



Eesti Soojustehnikainseneride Selts

Estonian Association of Thermal Engineers



EESTI JÕUJAAMADE
JA KAUGKÜTTE ÜHING

16.04.2026

„Soojussõlmede õppepäev“

Millest täna räägime, kes ja mida?

- Soojussõlm täna.
- Milliste juhendite ja eeskirjade abil me soojussõlmi kavandame? Tehnilised tingimused, KVJ projekt ja RK AS projekteerimistingimused - miks, kellele ja kuidas tõlgendatakse. Millised on mõistlikud nõuded ja kuidas neid esitada arusaadavalt.
- Soojusvahetid – automaatika – pumbad: valik ja soovitusel.
- Soojussõlmede projekteerimine, mis on primaarne ja mis sekundaarne, kas meile tuleb appi tehisintellekt? Lihtne ja loogiline soojussõlme projekt tellijale, valmistajale, paigaldajale ja soojamüüjale.
- Projektide ja sõlme paigalduse kontroll.
- Soojussõlmede ohutus eelkõige (survedirektiiv ja CE märgistamine).
- Mis meid ootab tulevikus kui nii jätkame? Tehisintellekt tegutsemas soojussõlmes, paraku peaksime siiski ise valdama teemat.

Soojussõlmede õppepäev 16.04.2026 osa I

- Hain Dengo, ettevõttes Eesti Termotehnika tegelenud soojussõlmede projekteerimise, valmistamise ja arendamisega 33 aastat, 2024 detsembris lõpetati tootmistöö.

Täna tegelen projekteerimise, koolitusega, järelevalvega ja nõustamisega sõlmenduse alal.

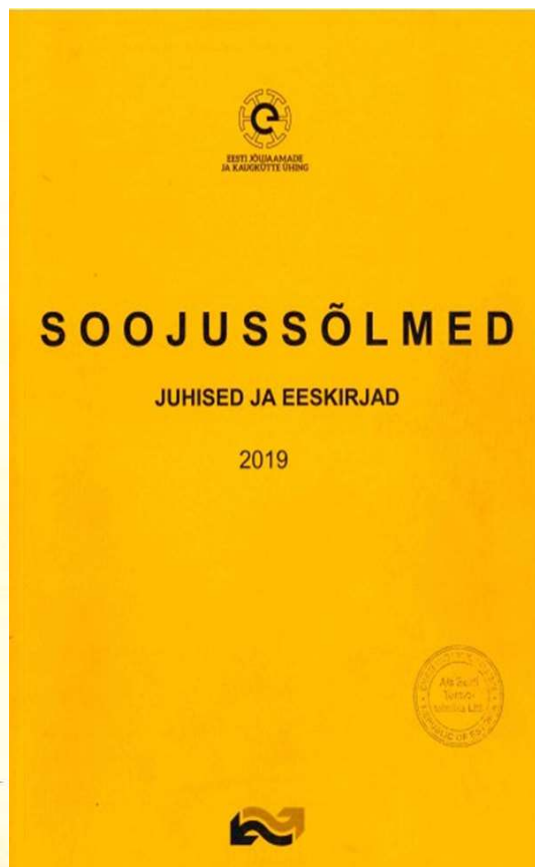
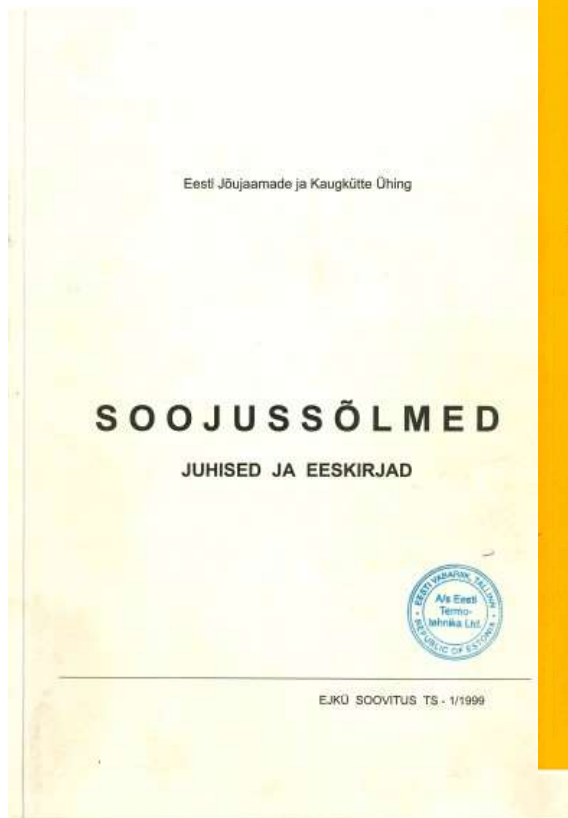
Mis on soojussõlm?

- **Soojussõlm on hoone süda... jahe tuba, külm ventilatsiooniõhk, kõikuv sooja tarbevee temperatuur ei meelita meid elama igati moodsas nullenergia majas...**
- Soojussõlm on hoone või hoonerühma seadmestik, mille abil soojusenergia tarbijad on ühenduses soojusvõrguga.
- Katlamaja ja hoonete vaheline 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.

Iga soojussõlme kontuur vajab sekundaarpoolel erineva temperatuuriga soojuskandjat.

Soojussõlmede õppepäev 16.04.2026 osa I

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.



Eessõna

Igas riigis reguleeritakse tootmistevõlvust mitmesuguste õigusaktidega alustades seadustest ja määrustest ning lõpetades soovitusetega.

Käesolev soovitus on Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühingu poolt välja töötatud dokumendi TS1 / 2007 täiendatud ja korrigeeritud versioon. Soovitusetäiustamisel on aluseks võetud uuenuud seadusandlust, täiustunud tehnoloogilist valmisolekut ning valdkonnas juba levinud parimaid praktikaid.

Uues versioonis on täpsustatud ühenduste tüüpskeeme ning toodud sisse soovituset oluliselt rekonstrueeritavatele hoonetele. Samuti on rohkem tähelepanu pööratud juhtimiskeskustele ja andmevahetuse korraldamisele.

Esmakordselt tuuakse eraldi peatükina välja alternatiivsete energiaallikate soojusvõrguga ühendamise põhimõtted, et saavutada terviküsteemide võimalikult energia- ja kulutõhus toimimine. Samuti kirjeldatakse järjest rohkem populaarsust koguvate kaugjahutussõlmede projekteerimise üldpõhimõtteid.

Dokument on otstarbekas aluseks võtta soojussõlmede tellimisel ja toomisel ning selle koostamisel on lähtunud järgmistest õigusaktidest: EL direktiiv 2014/68/EL. Seadme ohutuse seadus, Toote nõuetele vastavuse seadus, Mõõteseadus, Kaugkütteseadus, Ehitusseadustik, Töötõrviõhõu ja tööohutuse seadus jne.

Kuna tööõhõma kuulused nii soojussõlmede projekteerijad, tootjad, paigaldajad kui ka kasutajad, on arvata, et see soovituset kujuneb aktsepteeritud ja laialdaselt kasutatavaks dokumendiks ning on abiks vastava ala spetsialistidele nende igapäevases töõs.

On rohkem kui kindel, et dokumenti korrigeeritakse vastavalt vajadusele ka tulevikus.

Lugupidamisega

Siim Umbleja
EJKÜ tegevjuht

Käesoleva soovituset on välja töõtanud tööõhõm koosseisus:

Tööõhõma juht: Mati Kuusk.

Liikmed: Aivar Kuk, Aivar Rant; Hain Dengo; Alari Sarv; Aleksander Iivanainen; Ahto Talving; Arnis Rikka; Erik Laid ; Joel Veisserik ja Margus Raud.

Soojussõlmede õppepäev 16.04.2026 osa I

Soojussõlme arvutamise, projekteerimise ja valmistamise alusdokumendid ja –andmed

- **SOOJUSSÕLMEDE JUHENDMATERJAL EJKÜ 2019**

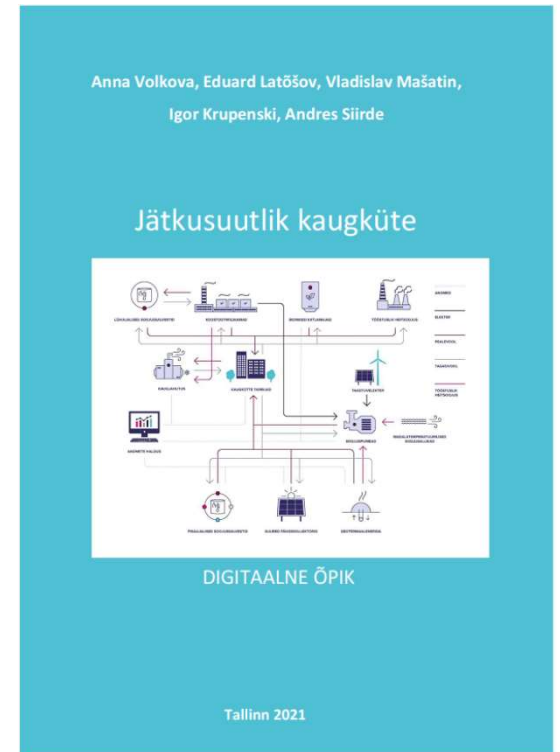
- **SOOJAMÜÜJA TEHNILISED TINGIMUSED**

Juba KVVK projekti koostamisel on vajalik õigete sekundaar-graafikute valimiseks esitada soojusemüüjale taotlus tehniliste tingimuste väljastamiseks.

- **RIIGI KINNISVARA AS TEHNILISED NÕUDED MITTEELU-HOONETELE 2025 (kui tegemist RK AS hoonetega)**

- **HOONE KÜTTE, VENTILATSIOONI JA VEE-KANALISATSIOONI PROJEKT**

Hoone KVVK projektis arvutatakse kütte, ventilatsiooni ja tarbeveekontuuride koormused (kW), määratletakse nende süsteemide temperatuurigraafikud, rõhukaod, süsteemide mahud.



