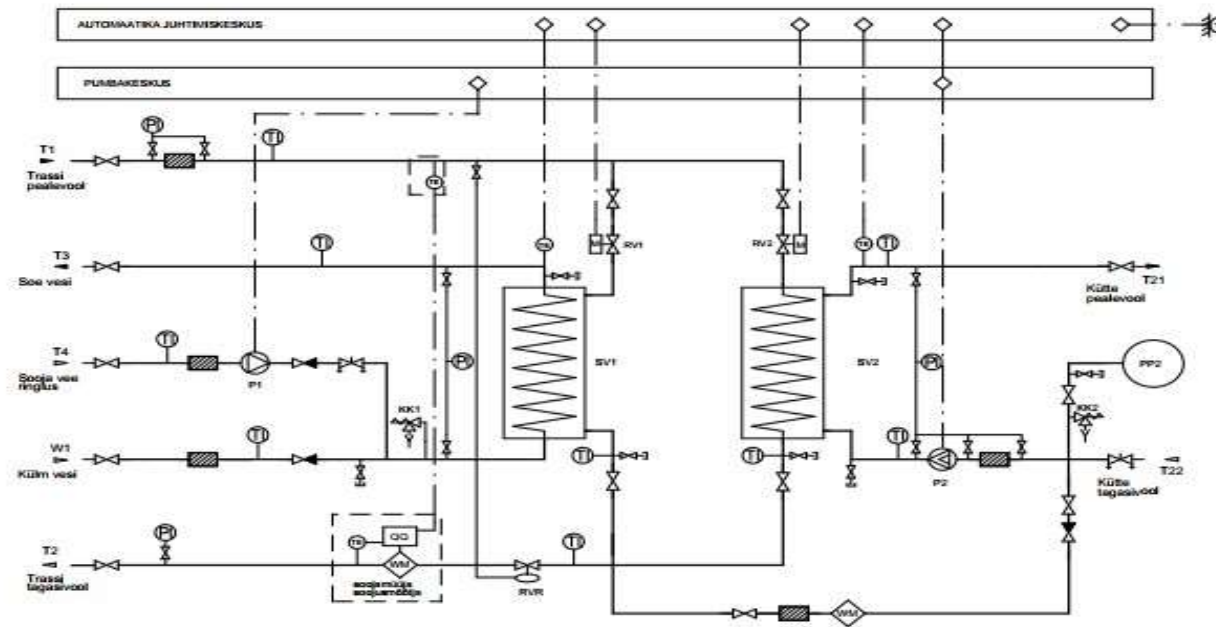
### Torustikud, armatuur ja muud seadmed (paisupaagid)

- Soojussõlme tarnepiiris sisalduvate torustike ja armatuuri rõhukaod primaar- ja sekundaarpoolel ei tohi ületada **5 kPa** ( ei sisalda soojussõlme primaarpoolele paigaldatud reguleerventiili, võimaliku rõhuvaheregulaatori ja seadeventiili ( või analoogiliste seadmete ) ning soojusarvesti rõhukadu ). Soojussõlme valmistaja näitab torustiku ja armatuuri rõhukaod ära tehnilises dimensioneeris.
- Soojussõlme parameetrite (temperatuur, rõhk) mõõtepunktid peavad paiknema nii, et mõõtmistulemused annaksid usaldatava pildi soojussõlme primaar- ja sekundaarkontuuri tööparameetritest.
- Ringluspumpade ja reguleerimisseadmete juhtimiskeskus sisaldab põhitarnena sõlme valmistajalt, valmis ühendatuna nii, et soojussõlm oleks lihtsalt ühendatav elektritoitega. Juhtimiskeskuse lisafunktsioonid peavad projektis olema selgelt eristatavad.
- Paisupaagi arvutamisel tuleb arvestada kütte- ja ventilatsioonisüsteemi töövedeliku mahuga ja selle muutusega sõltuvalt arvutuslikest temperatuuridest, samuti paisupaagi eelseade- ja töö rõhuga (kaitseklapi rakendumise rõhk).



# Kaasaegsed sojussõlmed 28.04.2021

## Kütte- ja sooja tarbevee põhimõtteline skeem



**Märkus:**  
 Rõhuregulaator RVR ja/või veelühisega määratletud püsimisajajadus (näitaks teeskaalutusventiiliga) täpsustatakse sojussõlme projekti koostamise käigus vastavalt võrguettevõtja poolt väljastatud tehnilistele tingimustele.

	RETER nr	Joonis	Staad.	Projekt
		Põhimõtteskeem		
Joonistas		Sojussõlm: Soe vesi / Küte		
Kontrollis		ETSS [kW]:		
Kaupäev		Leht	Kahe kontuuriga sõlm	
		1/1		


 Kapsel AS  
 Kapselaku 8  
 76505 Saue, Estonia  
 + 372 6 596 065  
 + 372 6 565 106