Soojussõlmede õppepäev 16.04.2026 osa I

Soojusettevõtte	maksimaalne temperatuur ja rõhk	kütte primaarpoole temperatuurid °C	eeldatav sekundaarpoole graafik °C	minimaalne rõhkude vahe kPa	erinevad nõuded	
		peaveool	tagasivool			
Utilitas Eesti AS Tallinn	kõikides võrkudes 130 °C, PN16	kõikides võrkudes sama.. ≤80 (kütte uus hoone) ≤85 (kütte renoveerimata)	≤43 ≤63	≤40 / ≤60 ≤60 / ≤80	100	dif.- rõhuregulaatori vajaduse määratleb Utilitas igale objektile eraldi Soojussõlm projekteenida EJKÜ "Soojussõlmed. Juhised ja eeskirjad" märts 2019 juhiste järgi.
Keila Rapla Haapsalu, Valga Kärdla	kehtivus 24 kuud	≤60 soe vesi suvel ventilatsioon	≤25	≥8 / 55 vastavalt normile	80 70 60 50	torustiku primaarkontuuri osa terasest P235, vastavalt EN 10216-2, EN 10217-2 ja EN 10217-5, toruelementide seinapaksus ei tohi olla väisem EVS-EN 253 määrangutele projekt on vaja kooskõlastada
Gren Tartu AS	95 °C, PN16 kehtivus 12 kuud	95 (kütte) 95 (ventilatsioon) 65 soe vesi suvel	≤43 ≤43 ≤20		70 (ilma soojusmõõtjata)	ventilatsiooni segusõlm 2-tee ventiiliga, õhkküte magnetklapi või 2-tee ventiiliga, läide pulsiväljundiga Karmotrup veermõõtjaga, primaarpoolele vaja paigaldada dif.- rõhuregulaator Soojussõlm projekteenida EJKÜ "Soojussõlmed. Juhised ja eeskirjad" märts 2019 juhiste järgi. projekt on vaja kooskõlastada
Gren Eesti AS Pärnu	90 °C, PN16 kehtivus 24 kuud	90 (põrandaküte) 90 (radiaatorküte) 90 (ventilatsioon) 65 basseinküte suvel 65 soe vesi suvel	≤36 (≤31) ≤43 (≤47) ≤43 ≤38 ≤15 (≤25)	≤35 / ≤45 (≤30 / ≤40) ≤40 / ≤60 (≤45 / ≤60) ≤40 / ≤60 ≤35 / ≤45 ≥8 / 55	100	soojal tarbeveel 2 seadeventiili kui kvs arv ≥5 m³/h läide läbi kaugloetava veermõõtja, Tootja/koostaja peab järgima EU direktiivi 2014/68/EL Soojussõlm projekteenida EJKÜ "Soojussõlmed. Juhised ja eeskirjad" märts 2019 juhiste järgi. primaarpoolele vaja paigaldada dif.- rõhuregulaator soovitatavalt peaveoolule projekt on vaja kooskõlastada
AS Kuressaare Soojus	120 °C, PN16 kehtivus 24 kuud	105 (põrandaküte) 105 (radiaatorküte) 105 (ventilatsioon) 65 soe vesi suvel	32 42 42 20	30 / 35 40 / 60 40 / 60 ≥8 / 55	120 - 250	soojal tarbeveel 2 seadeventiili ja roostevaba akumulatsioonipaak (80...100 l) Soojussõlm projekteenida EJKÜ "Soojussõlmed. Juhised ja eeskirjad" märts 2019 juhiste järgi. ventilatsiooni segusõlm 2-tee ventiiliga, õhkküte magnetklapiga.
AS ESRO Viljandi	115 °C, PN16 kehtivus 6 kuud	90 - 65 vastavalt välisõhu temperatuurile 60 soe vesi suvel	45 25		60 (ilma soojusmõõtjata)	soojal tarbeveel 2 seadeventiili ≥80 kW koormusel soojal tarbeveel ≥100 kW koormusel lähendus mahupaagiga Soojussõlm projekteenida EJKÜ "Soojussõlmed. Juhised ja eeskirjad" märts 2019 juhiste järgi. ventilatsiooni sekundaarpool glükoolitõitega täitmine tarbeveelt, projekt on vaja kooskõlastada primaarpoolele vaja paigaldada dif.- rõhuregulaator tagasivoolule, peaveoolule liinisadeventiil
Adven Eesti AS Sae	95 °C, PN16 kehtivus 12 kuud	95 60 soe vesi suvel	45 25		80	tagasivoolule liinisadeventiil, külma tarbevee mõõtja Soojussõlm projekteenida EJKÜ "Soojussõlmed. Juhised ja eeskirjad" märts 2019 juhiste järgi. projekt on vaja kooskõlastada
SW Energia OÜ Tabasalu	75 °C, PN16 kehtivus 12 kuud	75 60 soe vesi suvel	<35 ≤25		50	projekt on vaja kooskõlastada
OÜ Põrguvälja Soojus Rae tehnikapark	120 °C, PN16 kehtivus 24 kuud	100 70 soe vesi suvel	40 20	sekundaarpoole tagastuv 37	80	soojusvahetid min. 5%-lise ülepinnaiga! primaarpoolele vaja paigaldada dif.- rõhuregulaator õhkküte/ ventilatsioon i segusõlm 2-tee ventiiliga Soojussõlm projekteenida EJKÜ "Soojussõlmed. Juhised ja eeskirjad" märts 2019 juhiste järgi. projekt on vaja kooskõlastada
N.R. Energy OÜ	70 °C, PNG	70	40		50	soojusseadmete spetsifikatsioon ja ühendusskeem, soojusvarustuse

Soojussõlmede õppepäev 16.04.2026 osa I

- Tehnilised tingimused on soojussõlme projekteerijale ja valmistajale kohustuslikud alusdokumendid ja samuti KVV projekteerijale, kes projekteerib „sisekliima süsteemi“ ehk soojussõlme sekundaarpoolt...

Hoonete kütte projekteerimise standardist EVS 844:2022 väljavõte:

*„...**See standard ei käsitle soojussõlmede projekteerimist. Soojussõlmede projekteerimisel ja ehitamisel tuleb lähtuda Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühingu kehtivast juhendmaterjalist [2].** Muude hoonepõhiste soojusallikate (katel, soojuspump) projekteerimisel tuleb lähtuda vajaduse korral tootjafirma juhendmaterjalidest...“*

- Tehnilistes tingimustes annab soojamüüja teada katlamajast väljastatava küttevee temperatuurigraafikutest, rõhkudest, minimaalsetest ja maksimaalsetest rõhkude vahedest peale- ja tagasivoolul, eritingimustest, mida tuleb arvestada soojussõlmede arvutamisel ja valmistamisel
- Kohustuslik jälgida RK AS objektile projekteerides ja sõlme valmistades ette antud nõudeid

Näide: Soojusvaheti peab tagama soojusülekanded (vähemalt 10% üle arvutusliku küttevõimsuse) nii kütteperioodi arvutusliku temperatuuri kui ka üleminekuperioodi (murdepunkti) temperatuuri juures (v.a. sooja tarbevee soojusvaheti mis tuleb dimensioneerida lähtuvalt murdepunkti parameetritest ning mille üledimensioneerimine ei ole parema reguleeritavuse mõttes mõistlik (soojusvahetite tootjad ja lektor on teisel arvamusel)

Näide: Kuressaare Soojuse tehnilistest tingimustest - nõuded sooja vee varustusele: Sundtsirkulatsioon, soojusvaheti keemilise pesu võimalus, akumulatsiooni paak ca 100 l (roostevaba, AISI 316 , ühendustorud min. DN 25), primaarpoolel kasutada 2-teeventiili, Kv arvuga 1.

Näide Gren Pärnu: Sooja tarbevee süsteemi reguleerimine lahendada kahe, kaskaadlülituses reguleeriventiliga juhul, kui reguleeriventili algsest valitud kvs arv kujuneb ≥ 5 m³/h.

Viljandi soojamüüja ESRO mõned tehnilised nõuded:

14. Alates 80 kw-st lahendada sooja tarbevee valmistamine kahe kaskaadlülituses reguleeriventiliga.

15. Alates 100 kw-st lahendada sooja tarbevee valmistamine mahupaagi abil.

1. Projekteerimise juhised ja standardid:

	Parameeter	Standard
1.	Soojussõlme ühenduskeem	• Sõltumatu
2.	Tarbimiskoha soojuskoormuse määramine	• EVS-EN 12831-1:2017 (Hoonete energiatõhusus. Arvutusliku soojuskoormuse arvutusmeetod. Osa 1: Ruumi koormus, moodul M3-3)
3.	Tarbimiskoha küttesüsteemi projekteerimine	• EVS 844:2022 (Hoonete kütte projekteerimine); • EVS-EN 12828:2012+A1:2014 (Hoonete küttesüsteemid. Vesiküttesüsteemide projekteerimine)
4.	Soojussõlme projekteerimine	• ENK soovitus "Soojussõlmed. Juhised ja eeskirjad", TS1/2019
5.	Torustiku primaarkontuuri projekteerimine	• EVS-EN 10216-2:2013 (Survetarbelised õmblusteta terastorud. Tehnilised tarnetingimused. Osa 2: Süsinik- ja legeerterasest torud, millel on kindlaksmääratud omadused kõrgendatud temperatuuril); • EVS-EN 10217-2:2019 (Terasest keevitatud survetorud. Tehnilised tarnetingimused. Osa 2: Elekterkeevitatud kõrgendatud temperatuuril kasutamiseks spetsifitseeritud omadustega legeerimata ja legeeritud terasest torud) • EVS-EN 10217-5:2019 (Terasest keevitatud survetorud. Tehnilised tarnetingimused. Osa 5: Rübustikaarkeevitatud kõrgendatud temperatuuril kasutamiseks spetsifitseeritud omadustega legeerimata ja legeeritud terasest torud)

2. Soojussõlmedel võimsusega >0,15 MW peavad kõik olulised soojussõlme näitajad olema andmesideühenduse teel kaughaldussüsteemi ühendatavad, s.t näha ette temperatuuriandurid nii sooja tarbevee tsirkulatsioonile kui küttekontuuride tagastuvatele harudele (s.h radiaatorküte, põrandaküte, ventilatsioon jne) ja rõhuandurid küttekontuuridele. Andmesideühenduse võimaluse võib luua ka lisamooduliga eeldusel, et lisamoodul asetseb samas automaatikakilbis.

3. Soojussõlmedel sooja tarbevee võimsusega >0,15 MW kasutada automaatikat, mis vähendab automaatselt hoone tarbimistippe, s.t vähendab küttekontuuride tarbimist ajal, mil on suur sooja tarbevee tarbimine. Lubatud on kasutada ka tehisintellektli baseeruvaid kontrollereid või lisaseadmeid, mis võimaldavad tiputarbimise vähendamist.

4. Projekteerida hoonele sõltumatu ühendusega automatiseeritud soojussõlm. Tarbevee võimsuse >0,15 MW ja sekundaarpoole küttegaafiku pealevoolu temperatuuri ≤ 70°C puhul võib soojussõlmedes kasutada kaheastmelist soojusvahetit.

5. Torustiku primaarkontuuri osa peab olema terasest P235. Kasutatavate torude ja toruelementide (põlved, hargnemised, üleminekud jms) seinapaksus ei tohi olla väiksem standardiga EVS-EN 253 määratust.

6. Tarbijapaigaldise materjali valikul lähtuda maksimaalsest temperatuurist 130 °C ja rõhust 1,6 MPa.

7. Soojussõlme primaarpoole suure rõhkude vahe korral näha projektis ette primaarpoolel diferentsiaalrõhu regulaator, et tagada soojussõlmele püsiv rõhulang võrguvee muutuva rõhu ja tarbija soojuskoormuste kõikumiste korral.

8. Seadmete valikul ja paigaldamisel peab olema välditud müra tekkimine üle õigusaktides lubatud normide.

9. Kui sekundaarkontuuri täitmine toimub soojusettevõtja veega, peab see toimuma läbi täiteveearvesti. Vajadusel projekteerida küttesüsteemi täiteveepump.

10. Kui tarbimiskohta ei ole kavandatud katkematut elektritoitesüsteemi, siis näha ette soojussõlme automaatikakilbis või selle läheduses ühenduskoht, mis võimaldab soojussõlme viia välisele elektritoiteallikale. Skeemile ja kilbile lisada vastav markeering. Tavaolukorras on ühenduskoht elektritoiteta. Soojussõlme välisele toiteallikale lülitamisel peab olema võimalik soojussõlm eraldada üldisest hoone elekt-risüsteemist.

11. Arvestada kauglugemisseadme paigaldusega ja katkestamata elektrivarustuse tagamisega kauglugemissüsteemi jaoks, milleks projek-teerida elektri- ja automaatikakilbi elektriskeemi automaatkaitse suurusega C2A. Skeemile ja kilbile lisada vastav markeering.

12. Soojussõlme väljehitamisel tagada arvestuspunkti asukohas kauglugemisseadmele kvaliteetne mobiilside levi (GPRS/2G/4G sagedusega 800 MHz) Telia Eesti AS poolt. Kui tarbimiskoha konstruktsioon takistab kauglugemisseadme mobiilside levi, on vaja võimaldada kaugluge-misseadme ja selle kaabli paigaldamine arvestuspunkti asukohast ehitise kõrgematele korrustele või hoonest väljapoole.

13. Soojussõlme dimensioneerimisleht peab lisaks EJKÜ soovitudele sisaldama soojussõlme kontrolleri ja ajamite tootjaid, mudeleid ning soojussõlme juhtautomaatikale paigaldatud lisaseadmeid.

14. Kaugküttevõrgu pikaajalise eesmärgiks on temperatuurigraafiku alandamine, mis mõjutab positiivselt soojuse tootmiselõhude efektiivsust, vähendab kaugküttevõrgu soojuskadusid ning võimaldab kasutada madalatemperatuurilisi soojusallikaid. Uued ja oluliselt rekonstrueeritavad hooned peavad olema alandatud temperatuurigraafikil töötamise valmidusega. Sellest tulenevalt arvestada soojus-vahetite ja küttesüsteemide projekteerimisel järgnevas tabelis toodud miinimumnõuetega:

15. Minimaalse tagatud rõhkude vahe valimisel juhinduda allolevast tabelist:

Region	Minimum guaranteed pressure differential, MPa
Tallinn**, Maardu, Jägeva	0,10
Keila	0,08
Raple	0,07
Haapsalu, Valga	0,06
Kärdla	0,05
Paide	0,08

**Lokaalkatlamaja või boilerjaama poolt varustatavates kaugküttevõrkudes, mis pole ühendatud Tallinna ühtse kaugküttevõrguga, lähtuda Haapsalu ja Valga minimaalsest tagatud rõhkude vahet.

II. Soojussõlme paigaldamise üldised nõuded

1. Enne soojussõlme paigaldamist esitada soojusettevõtjale kooskõlastamiseks soojussõlme projekt ja-pass (pass koosneb soojussõlme dimensioneerimislehest seadmete loeteluga, soojussõlme skeemist ja soojussõlme asendiplaanist).

2. Soojussõlme asukoha valikul ja paigaldamisel arvestada, et oleks tagatud ligipääs sõlme hoolduseks ning soojusarvesti paigaldamiseks tagasivoolutorustikule (peab olema ette valmistatud sirge torulõik 80-100 cm) ja hilisema hoolduse (montaaž/demontaaž) võimalus. Soojusarvesti kõrgus põrandast peab olema vahemikus 400-1200 mm, kaugus seinast vähemalt 120 mm. Soojusarvesti paigaldada nii, et vältida tulevikus vee sattumist korpusele ja arvutusplokile ning kõrgemale liitekohtadest, mudakogujast, äärikutest jms.

3. Soojussõlme paigaldamisel võib keevitustöid teostada vastavat pädevustunnistust omav keevitaja. Soojustorustiku primaarpoole ühendustöödel tuleb kinni pidada soojusettevõtja nõuetest, mis on sätestatud soojustorustiku projekteerimise üldistes tehnilistes tingimustes.

Soojussõlmede õppepäev 16.04.2026 osa I

Riigi Kinnisvara

Tehnilised nõuded mitteeluhoonetele 2025

Nõuded ühiskondlike hoonete projekteerimiseks ja ehitamiseks.

Soojussõlm

Soojussõlme ruumi ja soojussõlme projekteerimisel tuleb lähtuda Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühingu koostatud kehtivatest juhistest „Soojussõlmed. Juhised ja eeskirjad“.

Soojussõlmedes olevatele paisupaakide liinile tuleb paigaldada sulgventiil, mille käepide eemaldatakse ja paigaldatakse paisupaagi vahetusse lähedusse. Soojussõlmes tuleb vastavalt vajadusele ja hoone kasutusotstarbele ette näha järgmised küttekontuurid: radiaatorküte, ventilatsiooniküte, õhkkardinad, põrandaküte, basseinküte, tarbevesi. Täiendavalt tuleb arvestada selgelt eristava mahuga ja funktsiooniga hoone osi. Igale kontuurile tuleb paigaldada temperatuuri- ja rõhuandurid, mis peavad olema hooneautomaatika süsteemiga liidestatud.

Soojusvaheti peab tagama soojusülekanne (vähemalt 10% üle arvutusliku küttevõimsuse) nii kütteperioodi arvutusliku temperatuuri kui ka üleminekupeeriõdi (murdepunkti) temperatuuri juures (v.a. sooja tarbevee soojusvaheti mis tuleb dimensioneerida lähtuvalt murdepunkti parameetritest ning mille üledimensioneerimine ei ole parema reguleeritavuse mõttes mõistlik). Projekteerija peab esitama kaks soojusvaheti väljatrükki.

Arvutuslikud rõhulangud (kPa) soojusvahetite arvutamiseks:

- Tarbevee soojusvaheti kuni 20 kPa primaarpoolel ja kuni 20 kPa sekundaarpoolel
- Küttesoojusvaheti kuni 20 kPa primaarpoolel ja kuni 20 kPa sekundaarpoolel

Soojusvahetina tuleb kasutada plaatsoojusvaheteid (vastavalt olukorrale kas joodetud või tihenditega): tarbevee soojusvaheti plaatidega AISI316 ja kütteveel AISI 304.

Tsirkulatsioonipumpadena tuleb üldjuhul kasutada energiatõhusaid IE4 klassi kuuluvaid pumпасid. Kuiva rootoriga pumpade (inline pumbad) ja torustike vahel peavad olema vibratsiooni ja müra leevendavad lödvikud. Tsirkulatsioonipumbad tuleb varustada võrgukaardiga.

Arvutuslikud temperatuurid	Primaarpool		Sekundaarpool		
	Ehitis	Algtemperatuur, °C	Lõpptemperatuur, °C	Algtemperatuur, °C	Lõpptemperatuur, °C
	Küttesüsteem	Sisenev	Väljuv	Sisenev	Väljuv
Sooja tarbevee soojusvahetid	Kõik hooned	80	≤ 25	≥ 8	55
	Uusehitised	80	≤ 43	≤ 40	≤ 60
Kütte soojusvahetid*	Olulised rekonstrueerimised, k.a. küttesüsteem	80	≤ 43	≤ 40	≤ 60
	Olemasolevad majad, vanad malmradiaatorid	85	≤ 63	≤ 60	≤ 80
*Ventilatsiooni sekundaarpoole graafiku valikul lähtuda kehtivatest normidest		Arvutuslikul välis-temperatuuril	Küttesel maksimaalselt 3°C kõrgem kui sekundaar-õlgetemperatuur	Vabalt valitav toodud piirides	

Küttevee parameetrid:

Radiaatorkütte süsteem 45/35°C (uus hoone)

Radiaatorkütte süsteem 55/45°C (rekonstrueeritavatel hoonetel)

Põrandaküttesüsteem 35/28°C

Ventilatsiooni soojusvarustus 45/35°C

Basseinküte 40/30°C

Soe tarbevesi 55/5°C

Soojussõlmede õppepäev 16.04.2026 osa I

Soojusvahetite arvutamine

- Soojussõlme seadmestiku valik algab soojusvahetite valikuga-arvutamisega, spetsiaalsete soojusvahetite arvutusprogrammide abil. Soojusvahetite arvutamisel tuleb tagada võimalikult efektiivne kaugkütteevee jahutamine kõikides tööolukordades.
- Soojusvahetite vajalik küttepind arvutatakse tavaolukorras ilma parandusteguriteta (näiteks nõutav ülepind, saastumistegur (fouling faktor) jmt). Olukordades, kus neid tegureid on vaja arvestada, peab arvutuste aluseks olevas projektis olema ära toodud ka vastavasisuline põhjendus.
- **Soojusvaheti primaarpoole soojuskandja kulu vastavalt võimsusele ja temperatuuridele tuleb arvutada soojussõlme valmistajal soojusvaheti tegelikule jahutusvõimele, vajalik küttepind arvutatakse tavaolukorras ilma parandusteguriteta** (näiteks nõutav ülepind, saastumistegur (fouling faktor) jmt). **Soojusvaheti ülepind peab seejärel olema 0%**. Olukordades, kus neid tegureid on vaja arvestada, peab arvutuste aluseks olevas projektis olema ära toodud ka vastavasisuline põhjendus.

Mida ütleb RK AS juhend 2025:

Mida tähendab dimensioneeritud üle arvutusliku küttevõimsuse?

Kas võimsus on 10% suurem või arvutuslik ülepind on 10%?

Soojusvaheti peab tagama soojusülekanne (dimensioneeritud vähemalt 10% üle arvutusliku küttevõimsuse) nii kütteperioodi arvutusliku temperatuuri kui ka üleminekuperioodi (murdepunkti) temperatuuri juures (v.a. sooja tarbevee soojusvaheti mis tuleb dimensioneerida lähtuvalt murdepunkti parameetritest ning mille üledimensioneerimine ei ole parema reguleeritavuse mõttes mõistlik). Projekteerija peab esitama kaks soojusvaheti väljatrükki.

- Turbulentset keskkonda iseloomustav Reynolds-arv alla 150 soojusvahetusprotsessis muudab soojusvaheti mustust koguvaks seadmeks. Allikas on SWEP käsiraamat

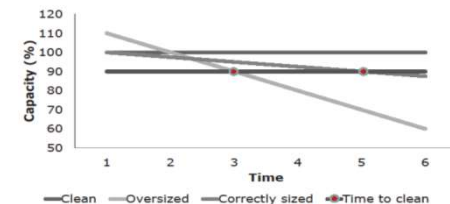
Kui soojusvaheti valikul võetakse arvesse võimalik võimsusvaru,

esitatakse lõplikule võimsusele vastavad tööparameetrid projektis lisaandmetena.

Primaarpoole vooluhulgad arvutatakse ja esitatakse soojusvaheti tegeliku võimsuse järgi.

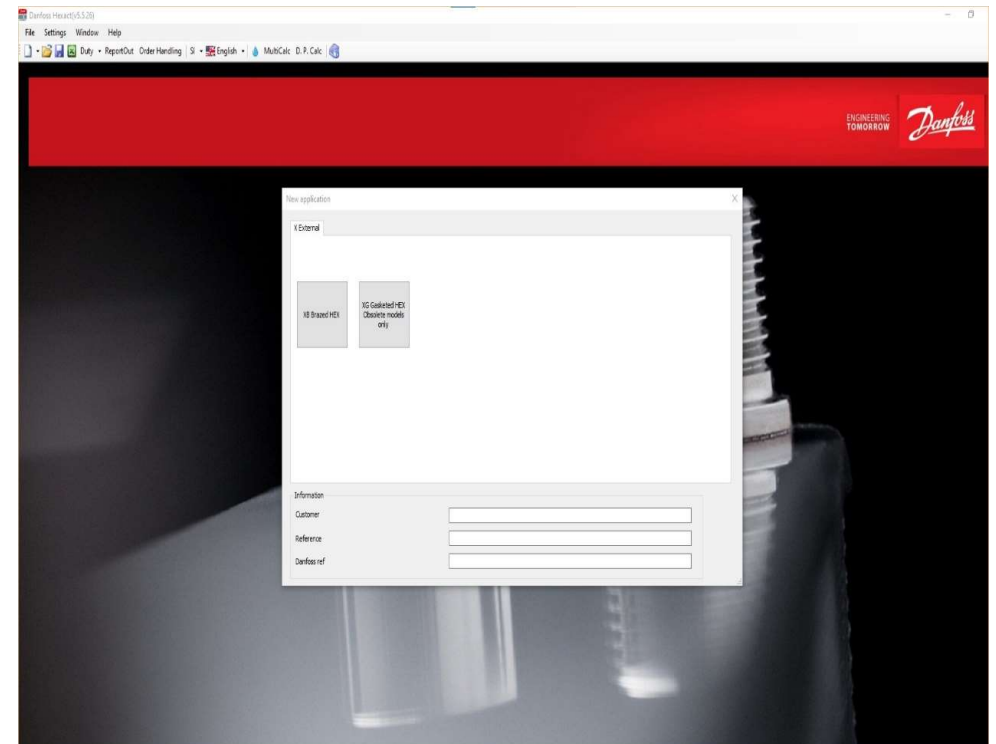
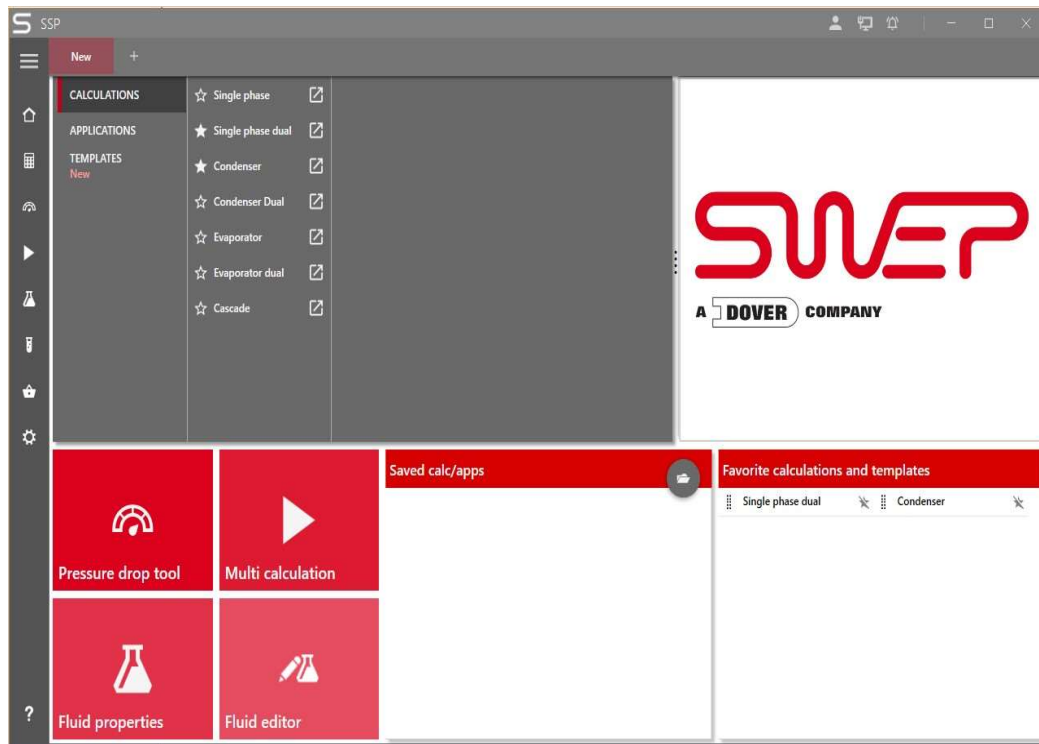
Why fouling factor shouldn't be used for BPHEs

Assume that a capacity loss of max 10% is acceptable, then the BPHE needs to be cleaned at point 3 for the oversized BPHE and not until time point 5 for the correctly sized BPHE.