# Kaasaegsed sojussõlmed 28.04.2021

## Soome Dragsvik sojussõlm 2018

### TOIMINTASELOSTUS

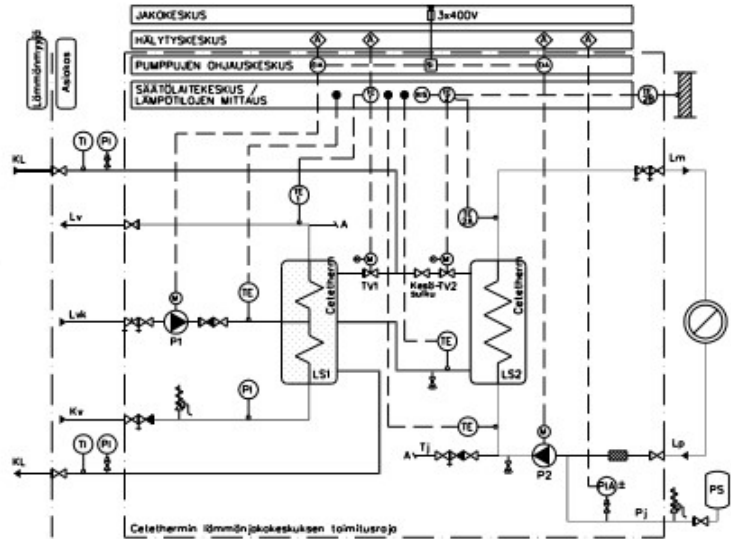
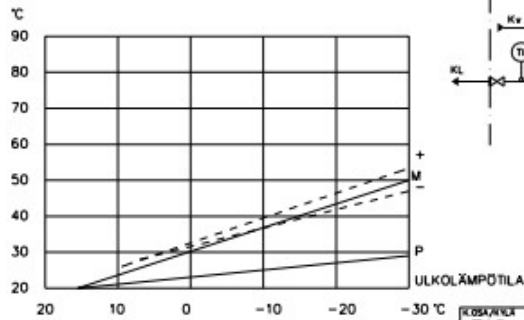
#### KÄYTTÖVESI

LÄMPIMÄN KÄYTTÖVEDEN LÄMPÖTILAN SÄÄTÖ  
Säädin TC1 ohjaa säätöventiiliid TV1  
käyttöveden lämpötilan tuntoelimen TE1A mittaustarvon  
perusteella püüden käyttöveden lämpötilan asetustarvon  
mukaisena. Ohjearvo on 58°C.

#### LÄMMITYS

Säädin TC2 ohjaa säätöventiiliid TV2  
menoveden lämpötilan tuntoelimen TE2A ja  
uulkoilman lämpötilan tuntoelimen TE2B mittaustarvojen  
perusteella püüden lämmitysverkon menoveden lämpötilan  
asetustarvojen mukaisena.

#### LÄMMITYSVERKON TOIMINTALÄMPÖTILAT



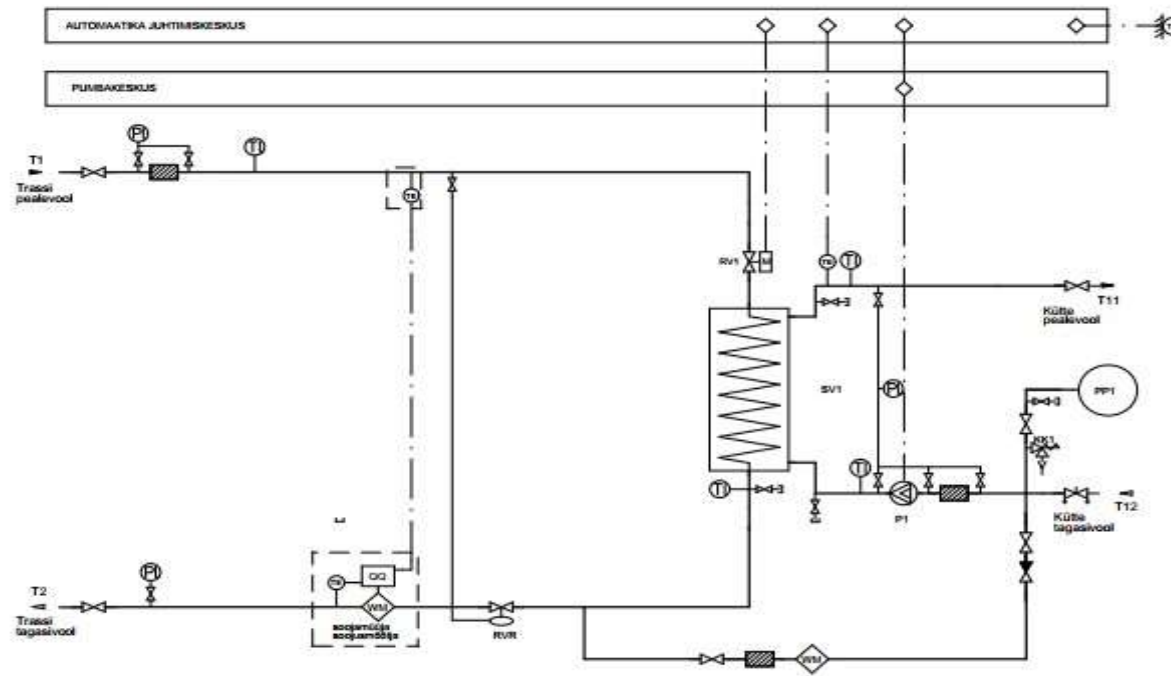
KOOSA/LEK	KORTTELITILA	TOINTI/NUM:	VIHANNÄSTEN ARVOSTONERINTOUK VÄRTEN
710-11-560-3			
KÄYTTÖTUNNUS	PROJEKTI/ALAJ	AKOIS N:o	
UUDISRAKENNUS	LVI		
KÄYTTÖTUNNUS/LEK NIMI JA OSIO	PROJEKTI/LEK SIVU	VIITTEKÄYTTÖ	
AS OY DRAGSVIKIN PUUSTOKUJA DRAGSVIKIN PUUSTOKUJA 1A 10640 DRAGSVIK	KAUKOLÄMPÖ KYTKENTÄKAAVIO		
SkinnBuild	SUUNNITTELU/ALAJ, TÖN/NUMERO JA PROJEKTI/LEK NIMI	MUUTOS	
LINNUNRATA 1 AS.26 53850 LAPPEENRANTA PUH. 0400 881 932	LVI 1029 250		
	ALAJ N:o		