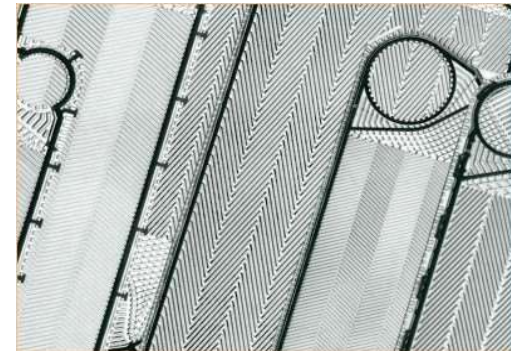
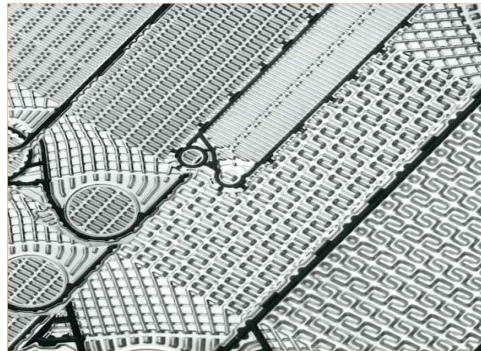
Soojussõlmede õppepäev 16.04.2026 osa I

Erinevate firmade arvutusprogrammid soojusvahetite valikuks ja optimeerimiseks



Soojusvahetid

- Tänapäeval kasutame joodetud tüüpi plaatsoojusvaheteid, (kompaktsemad, lekkekindlad ja odavamad).
- Roostevabad plaadid soojusvahetis on kas kalasaba või uuemad arendused – näiteks „lohumustri“ tüüpi (Danfossi patenteeritud mustritüüp). Avatavat tüüpi vahetite platide muster võib olla kombineeritud samal plaadil.



- Vaheti soojust vahendatavate plaatide materjal on mõistlik valida AISI 316 (happekindel roostevaba teras). Enamikes soojussõlmede projektides soovitatakse seda ainult soojale veele, küttele ja ventilatsioonile on soovitus AISI 304 (roostevaba teras). **Soojussõlmede valmistajana soovitan kõikide kontuuride vahetid arvutada ja valida plaadiga AISI 316 (vajadusel saab läbi pesta happelise keskkonnaga)**

Soojussõlmede õppepäev 16.04.2026 osa I

Soojusvahetite arvutuslikud temperatuurid

Soojusvahetite arvutuse aluseks on soojustootja poolt väljastatavad „**Soojussõlme projekteerimise tehnilised tingimused**“, kus antakse ette soojusvõrgu töötamise temperatuurigraafikud.

- Kuuma tarbevee soojussõlme soojusvahetid ja reguleerimiseadmed dimensioneeritakse lähtuvalt sojusettevõtte võrguvee parameetritest olukorras „Suvi“, *kohustuslik peaks olema teostada ka valitud vaheti ja reguleerimis-seadmete kontroll-arvutus talvise maksimaalse võrguvee temperatuuril (talveperiood on pikem kui suvine).*
- Kui võrguvee temperatuuri peab tõstma üle temperatuuri „murdepunkt“, muutuvad tarbevee soojusvahetid ja soojussõlme paigaldatud reguleerimisventiilid üledimensioneerituteks, *mida tuleb projekteerides arvestada.*

Kaugkütte tagasivoolu temperatuur (soojusvaheti primaarpoolelt väljuv)

Tarbevee soojusvahetid, maksimaalselt 25 °C*

Kütte- ja muud soojusvahetid reeglina maksimaalselt **3 °C kõrgem kui sekundaarpoole tagasivool**

* sojusettevõtja arvestab tegeliku eksploatatsioonirežiimi ja arvutusliku erinevusi, s.h. olukorda, et maksimaalne allajahutus saadakse arvestuslikul sooja tarbevee kulul.

Hoone küttesüsteemi siseneva vee temperatuur (sekundaarpoole pealevool) ja tagastuva vee temperatuur (sekundaarpoole tagasivool) vastavalt kütteleprojektile

RK AS juhendist 2025:

Tarbevee süsteemi siseneva vee temperatuur (sekundaarpoole pealevool)

- sisenev külm vesi **≥ 8 °C**
- väljuv soe vesi **55 °C**

Tarbevee süsteemi tagastuva vee temperatuur (tarbevee ringlus) soovitatavalt **50 °C**

Kütteevee parameetrid:

Radiaatorkütte süsteem 45/35°C (uus hoone)

Radiaatorkütte süsteem 55/45°C (rekonstrueeritavatel hoones)

Põrandaküttesüsteem 35/28°C

Ventilatsiooni soojusvarustus 45/35°C

Basseinivee kütte 40/30°C

Soe tarbevesi 55/5°C

Soojussõlmede õppepäev 24.04.2025



A DOVER COMPANY

SWEP International AB
Box 105, Hjalmar Brantings väg 5
SE-261 22 Landskrona, Sweden

www.swep.net

ÜKS FAAS - DISAJN SOOJUSVAHETI: B85Hx70/1P

SWEP SSP G8 2023.329.1.0

Kuupäev: 16/04/2023

SSP Alias:	B85	Pool 1		Pool 2
TEHNILISED LÄHTEANDMED				
Soojus		Water		Water
Voolu tüüp		Vastuvool		
Circuit		Välimine	200,0	Sisemine
Soojuskoormus	kW			
Temperatuur sisenemisel	°C	60,00		8,00
Temperatuur väljumisel	°C	25,00		55,00
Soojusandja kulu	l/s	1,379		1,023
Rõhu langus (disainrõhu langus)	kPa	17,4 (20,00)		10,9 (20,00)
Termiline pikkus		3,569		4,793
PLAATSOOJUSVAHETI				
Kogu soojusvahetuspind	m ²		4,08	
Soojusvoog	kW/m ²		49,0	
Keskmine temperatuuride vahe	K		9,81	
Soojuslähikandetegur (arvutuslik/nõutud)	W/m ² ,°C		5300/5000	
Rõhu langus - total*	kPa	17,4		10,9
- portides	kPa	1,23		0,676
Porti läbimõõt (üles/alla)	mm	33,0/33,0		33,0/33,0
Kanalite arv		35		34
Plaatide arv			70	
Ülepind	%		6	
Saastumistegur	m ² ,°C/kW		0,011	
Reynoldsi arv		1108		685,6
Kiirus portis (üles/alla)	m/s	1,61/1,61		1,20/1,20
Voolu kiirus kanal	m/s	0,211		0,161
Nihkepinge	Pa	28,4		17,9
Keskmine soojusandja temp. Seinal	°C	37,97		37,21
Suunim seinatemperatuuri erinevus	K		1,38	
Min./Maks. soojusandja temp. Seinal	°C	18,09/57,97		16,70/57,56
<i>*V.a. rõhukadu õhendustes</i>				
FÜÜSIKALISED OMADUSED				
Lähetemperatuur	°C	42,50		31,50
Dünaamiline viskoossus	cP	0,624		0,773
Dünaamiline viskoossus - seinal	cP	0,679		0,689
Tihedus	kg/m ³	991,3		995,2
Eissoojus	kJ/kg,°C	4,179		4,178
Soojusjuhtivus	W/m,°C	0,6340		0,6178
Kile soojuslähikandetegur	W/m ² ,°C	13000		10300
KOKKU				
Kaal kokku tühi (ühendusi pole)*	kg	10,83 - 11,66		
Kaal kokku täis (ühendusi pole)*	kg	17,28 - 18,1		
Maht (Sisemine Circuit)	dm ³	3,2		
Maht (Välimine Circuit)	dm ³	3,29		
Porti suurus F1/P1	mm	33		
Porti suurus F2/P2	mm	33		
Porti suurus F3/P3	mm	33		
Porti suurus F4/P4	mm	33		
Süstiku jalajalg	kg	81,92		



www.swep.net

YTPGAH2HY4WLOZL5NVTCCNUGSKH/3PSE64

Kuupäev: 16/04/2023

LK: 1/2



A DOVER COMPANY

SWEP International AB
Box 105, Hjalmar Brantings väg 5
SE-261 22 Landskrona, Sweden

www.swep.net

ÜKS FAAS - TÖÖMADUSED SOOJUSVAHETI: B85Hx70/1P

SWEP SSP G8 2023.329.1.0

Kuupäev: 16/04/2023

SSP Alias:	B85	Pool 1		Pool 2
TEHNILISED LÄHTEANDMED				
Soojus		Water		Water
Voolu tüüp		Vastuvool		
Circuit		Sisemine	200,0	Välimine
Soojuskoormus	kW			
Temperatuur sisenemisel	°C	60,00		8,00
Temperatuur väljumisel	°C	23,79		55,00
Soojusandja kulu	l/s	1,344		1,023
Termiline pikkus		3,860		5,010
PLAATSOOJUSVAHETI				
Kogu soojusvahetuspind	m ²		4,08	
Soojusvoog	kW/m ²		49,0	
Keskmine temperatuuride vahe	K		9,38	
Soojuslähikandetegur (arvutuslik/nõutud)	W/m ² ,°C		5230/5220	
Rõhu langus - total*	kPa	17,2		10,3
- portides	kPa	1,14		0,677
Porti läbimõõt (üles/alla)	mm	33,0/33,0		33,0/33,0
Kanalite arv		34		35
Plaatide arv			70	
Ülepind	%		0	
Saastumistegur	m ² ,°C/kW		0,000	
Reynoldsi arv		1090		666,0
Kiirus portis (üles/alla)	m/s	1,56/1,56		1,20/1,20
Voolu kiirus kanal	m/s	0,210		0,157
Nihkepinge	Pa	28,2		17,0
Keskmine soojusandja temp. Seinal	°C	37,64		36,93
Suunim seinatemperatuuri erinevus	K		1,27	
Min./Maks. soojusandja temp. Seinal	°C	17,41/57,98		16,14/57,58
<i>*V.a. rõhukadu õhendustes</i>				
FÜÜSIKALISED OMADUSED				
Lähetemperatuur	°C	41,89		31,50
Dünaamiline viskoossus	cP	0,631		0,773
Dünaamiline viskoossus - seinal	cP	0,684		0,693
Tihedus	kg/m ³	991,5		995,2
Eissoojus	kJ/kg,°C	4,179		4,178
Soojusjuhtivus	W/m,°C	0,6332		0,6178
Kile soojuslähikandetegur	W/m ² ,°C	12900		10100
KOKKU				
Kaal kokku tühi (ühendusi pole)*	kg	10,83 - 11,66		
Kaal kokku täis (ühendusi pole)*	kg	17,28 - 18,1		
Maht (Sisemine Circuit)	dm ³	3,2		
Maht (Välimine Circuit)	dm ³	3,29		
Porti suurus F1/P1	mm	33		
Porti suurus F2/P2	mm	33		
Porti suurus F3/P3	mm	33		
Porti suurus F4/P4	mm	33		
Süstiku jalajalg	kg	81,92		



www.swep.net

YTPGAH2HY4WLOZL5NVTCCNUGSKH/3PSE64

Kuupäev: 16/04/2023

LK: 1/2

Soojussõlmede õppepäev 16.04.2026 osa I



A DOVER COMPANY

SWEP International AB
Box 105, Hjalmar Brantings väg 5
SE-261 22 Landskrona, Sweden

www.swep.net

ÜKS FAAS - TÖÖMADUSED SOOJUSVAHETI: B85Hx70/1P

SWEP SSP G8 2023.329.1.0

Kuupäev: 16/04/2023

SSP Alias: B85

TEHNILISED LÄHTEANDMED			
		Pool 1	Pool 2
		Water	Water
Soojus			
Voolu tüüp		Vastuvool	
Circuit		Sisemine	Välmine
Soojuskoormus	kW	200,0	
Temperatuur sisenemisel	°C	80,00	8,00
Temperatuur väljumisel	°C	11,85	55,00
Soojuskaandja kulu	l/s	1,722	1,023
Termiline pikkus		6,028	4,157

PLAATSOOJUSVAHETI			
		Pool 1	Pool 2
		Kogu soojusvahetuspind	m ²
Soojusvoog	kW/m ²	49,0	
Keskmine temperatuuride vahe	K	11,31	
Soojusläbikandetegur (arvutuslik/nõutud)	W/m ² , °C	4340/4340	
Rõhu langus - total*	kPa	5,33	10,3
- portides	kPa	0,323	0,677
Porti läbimõõt (üles/alla)	mm	33,0/33,0	33,0/33,0
Kanalite arv		34	35
Plaatide arv		70	
Ülepind	%	0	
Saastumistegur	m ² , °C/kW	0,000	
Reynoldsi arv		622,8	666,0
Kiirus portis (üles/alla)	m/s	0,829/0,829	1,20/1,20
Voolu kiirus kanalis	m/s	0,112	0,157
Nihkepinge	Pa	8,78	16,9
Keskmine soojuskaandja temp. Seinal	°C	38,56	37,74
Suurim seinatemperatuuri erinevus	K	1,72	
Min./Maks. soojuskaandja temp. Seinal	°C	9,91/67,40	9,64/65,67

FÜÜSIKALISED OMADUSED			
		Pool 1	Pool 2
		Lähtetemperatuur	°C
Dünaamiline viskoossus	cP	0,587	0,773
Dünaamiline viskoossus - seinal	cP	0,672	0,682
Tihedus	kg/m ³	989,9	995,2
Erisoojus	kJ/kg, °C	4,180	4,178
Soojusjuhtivus	W/m, °C	0,6386	0,6178
Kile soojuslekkandetegur	W/m ² , °C	8600	10200

KOKKU			
		Pool 1	Pool 2
		Kaal kokku tühi (ühendusi pole)*	kg
Kaal kokku täis (ühendusi pole)*	kg	17,27 - 18,09	
Maht (Sisemine Circuit)	dm ³	3,2	
Maht (Välmine Circuit)	dm ³	3,29	
Porti suurus F1/P1	mm	33	
Porti suurus F2/P2	mm	33	
Porti suurus F3/P3	mm	33	
Porti suurus F4/P4	mm	33	
Süstniku jalajalg	kg	81,92	

*Kaal sõltub valitud tootest.



www.swep.net

YTPGAH2HY#WLOZLN5VTCNHUGSKH#PSE6H

Kuupäev: 16/04/2023

LK: 1/2



A DOVER COMPANY

SWEP International AB
Box 105, Hjalmar Brantings väg 5
SE-261 22 Landskrona, Sweden

www.swep.net

ÜKS FAAS - TÖÖMADUSED SOOJUSVAHETI: B85Hx70/1P

SWEP SSP G8 2023.329.1.0

Kuupäev: 16/04/2023

SSP Alias: B85

TEHNILISED LÄHTEANDMED			
		Pool 1	Pool 2
		Water	Water
Soojus			
Voolu tüüp		Vastuvool	
Circuit		Sisemine	Välmine
Soojuskoormus	kW	200,0	
Temperatuur sisenemisel	°C	60,00	8,00
Temperatuur väljumisel	°C	23,79	55,00
Soojuskaandja kulu	l/s	1,344	1,023
Termiline pikkus		3,860	5,010

PLAATSOOJUSVAHETI			
		Pool 1	Pool 2
		Kogu soojusvahetuspind	m ²
Soojusvoog	kW/m ²	49,0	
Keskmine temperatuuride vahe	K	9,38	
Soojusläbikandetegur (arvutuslik/nõutud)	W/m ² , °C	5230/5220	
Rõhu langus - total*	kPa	17,2	10,3
- portides	kPa	1,14	0,677
Porti läbimõõt (üles/alla)	mm	33,0/33,0	33,0/33,0
Kanalite arv		34	35
Plaatide arv		70	
Ülepind	%	0	
Saastumistegur	m ² , °C/kW	0,000	
Reynoldsi arv		1090	666,0
Kiirus portis (üles/alla)	m/s	1,56/1,56	1,20/1,20
Voolu kiirus kanalis	m/s	0,210	0,157
Nihkepinge	Pa	28,2	17,0
Keskmine soojuskaandja temp. Seinal	°C	37,64	36,93
Suurim seinatemperatuuri erinevus	K	1,27	
Min./Maks. soojuskaandja temp. Seinal	°C	17,41/57,98	16,14/57,58

FÜÜSIKALISED OMADUSED			
		Pool 1	Pool 2
		Lähtetemperatuur	°C
Dünaamiline viskoossus	cP	0,631	0,773
Dünaamiline viskoossus - seinal	cP	0,684	0,693
Tihedus	kg/m ³	991,5	995,2
Erisoojus	kJ/kg, °C	4,179	4,178
Soojusjuhtivus	W/m, °C	0,6332	0,6178
Kile soojuslekkandetegur	W/m ² , °C	12900	10100

KOKKU			
		Pool 1	Pool 2
		Kaal kokku tühi (ühendusi pole)*	kg
Kaal kokku täis (ühendusi pole)*	kg	17,28 - 18,1	
Maht (Sisemine Circuit)	dm ³	3,2	
Maht (Välmine Circuit)	dm ³	3,29	
Porti suurus F1/P1	mm	33	
Porti suurus F2/P2	mm	33	
Porti suurus F3/P3	mm	33	
Porti suurus F4/P4	mm	33	
Süstniku jalajalg	kg	81,92	

*Kaal sõltub valitud tootest.



www.swep.net

YTPGAH2HY#WLOZLN5VTCNHUGSKH#PSE6H


Kuupäev: 16/04/2023

LK: 1/2

Soojussõlmede õppepäev 16.04.2026 osa I

- **Soojusvahetile tuleb kinnitada silt**, millel peavad olema järgmised püsivad ja nähtavad andmed (sõlme valmistaja):
- soojusvaheti otstarve
- mudel (tüüp)
- valmistamise number ja aasta
- soojuslik võimsus (kW)
- arvutuslikud temperatuurid (°C)
- suurim lubatud töö rõhk (MPa või bar)
- poolte rõhukaod (kPa)
- poolte vooluhulgad (l/s)
- poolte veemahud (l)

See on soojusvaheti tunnus-silt:



Type B86Hx40/1P-SC-M 4x1" & 22U(20)
 Item No 17141-040 SWEP No 17141-040

	Prim	Sec
Max working temperature TS °C	135 225	135 225
Max working pressure PS bar	45 40	32 28
Test pressure PT bar	79	55
Volume V L	1.48	1.56
Min working temperature TS °C	-196	

PE: Fluid group 1&2



AS EESTI TERMOTEHNIKA
 Kasesalu 8 / 76505 Saue / tel +372 65 65 106

SOOJUSSÕLME NR/A: **417524** / 2024

SOOJUSVAHETI: **KÜTE**

TÜÜP: **XB59M- 1- 70**

VÕIMSUS: kW **261**

	Primaar	Sekundaar
TEMP. SISSE: °C	85	57
TEMP. VÄLJA: °C	58,7	80
VOOLUHULK: l/s	2,42	2,77
RÕHUKADU: kPa	9	12
VEEMAHT: dm³	5,30	5,50
KÜTTEPIND: m²	6,80	
MAKS. TÖÖRÕHK: bar	25	
MAKS. TÖÖTEMP: °C	180	

Vastavalt soojussõlme Euroopa Liidu Survedirektiivile 2014/68/ EL , tuleb ka soojussõlm nõuete kohaselt tähistada

SOOJUSSÕLM	
Valmistaja	EESTI TERMOTEHNIKA AS
Valmistus Nr/Aasta	417524 / 2024
Tüüp	ETSS 236/261
Prim Torustik/Vedelik	DN 65 / Grupp 2
Kasutusvool	1x230 V
	Valmistatud Eestis Tel: +372 656 5106

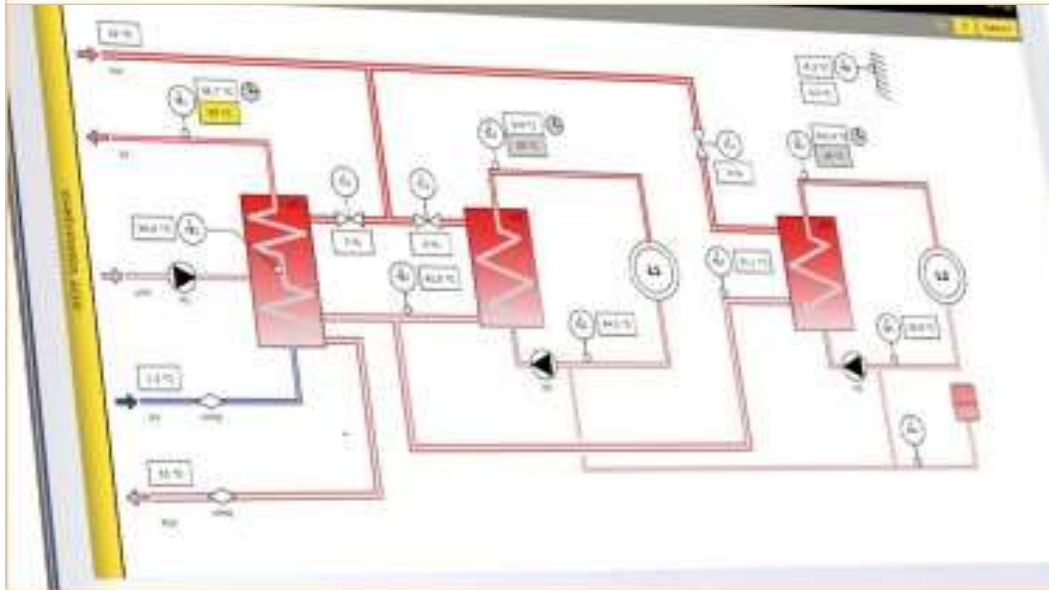
Automaatika

- Hoone kütte reguleerimisseadmed peavad võtma arvesse hoone soojustarbe, selle dünaamika jms. võimalikult täpselt nii, et hoone kõikides ruumides oleks tagatud hea mikrokliima võimalikult väikese energiakulutusega.
- Kõik regulaatorid, mis paigaldatakse uutesse või rekonstrueeritavatesse soojussõlmedesse, peavad vajadusel olema varustatud sidekaardiga või omama võimalust selle hilisemaks paigalduseks, et võimaldada soojussõlme jälgimist ja juhtimist läbi hoone keskautomaatika. Tänaasel päeval kasutatakse **displeiga keskuseid, suund on vabalt programmeeritavatele regulaatoritele**, saab lisada vastavalt soovile temperatuuri, rõhu ja vooluandureid, vee ja soojusmõõtjate, pumpade sisendeid, suunata info edastamist võrgus jne.
- Regulaatorite seadesuurusi peab saama muuta, muudetavad peavad olema ka küttegaafiku kalle ja algpunkt. Reguleeritavad suurused peavad soojussõlmes olema vaadeldavad koha peal ühendatud regulaatori displeilt.
- Sideprotokollid, mida kasutatakse, peavad olema standartsed, avatud ja muutujate spetsifikatsioon koos vastavate selgitustega peab olema kergesti leitav. Eelistatavamad avatud protokollid on MODbus, BACnet, LONTalk. Andmeside ühendused uutes hoonetes – soojussõlme ruum varustada internetiühendusega.
- Tulevikusuund - juhtimine ja jälgimine ainult üle interneti, läbi pilveteenuse.