LÄMMÖNJAKOKESKUS ETSS 13,4/152


Kohde	Dragsvikin puistokuja, 10640 Dragsvik					
LÄMMÖNSIIRTIMET	Käyttövesi LS 1		Lämmitys LS 2		Ilmanvaihto LS 3	
Valmistaja	Swep		Swep		-	
Malli	B16Hx85/2S		B10THx20		-	
Teho	152		13,4		-	
	ensio	toisio	ensio	toisio	ensio	toisio
Virtaus	0,73	0,76	0,04	0,65	-	-
Lämpötilat	70 - 20	10 - 58	115 - 30,01	30 - 35	-	-
Painehäviö	11	12	0,1	16	-	-
SÄÄTÖVENTTIILIT	Käyttövesi TV 1		Lämmitys TV 2		Ilmanvaihto TV 3	
Valmistaja	Siemens		Siemens		-	
Malli	VVG549.20-4K		VVG549.15-0.25		-	
Virtaus	0,73		0,04		-	
Painehäviö	44		33		-	
Koko / kvs-arvo	DN / k <sub>vs</sub>	20 / 4	15 / 0,25	/		
Säätökeskus	Ouman C203					
KIERTOVSIPUMPUT	Käyttövesi P 1		Lämmitys P 2		Ilmanvaihto P 3	
Valmistaja	Grundfos		Grundfos		-	
Malli	Magna1 25-60N		Magna3 25-100		-	
Virtaus	0,25		0,65		-	
Nostokorkeus	47		76 (maks. 90)		-	
Mootorin ottama teho	92		153		-	
VERKOSTO, PAISUNTA- JA VAROLAITTEET	Käyttövesi		Lämmitysverkosto		Ilmanvaihtoverkosto	
Verkon tilavuus / painehäviö	dm <sup>3</sup> / kPa	260 / 60	/		/	
Paisuntasäiliön tilavuus / esipaine	dm <sup>3</sup> / kPa	50 / 150	/		/	
Varoventtiilin koko / avautumisaine	DN / kPa	15 / 300	/		/	
PAINE-EROSÄÄDIN	-					
Valmistaja / malli	/					
Virtaama / painehäviö	dm <sup>3</sup> /s / kPa	/				
Koko / k <sub>vs</sub> -arvo	DN / k <sub>vs</sub>	/				
Asetusarvo	kPa	/				
N:o	kpl	Laite			Mitoitus	
1	1	Kesä-sulkuventtiili			DN 20 Vexve	
2	2	Ensiöpuoli sulkuventtiili			DN 32 Vexve	
LISÄTIETOJA:						
PAINE-ERO Lämmönmyyjän ilmoittama käytettävissä oleva paine-ero vaihtelurajoineen ~60 kPa						

# Kaasaegsed soojussõlmed 28.04.2021

## Küttesõlme põhimõtteline skeem

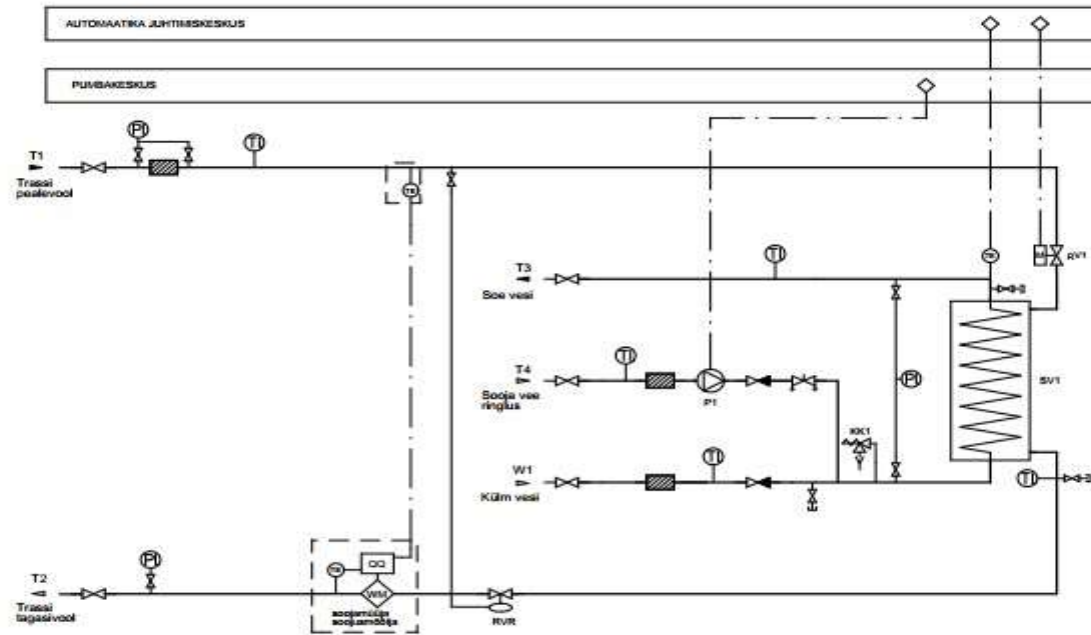


**Märkus:**  
Rõhuregulaatori RVR ja/või ventilaatori maksimaalne pöörlevõimsus (näidatakse tsirkulatsioonventilaatoriga) täpsustatakse soojussõlme projekti koostamise käigus vastavalt võrguettevõtte poolt väljastatud tehnilisele tingimusele.

	RETER nr	Joonis	Staad.	Projekt
		Põhimõtteskeem		
Joonistas		Soojussõlm: Küte ETSS [kW]:		
Kontrollis				
Kuullev				
	Keskonnu B 76505 Saue Estonia + 372 6 566 065 + 372 6 565 106	Leht 1/1	Ohe kontuuriga sõlm	


# Kaasaegsed sojussõlmed 28.04.2021

## Sooja tarbevee põhimõtteline skeem



**Märkus:** Rõõruvaha reguleeritori RVR ja/või voolukiiruse maksimaalset piirandisvõimeldust (näiteks tasakaalustussuhtel) täpsustatakse soojussõlme projekti koostamisel käigus vastavalt võrguettevõtja poolt väljastatud tehnilistele tingimustele.

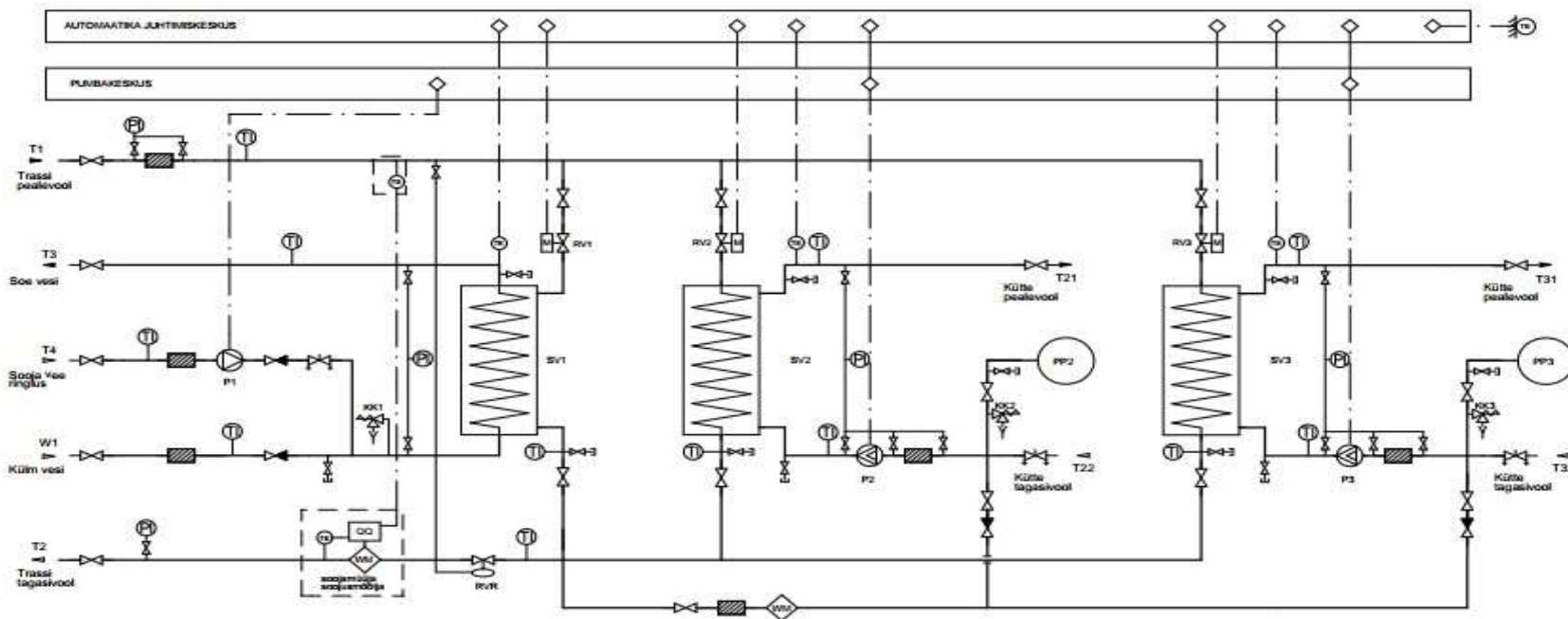
	NETTER nr	Joonis	Staad.	Projekt
		Põhimõtteskeem		
Joonestus		Soojussõlm: Soe vesi ETSS [kW]:		
Kontrollis				
Kuupäev				
		Leht	Ühe kontuuriga sõlm	
		1/1		


 Kõrgkooli B  
 70505 Saue Estonia  
 +372 6 596 065  
 +372 6 565 106




# Kaasaegsed soojussõlmed 28.04.2021

## Kahe kütte ja sooja tarbevee põhimõtteline skeem



**Märkus:**  
Rõhuvaba regulaatori RVR ja/või vooluhuga maksimumi piiramisvõime (näiteks fassaadilustusventiiliga) täpsustatakse soojusõlme projekti koostamise käigus vastavalt võrguettevõtte poolt väljastatud tehnilistele tingimustele.