Soojussõlmede õppepäev 16.04.2026 osa I



Climatix™



Juhtseadis HMI

A SIEMENS HMI control panel with a monochrome display showing "SystemObjects 2", "23 01 2008 15 44 10", "LanguageSelection", "Communications", and "PasswordHandling". It has four buttons labeled B, C, and D, and a rotary knob labeled A.

Soojussõlmede õppepäev 16.04.2026 osa I

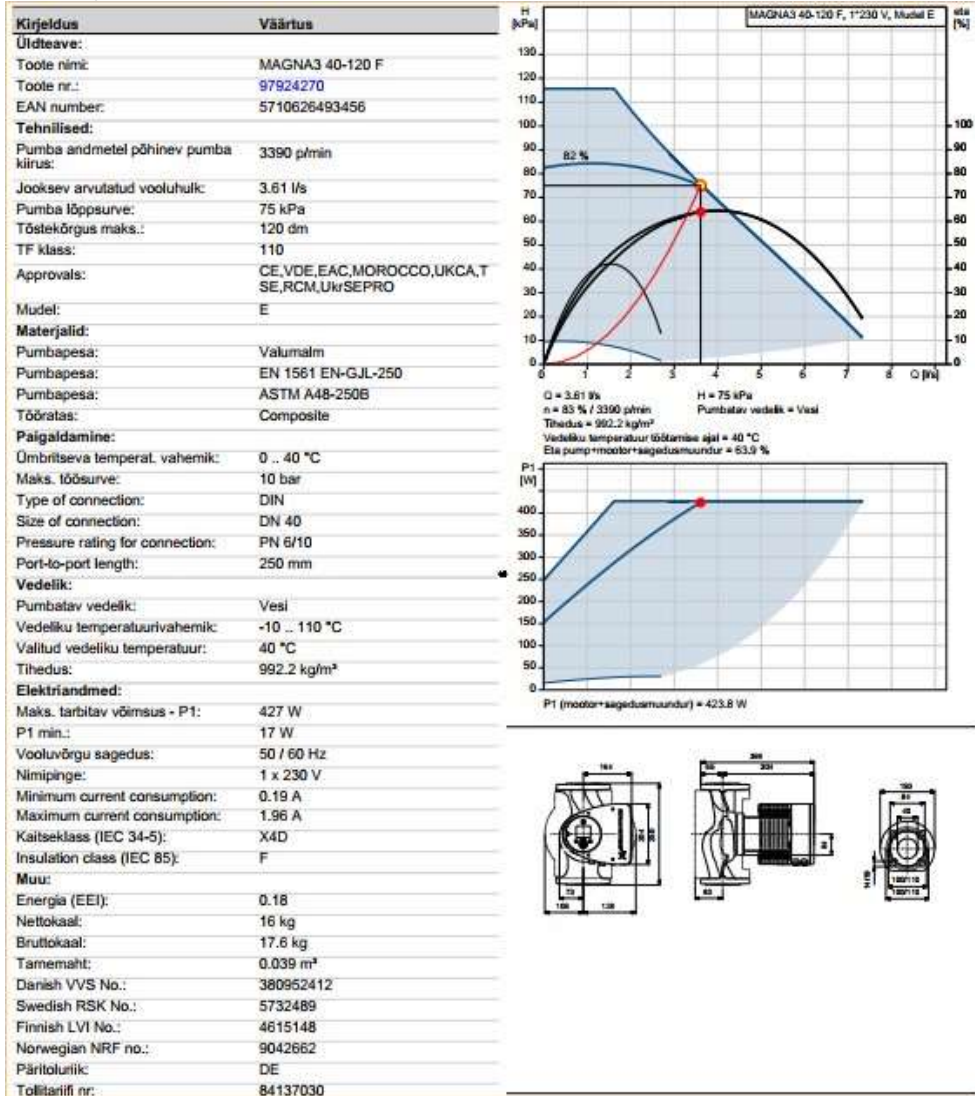


Pumbad

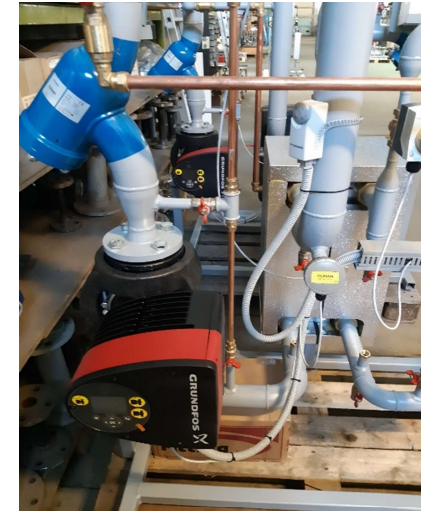
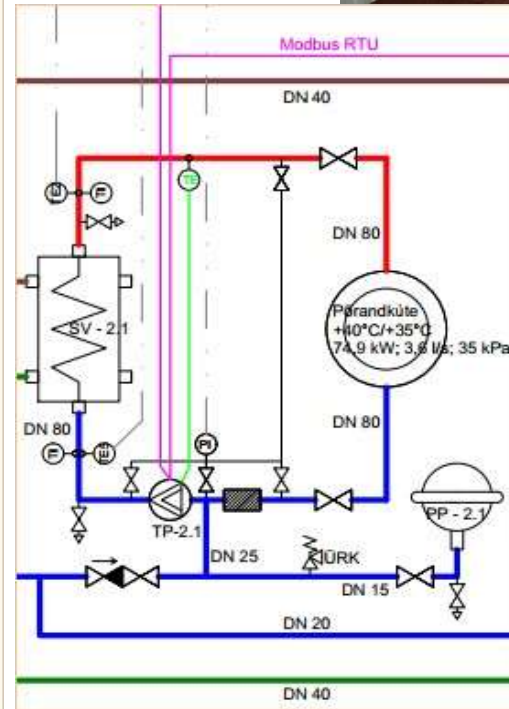
- Pumbad valitakse köetava hoone tehniliste andmete alusel, arvestades arvutatud soojuskandja vooluhulka ja **pumbatavat keskkonda (vesi, glükool vms.)** ning soojussõlme ja küttesüsteemi takistust, mida pump peab ületama.
- Pumba tööpunkt (tootlikkus (l/s või m³/h) ja tõstekõrgus (kPa või mVS) esitatakse 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 valmistajehase nõuetest.
- **Tasakaalustusventiilist 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 reguleeriventili.
- 1. jaanuarist 2013 kehtima hakkanud direktiivi nõuetele (ELi määrus nr 641/2009) on kasutatavate ringluspumpade tõhusus $EEL \leq 0,20$.
- Tarbevee ringluspumbad direktiivi alla ei kuulu, ringluspump töötab pidevalt. **NB! RK AS objektidel ja soojussõlme kaugjälgimise-juhtimise nõuete täitmiseks tuleb ka sooja tarbevee süsteemides aina enam kasutada sagedusmuunduriga „tarka“ pumpa.**

Soojussõlmede õppepäev 16.04.2026 osa I

Küttepumba valiku andmed



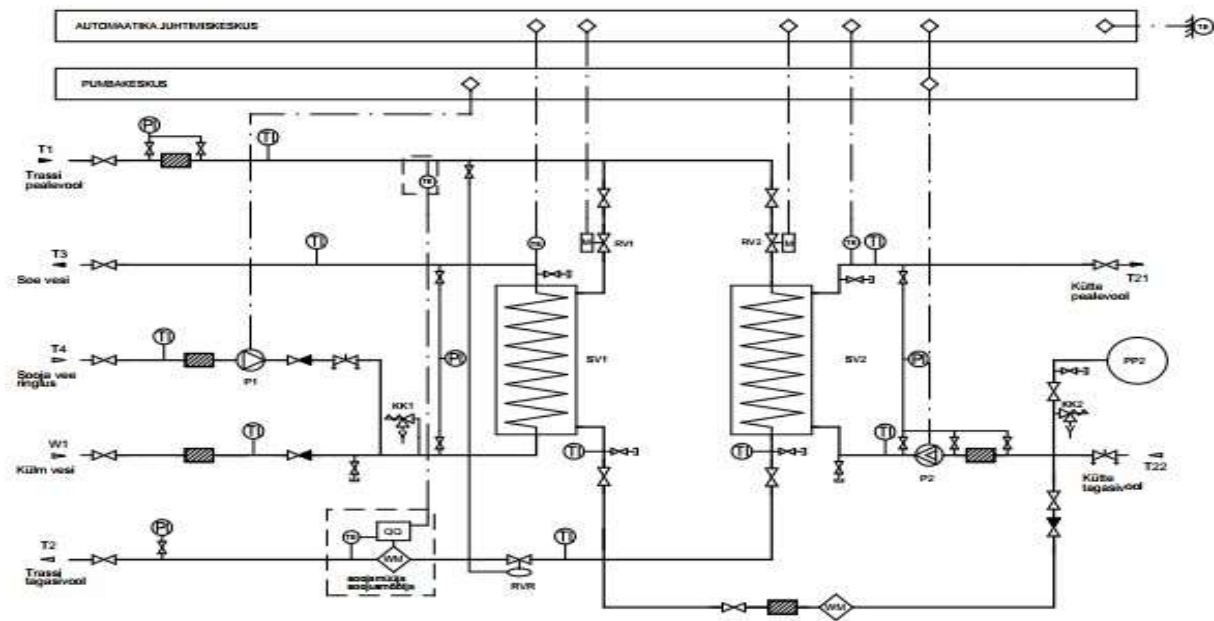
Tavaline ja „tark“ pump



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).