RETER nr	Joonis	Staad.	Projekt
	Põhimõtteskeem		
Joonestab	Soojusõlm: Soe vesi / Küte / Küte		
Kontrollib	ETSS [kW]:		
Kauplev	Leht	Kolme kontuuriga sõlm	
	Kaasasolu 8 76506 Saue Estonia + 372 6 596 065 + 372 6 565 106	1/1	

# Kaasaegsed soojussõlmed 28.04.2021

Eesti Läänemaa esmatasandi tervisekeskuse, Haapsalus Vaba tn.6, soojussõlm 2019



Kvaliteedijuhtimissüsteem ISO9001:2015

Läänemaa esmatasandi tervisekeskus

SEADMETE VALIK

Address: Vaba 6, Haapsalu

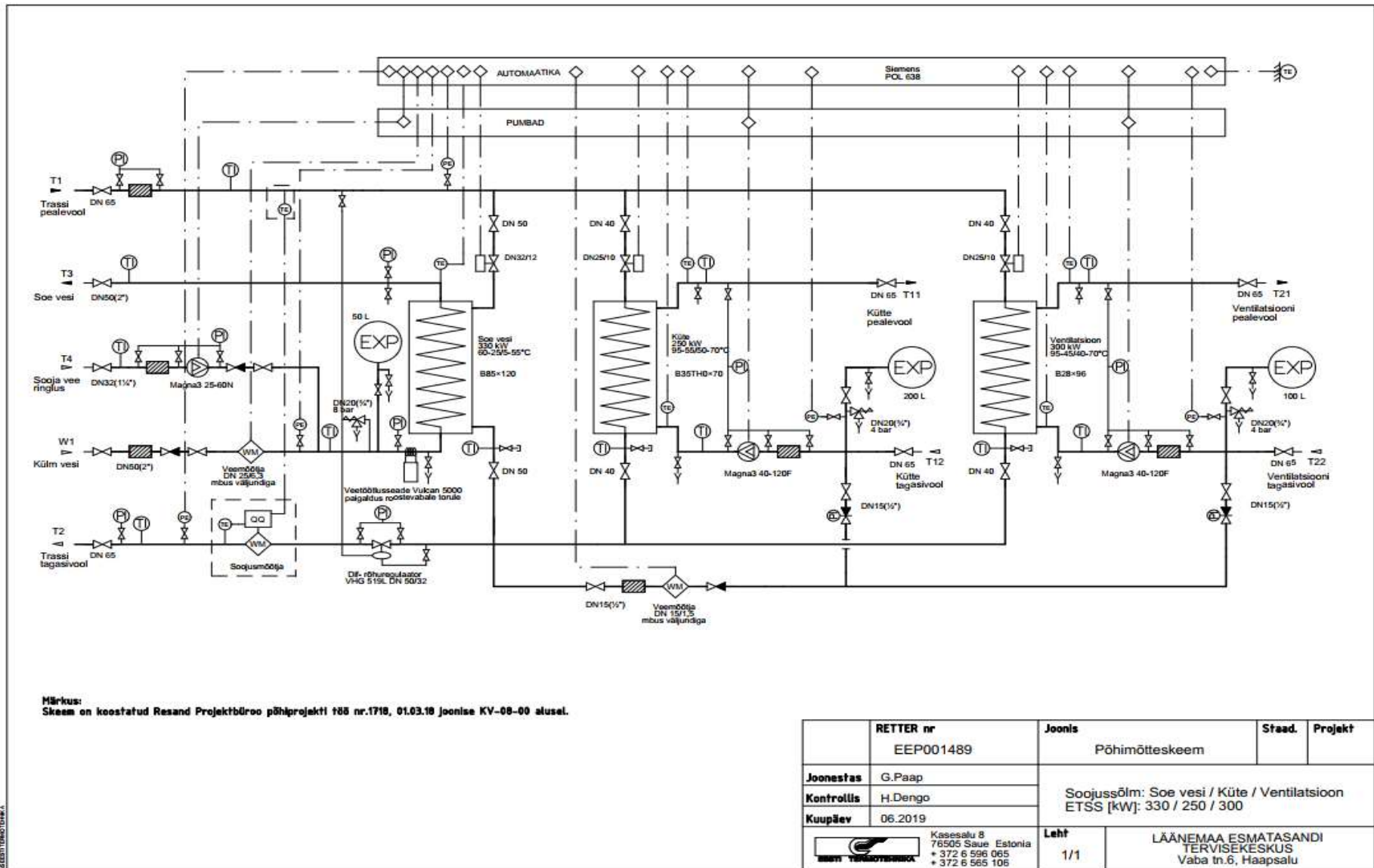
SOOJUSSÕLM		Soe vesi		Radiatorküte		Ventilatsioon	
Soojuskoormus	[kW]	330		250		300	
		<u>Prim</u>	<u>Sek</u>	<u>Prim</u>	<u>Sek</u>	<u>Prim</u>	<u>Sek</u>
Sisenev Temperatuur	[°C]	60	5	95	50	95	40
Väljuv Temperatuur	[°C]	25	55	55	70	45	70
Vooluhulk	[kg/s]	2,26	1,58	1,49	2,99	1,43	2,39
	[m³/h]	8,14	5,69	5,37	10,77	5,15	8,60
1. Toruläbimõõt	DN[mm]	DN 50	50(2") / 32(1½")	DN 40	DN 65	DN 40	DN 65
2. Soojusvaheti	Toolja	Swep (joodetud)		Swep (joodetud)		Swep (joodetud)	
Tüüp (Plaatide arv)	[k]	B85H	120	B35TH0	70	B28H	96
Kütetepind/Varu	[m²]/[%]	7,08	19	6,39	22	5,64	24
Rõhukadu	[kPa]	18	10	4	13	7	18
3. Reguleerventill	Toolja	Siemens MXG 461.32		Siemens VVG 41.25-10		Siemens VVG 41.25-10	
Kvs/Rõhukadu	[m³/h]/[kPa]	12	46	10	29	10	27
4. Ajam	Tüüp	kokku ehitatud ventiliiga (0...10V)		SAX61.03 (0...10V)		SAX61.03 (0...10V)	
5. Pump	Toolja	Grundfos		Grundfos		Grundfos	
Tüüp (DN)	Tüüp[mm]	Magna3 25-60 N		Magna3 40-120 F		Magna3 40-120 F	
Tõstekõrgus (p)	[kPa]	55 / kulul 0,47 kg/s*		65		65	
Mootori võimsus (P1)	[W]	9...84		17...427		17...427	
Pinge/Vool (Un/I1)	[V]/[A]	1×230 0,75		1×230 1,96		1×230 1,96	
6. Paisupaak	[L]	50		200		100	
7. Kaitseklapp	[bar]/[mm]	8 20(%)		4 20(%)		4 20(%)	
8. Veemõõtja	[mm]/[m³/h]	DN 25/6,3 mbus väljundiga		DN 15/1,5 mbus väljundiga		DN 15/1,5 mbus väljundiga	
9. Trassi läbimõõt	DN[mm]	65 (maksimaalne üleminekuperioodi kulu 13,4 m³/h)					
		(küte + ventilatsioon 50 %, soe vesi 100%)					
10. Temp.regulaator	Toolja	Siemens POL638 (vabalt programmeeriv keskus, ühildatav erinevate süsteemidega)					
11. Rõhuregulaator	Toolja	Siemens					
Tüüp (DN)	Tüüp[mm]	VHG519L-50					
Kvs/Rõhukadu	[m³/h]/[kPa]	32 18 kPa (rõhukadu maksimaalsel kulul 13,4 m³/h)					