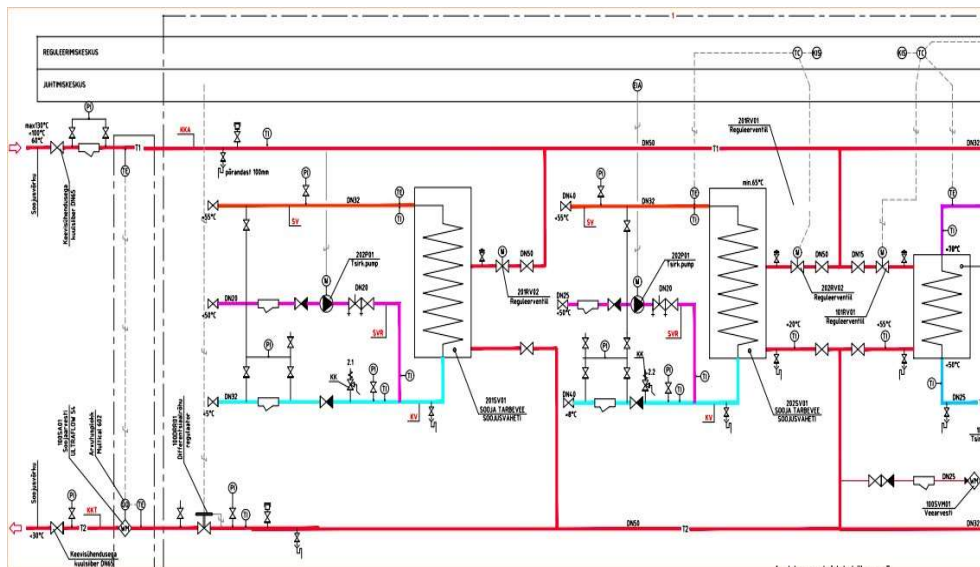
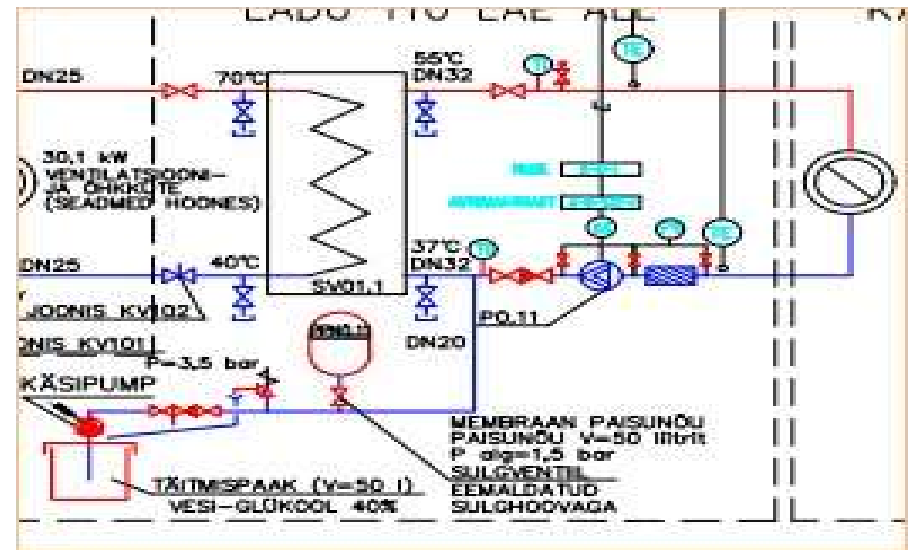
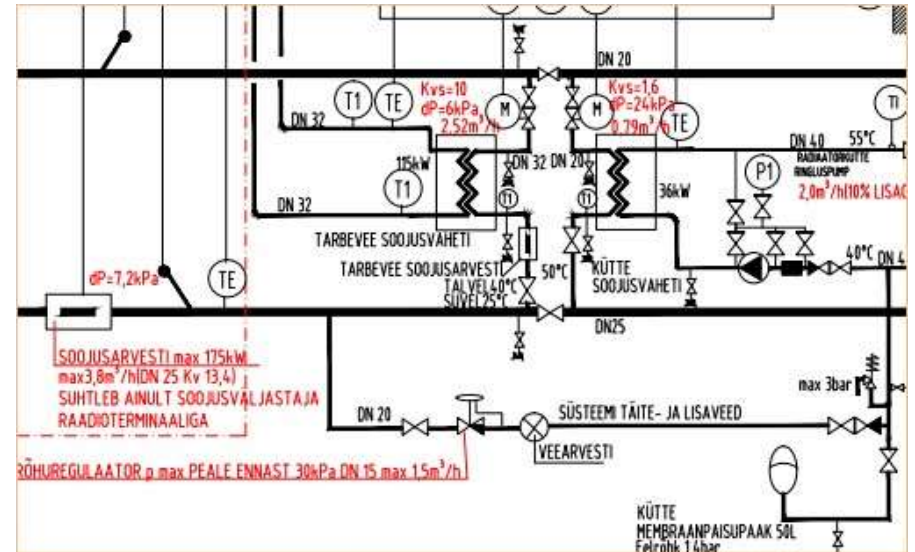
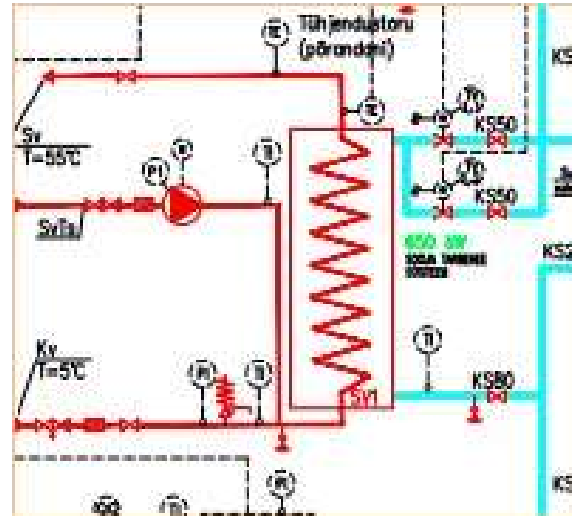
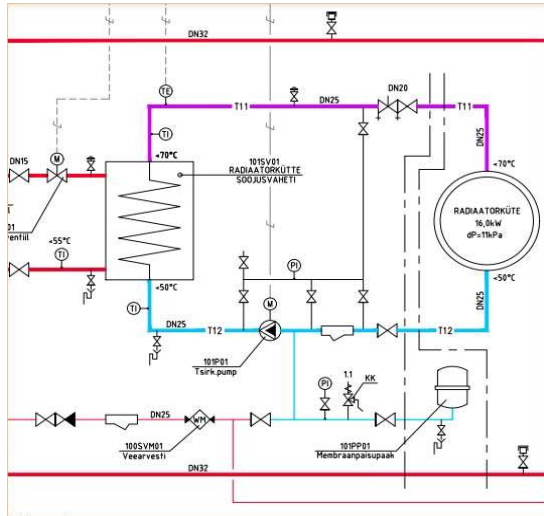
Kütte- ja sooja tarbevee põhimõtteline skeem



Märkus: Rõhuregulaatoril RVR ja/või veelühisega maksimaal püsimisajadus (näitaks faasivõlvutusventiiliga) täpsustatakse soojussõlme projekti koostamise käigus vastavalt võrguettevõtte poolt väljastatud tehnilistele tingimustele.

	REITER nr	Joonis	Põhimõtteskeem	Staad.	Projekt
Joonistas		Soojussõlm: Soe vesi / Küte ETSS [kW]:			
Kontrollis		Leht	Kahe kontuuriga sõlm		
Kaupäev		1/1			
 Keskonnabuurid OÜ Keskkoja 8 76505 Saue, Estonia +372 6 996 065 +372 6 965 106					

Soojussõlmede õppepäev 16.04.2026 osa I



Soojussõlmede õppepäev 16.04.2026 osa I

AS EESTI TERMOTEHNIKA
EEP001489

PÕHIPROJEKT
Radiaatorkütte ja sooja tarbevee
soojussõlme ja soojusmõõtja
paigaldus

Seletuskiri ja joonised

Objekt: Saku saun
Kannikese 3, Saku

Tellijä: Saku Maja

Töö nr: EP170225

Stadium: Põhiprojekt

Projekteeris: Hain Dengo Arhitektuuridiseain
volitatud soojusenergeetikainsener, soojusallikad ja soojuskeskused alal
tase 8, kutsetunnistus nr. 199212

Saue
2025

LIHTNE SOOJUSSÕLME PROJEKT

Töö nr. EP170225
Saku sauna soojussõlme põhiprojekt
Kannikese 3, Saku

Seletuskiri

Käesolev töö käsitleb Kannikese 3 Saku sauna paikneva Saku sauna radiaatorkütte ja sooja tarbeveega varustava soojussõlme valmistamist põhiprojekti mahus.

Soojussõlme projekteerimisel lähtutakse teineteist täiendavatest normdokumentidest ja tingimustest:

- Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühingu 2019. a. märtsis väljastatud soovituslikud projekteerimismäärused „Soojussõlmed. Juhised ja eeskirjad“.
- AS Saku Maja soojusvarustuse tehnilised tingimused 17.02.2025.
- EU direktiiv 2014/68/EL.

Projekt koosneb seletuskirjast sõlme seadmete valikust ja joonistest. Kõiki neid osi tuleb vaadelda koos.

Hoonet varustab soojusenergiaga AS Saku Maja. Soojussõlme seadmete valikul on lähtutud soojamüüja tehnilistest tingimustest ette antud trassivee temperatuuridest ja lubatud rõhkude vahel soojussõlme sisendis.

Hoones on kütteks paigaldatud malmrubi radiaatorid ja sooja tarbevee jaoks on ruumides 2 duši ja 4 valamukraani.

1. SOOJUSTEHNILISED PARAMEETRID

Hoone temperatuurigaafikud on määratletud AS Saku Maja tehnilistes tingimustes 17.02.2025.

Radiaatorkütte arvutuslikuks temperatuurigaafikuks on graafik 50-70 °C ja kuumuseks on 5 kW. Sooja vett valmistatakse temperatuuril 55 °C ja tsirkulatsiooni vee temperatuur on 50 °C, kuumusel 75 °C.

Soojusvahetite arvutusel on lähtutud tingimustes väljastatud talvisest temperatuurigaafikust küttele ja ventilatsioonile, soojale tarbeveele suvisest temperatuurigaafikust, kõigil puhkudel maksimaalse alla jahutusega.

Arvutuslikud temperatuurid

		Primaar	Sekundaar
$t_{\text{radiaatorkütte}}$	°C	85 / 51,8	50 / 70
$t_{\text{sooja vesi}}$	°C	60 / 23,7	8 / 55

Arvutuslikud vooluhulgad

		Primaar	Sekundaar
$Q_{\text{radiaatorkütte}}$	m ³ /h	0,15	0,22
$Q_{\text{sooja vesi}}$	m ³ /h	1,80; 0,90*	1,41
Kokku:	m ³ /h	1,88**	

Vooluhulgade määramisel kasutatakse valemit: $Q = Q_{\text{radiaatorkütte}} / (t_{\text{sooja vesi}} - t_{\text{radiaatorkütte}})$, kus

Q on soojuskoormus MW;

t on temperatuuride vahet °C

* talvisel temperatuurigaafikul 85-10,8 °C

** üleminekuperioodil on maksimaalne kulu 5,00 m³/h (suvine soe vesi + radiaatorkütte 50%).

AS Eesti Termotehnika
Kannikese 3, Saue 76905

17.02.2025

3/12

Töö nr. EP170225
Saku sauna soojussõlme põhiprojekt
Kannikese 3, Saku

Arvutuslikud rõhud

Soojussõlme projekteerimisel on soojustrassi soojuskandja minimaalseteks rõhkude vahel valitud: $\Delta P_{\text{min}} = 0,8 \text{ bar}$.

2. SOOJUSSÕLME JA TEOSTATAVATE TÖÖDE KIRJELDUS

Soojussõlm paigaldatakse ruumi 6 (joonisel kirjeldatud kui riietusruum), ruum on lukustatav, valgustatud, peab omama kanalisatsioonitrappi ja piisavat ventilatsiooni.

Primaartrassid ühendatakse soojustrassiga. Trasside primaartrassi osa peab olema terasest P235GH vastavalt EN-10216-2, määrangule. Kasutatavate toruelementide (põlved, hargnemised, üleminekud jms) materjalist P235GH vastavalt EN-10253-2.

Soojussõlm valmistatakse skeemil ja seadmete valikus näidatud kompleksuses, tehases. Tehase tarmesse kuuluvad ka automaatika- ja pumbakeskus koos reguleerimis- ja mõõteseadmete kaabeldusega.

Sõlm on sõltumatu ühendusskeemiga, kasutatakse joodetud tüüpi SWEP B-tüüpi plaatsoojusvahetiteid.

Arvestades AS Saku Maja tehnilisi tingimusi, mille järgi maksimaalne temperatuur soojusvõrgus on 85 °C, rõhk 0,6 MPa ja suurima, sooja vee, soojusvahetite primaarpoolle maht on 1,32 dm³ on surveseadmete direktiivi 2014/68/EC järgi tegemist kategooria Art.4.3 surveseadmtega. Tootja koostab tehnilise dokumentatsiooni, mille põhjal on võimalik hinnata, kas surveseadme vastab kehtestatud nõuetele.

Soojussõlme seadmesõlm survestatakse valmistaja poolt hüdrostaatilise katse rõhuga (primaartrassis maksimaalne lubatud rõhk korrustatud teguriga 1,43) ja katsetusakt lisatakse seadme tehnilise dokumentatsiooni juurde.

Soojussõlme radiaatorkütte süsteem on sekundaarpoolle varustatud sagedusmuunduriga pumbaga Magna3 (võimaldab sekundaarpoolle seadistada pumba automaatika abil maksimaalset vooluhulka, edastada häireid, pumba tööparameetreid). Sooja tarbevee tsirkulatsiooni pumbaks on valitud Alpha 1 N sagedusmuunduriga pump, tsirkulatsiooni maksimaalse kulu reguleerimiseks paigaldatakse pumba survepoolle liiniseadventiil.