\* Sooja tarbevee tsirkulatsioonikulu on arvatatud 30% kogu sooja vee kulus.

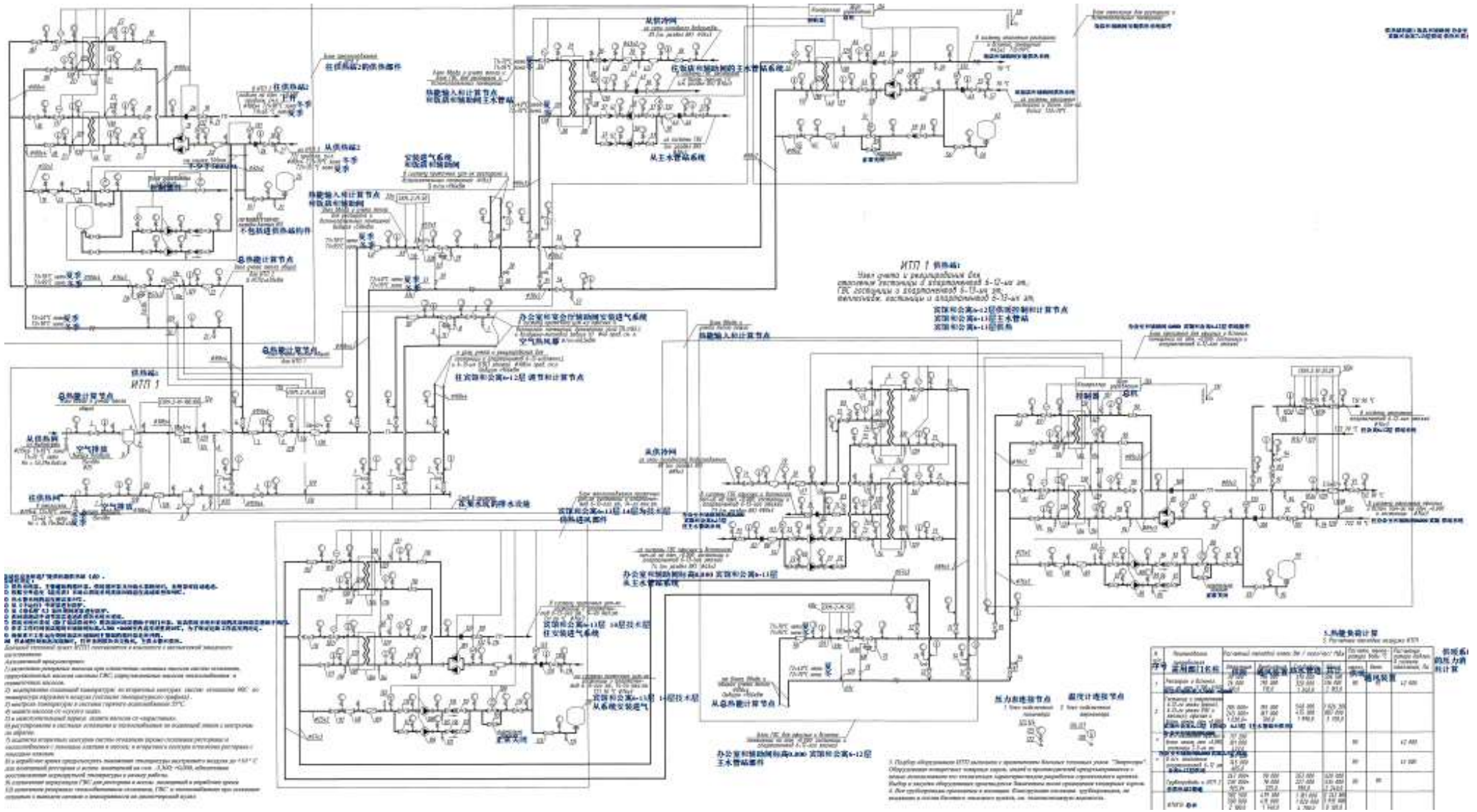
Primaarkontuuri maksimaalne rõhulang ilma Utilitas Tallinna soojusarvestita talveperioodi kulul on 85-90 kPa (rõhuvähe dif.- rõhuregulaatorile vajalik valida 100 kPa).

Sooja tarbevee sekundaarpoole sisendile paigaldatakse elektrooniline veetõõlusseade Vulcan 5000.

# Kaasaegsed soojussõlmed 28.04.2021



# Kaasaegsed soojussõlmed 28.04.2021



1. 系统组成及主要设备 (System Composition and Main Equipment)
- 1.1 系统组成 (System Composition)
  - 1.2 主要设备 (Main Equipment)
  - 1.3 系统运行 (System Operation)
  - 1.4 系统维护 (System Maintenance)
  - 1.5 系统安全 (System Safety)
  - 1.6 系统节能 (System Energy Saving)
  - 1.7 系统环保 (System Environmental Protection)
  - 1.8 系统智能化 (System Intelligence)
  - 1.9 系统可扩展性 (System Scalability)
  - 1.10 系统兼容性 (System Compatibility)

5. 系统负荷计算 (System Load Calculation)

2. 系统负荷计算 (System Load Calculation)

子项	名称	单位	数量	功率 (kW)	热负荷 (kW)	冷负荷 (kW)	备注
1	办公室	间	100	1000	1000	1000	
	会议室	间	10	1000	1000	1000	
2	走廊	m <sup>2</sup>	1000	1000	1000	1000	
	楼梯	m <sup>2</sup>	100	1000	1000	1000	
3	电梯	部	10	1000	1000	1000	
	自动扶梯	部	10	1000	1000	1000	
4	照明	盏	1000	1000	1000	1000	
	插座	个	1000	1000	1000	1000	
5	空调	台	100	1000	1000	1000	
	风机盘管	台	1000	1000	1000	1000	
6	水泵	台	10	1000	1000	1000	
	冷却塔	台	10	1000	1000	1000	
7	锅炉	台	10	1000	1000	1000	
	冷水机组	台	10	1000	1000	1000	
8	风机	台	10	1000	1000	1000	
	水泵	台	10	1000	1000	1000	
9	照明	盏	1000	1000	1000	1000	
	插座	个	1000	1000	1000	1000	
10	空调	台	100	1000	1000	1000	
	风机盘管	台	1000	1000	1000	1000	
11	水泵	台	10	1000	1000	1000	
	冷却塔	台	10	1000	1000	1000	
12	锅炉	台	10	1000	1000	1000	
	冷水机组	台	10	1000	1000	1000	
13	风机	台	10	1000	1000	1000	
	水泵	台	10	1000	1000	1000	
14	照明	盏	1000	1000	1000	1000	
	插座	个	1000	1000	1000	1000	
15	空调	台	100	1000	1000	1000	
	风机盘管	台	1000	1000	1000	1000	
16	水泵	台	10	1000	1000	1000	
	冷却塔	台	10	1000	1000	1000	
17	锅炉	台	10	1000	1000	1000	
	冷水机组	台	10	1000	1000	1000	
18	风机	台	10	1000	1000	1000	
	水泵	台	10	1000	1000	1000	
19	照明	盏	1000	1000	1000	1000	
	插座	个	1000	1000	1000	1000	
20	空调	台	100	1000	1000	1000	
	风机盘管	台	1000	1000	1000	1000	
21	水泵	台	10	1000	1000	1000	
	冷却塔	台	10	1000	1000	1000	
22	锅炉	台	10	1000	1000	1000	
	冷水机组	台	10	1000	1000	1000	
23	风机	台	10	1000	1000	1000	
	水泵	台	10	1000	1000	1000	
24	照明	盏	1000	1000	1000	1000	
	插座	个	1000	1000	1000	1000	
25	空调	台	100	1000	1000	1000	
	风机盘管	台	1000	1000	1000	1000	
26	水泵	台	10	1000	1000	1000	
	冷却塔	台	10	1000	1000	1000	
27	锅炉	台	10	1000	1000	1000	
	冷水机组	台	10	1000	1000	1000	
28	风机	台	10	1000	1000	1000	
	水泵	台	10	1000	1000	1000	
29	照明	盏	1000	1000	1000	1000	
	插座	个	1000	1000	1000	1000	
30	空调	台	100	1000	1000	1000	
	风机盘管	台	1000	1000	1000	1000	

系统负荷计算 (System Load Calculation)



# Kaasaegsed soojussõlmed 28.04.2021

Soojussõlmed Valgevenesse Minsk 2019





# Kaasaegsed soojussõlmed 28.04.2021

Austraalia 2013 Sidney



**Kaasaegsed soojussõlmed 28.04.2021**  
**Norra Statkraft ja Kvitebjörn tüüpsoojussõlmed 2019**





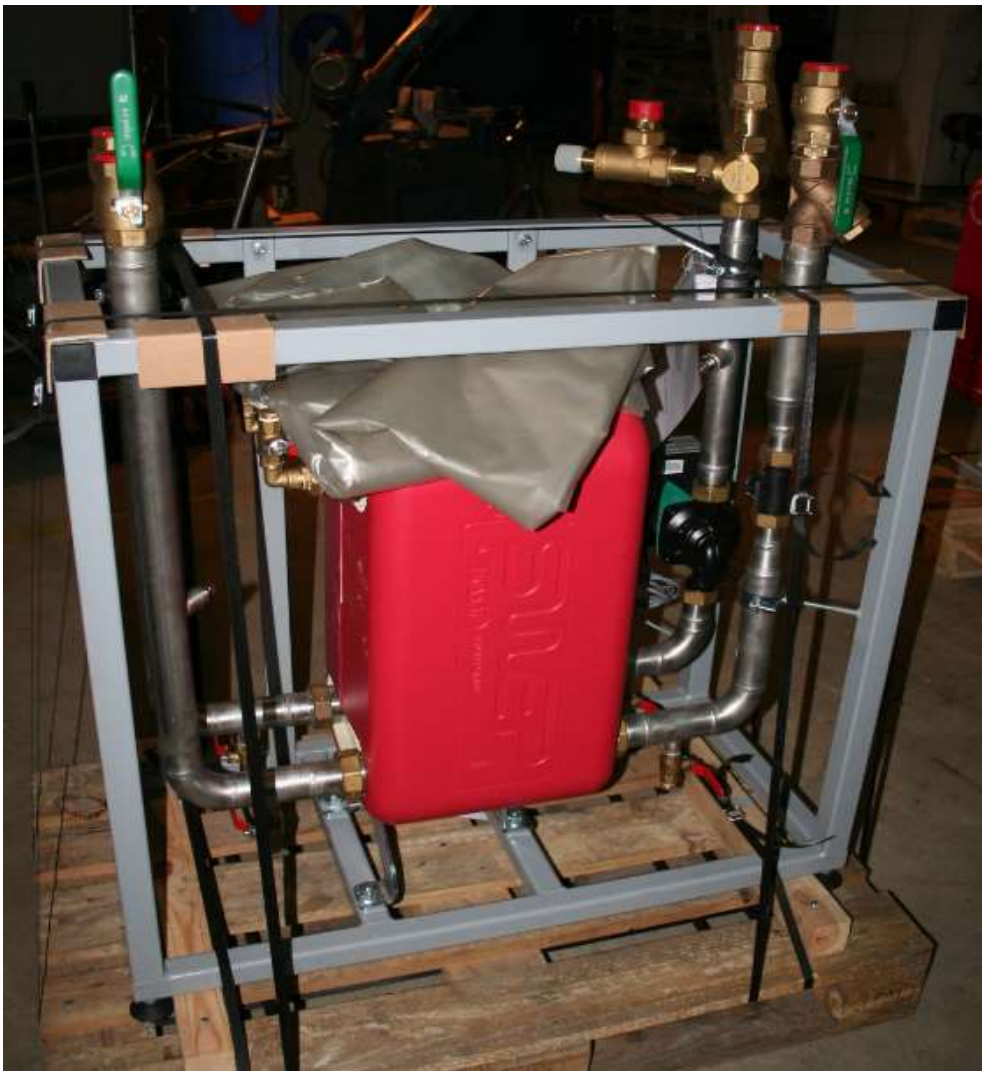
## Kaasaegsed soojussõlmed 28.04.2021

Mobiilsed küttesõlmed Rootsi 2019 (uusehituste esmaseks kütteks)



## Kaasaegsed soojussõlmed 28.04.2021

Bosch Roots'i jahutusmoodul 2019



Göteborgi jahutussõlm 2018





## Kaasaegsed soojussõlmed 28.04.2021

Islandi soojussõlm (ei ole Eestis tehtud...)



**Kaasaegsed soojussõlmed 28.04.2021**

**Tänan Teid, et vastu pidasite!**

**Hain Dengo**

**[hain.dengo@termotehnika.ee](mailto:hain.dengo@termotehnika.ee)**