Küttesüsteemi sekundaartrassi täidetakse läbi kuumavee mõõtja primaartrassi tagasivooluli pehmendatud veega. Soojuskandja paisumise kompenseerimiseks küttesüsteemis, paigaldatakse membraanpaisupaak (maksimaalse rõhuga 8 bar). Liigse rõhutõusu korral hoiab trasside purunemise ära sekundaarpoolle tagasivoolule paigaldatav kaitsekapp avanemisrõhuga 3 bar küttesüsteemile ja 8 bar sooja tarbevee süsteemile.

Tarbevee sõlmele sekundaarpoolle külmale veele paigaldatakse kulu mõõtmiseks külma vee mõõtja.


Soojussõlm varustatakse Ouman automaatikakeskusega A203. Regulaator koos seadeventiilide ja mootoritega (juhtimine 0..10 V), tagab küttesüsteemides ringleva keskkonna temperatuurigaafikute hoidmise, vastavalt välisõhu temperatuuri muutustele ja hoiab sooja tarbevee ette antud konstantsel temperatuuril.

AS Eesti Termotehnika
Kannikese 3, Saue 76905

17.02.2025

4/12

Soojussõlmede õppepäev 16.04.2026 osa I

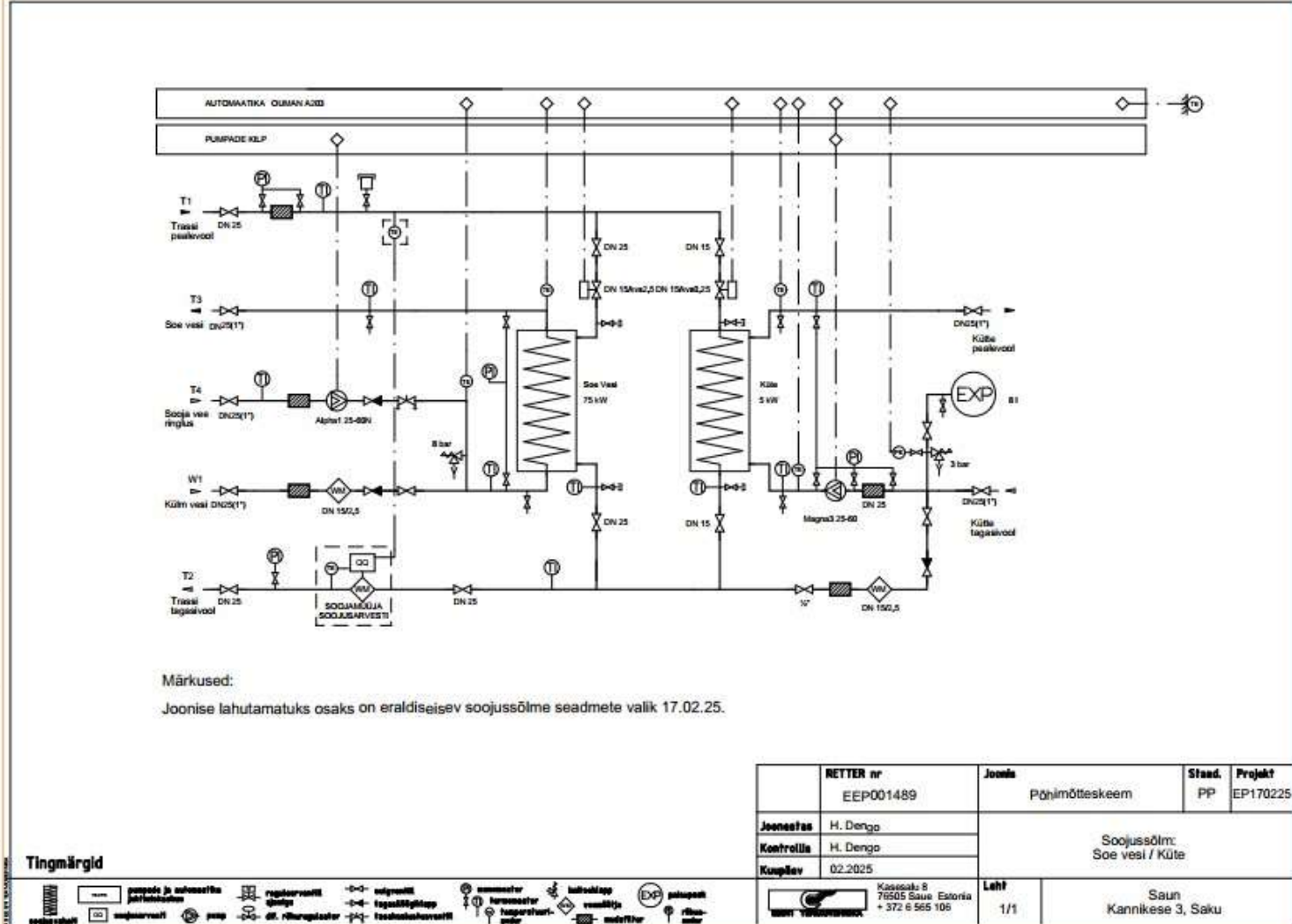
			
		SWEP International AB P O Box 105 Järgatan 3B SE-261 44 Landskrona, Sweden www.swep.net	
ÜKS FAAS - TÖÖMADUSED SOOJUSVAHETI: B8THx20/1P		SWEP SSP G8 2025.130.2.0 Kuupäev: 17/02/2025	
SSP Aias:	B8T		
TEHNILISED LÄHTEANDMED			
	Pool 1	Pool 2	
Soojus	Water	Water	
Voolu tüüp	Vastuvool		
Circuit	Sisemine	Välmine	
Soojuskoormus	kW	5,000	
Temperatuur sisenemisel	°C	85,0	50,0
Temperatuur väljumisel	°C	51,8	70,0
Soojuskaandja kulu	Ws	0,03714	0,06075
Termiline pikkus		5,29	3,19
PLAATSOOJUSVAHETI			
Kogu soojusvahetuspind	m ²	0,414	
Soojusvoog	kW/m ²	12,1	
Keskmine temperatuuride vahe	K	6,3	
Overall heat transfer coefficient nõudud	W/m ² ,°C	1930	
Rõhu langus - total*	kPa	0,242	0,511
- portides	kPa	0,0108	0,0298
Porti läbimõõt (üle/salla)	mm	17,5/17,5	17,5/17,5
Kanalite arv		9	10
Plaate arv		20	
Ütepind	%	0	
Saastumistegur	m ² ,°C/kW	0,000	
Reynoldsi arv		265,1	350,6
Kiirus portis (üle/salla)	m/s	0,153/0,153	0,253/0,253
Voolu kiirus kanalis	m/s	0,0280	0,0416
Nihkepinge	Pa	0,735	1,53
Keskmine soojuskaandja temp. Seinal	°C	64,0	63,8
Suurim seinatemperatuur erinevus	K	1,2	
Min./Maks. soojuskaandja temp. Seinal	°C	50,9/77,6	50,8/76,4
*V.a. rõhukaotus ühetasul			
FÜSİKALISED OMADUSED			
Lähetelemperatuur	°C	68,4	60,0
Dünaamiline viskoossus	cP	0,413	0,467
Tihedus	kg/m ³	978,6	983,2
Eri soojus	kJ/kg,°C	4,191	4,185
Soojusjuhtivus	W/m,°C	0,6618	0,6544
Kiite soojuslekketegur	W/m ² ,°C	3900	4500
KOKKU			
Kaal kokku tühi (ühendusi pole)*	kg	2,35	
Kaal kokku täis (ühendusi pole)*	kg	3,08	
Maht (Sisemine Circuit)	dm ³	0,35	
Maht (Välmine Circuit)	dm ³	0,39	
Porti suurus F1/P1	mm	16	
Porti suurus F2/P2	mm	16	
Porti suurus F3/P3	mm	16	
Porti suurus F4/P4	mm	16	
*Kaal sõltub valitud loost.			
MÕÕTMED			

www.swep.net

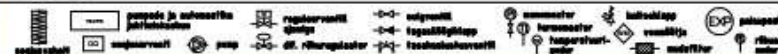
YTPG4H4H1WVLQ2L5N6VTCNUGSKH93PSC6H

Kuupäev: 17/02/2025

LK: 1/2



Tingimärgid



	NETTER nr EEP001489	Jooks Põhijõtteskeem	Staad. PP	Projekt EP170225
Joonestas	H. Dengo	Soojussõlm: Soo vesi / Küte		
Kontrollis	H. Dengo			
Kuupäev	02.2025			
	Kaasika: 8 76505 Saue, Estonia +372 6 565 106	Leht 1/1	Saun Kannikese 3, Saku	

Soojussõlmede õppepäev 16.04.2026 osa I

Soojussõlme **projekti** ja **paigalduse kontroll**, ehk kui tähtis on **täna pädev inspektor...**



/järelvalve projektide kontrolli, sõlme valmistuse ja paigalduse osas on nigel.../

- Soojusettevõtja poolt kinnitatud projektist kõrvalekaldumisel nõutakse tarbija; projekteerija ja soojusettevõtja heakskiitu. Võimalikud puudused ja erinevused fikseeritakse soojusettevõtja esindaja poolt hiljemalt lõppkontrolli ajal (kiidan hr. Velvo Jõger, GREN Pärnu).
- Paigalduse inspekteerimiste käigus kontrollitakse kinnitatud projektile vastava paigaldustöö kvaliteetset teostamist etteantud määrusi ja juhiseid järgides.
- Paigaldus-, uuendus- ja remonditöid inspekteeritakse kasutuselevõtu ja lõppkontrollimisega. Kasutuselevõtu kontroll sisaldab reeglina primaarpoole surveproovi. Inspekteerimised tellib töövõtja töö lõppedes, tema vastutav isik peab viibima kontrollimise juures.
- Primaarpoole torustiku ja seadmete ning soojusvaheti lekkekindlust kontrollitakse surveprooviga, mis viiakse läbi koos kasutuselevõtu kontrolliga juhul, kui erilised põhjused ei nõua teisiti.
- Kontrollid viiakse läbi kehtiva juhendmaterjali kohaselt. (võiks olla üle Eesti sarnaste protseduuride ja aktide alusel)

Soojussõlmede õppepäev 16.04.2026 osa I

Soojussõlme kasutuselevõtt ja lõppkontroll – **kas me teeme täna nii?**

Soojuse andmise alustamine eeldab, et soojussõlm on heaks kiidetud kasutuselevõtu kontrolli käigus ja primaarpoole reguleerimisseadmed on töökorras.

Soomlastel toimub soojussõlme automaatika seadistamine ja dokumenteerimine eraldi tööna / meil mitte

- Soojusenergia andmise alustamisel vaadatakse järele järgmised asjaolud ja toimingud:

ohutus; soojusenergia mõõtmine; reguleerimisseadmete töö; äravoolutrapi olemasolu; veevõtukohta olemasolu; hooldustee ja soojussõlme ruumi lukustamine; esmane koolitus seadmete kasutamisel; (tarbija esmane koolitus on soojussõlme või reguleerimisseadmete paigaldaja kohustus, kui ei ole kokku lepitud teisiti).

Kui paigaldus-, uuendus- või remonditöö on lõpetatud, viiakse läbi soojussõlme **lõpp-kontroll**. Inspekteerimisel leitud vigade ja puuduste põhjal võib määrata tasulise korduskontrolli. Tarbija esindaja kohalolek lõppkontrollist on soovitatav.

- Lõppkontrolli ajal inspekteeritakse järgmised seadmed ja toimingud:

kasutuselevõtu kontrollis leitud vead ja puudused; kasutus- ja hooldusruum (vahemaad); soojusvahetite töö; reguleerimisseadmete töö ja eelhäälestus; termomeetrid, manomeetrid, ohutus- ja häireseadmed; soojusisolatsioon; seadmete ja torude märgistus; soojussõlme põhimõtteskeem ja kasutus- ja hooldusjuhend (soojussõlme ruumis); seade/häälestusprotokollid; kütte- ja ventilatsiooniseadmete töö; soojussõlme ruumi ventilatsioon, kanalisatsioon ja veevarustus; soojussõlme ruumi valgustus ja side (telefoniühenduse võimalus); mõõtesõlme töö; soojussõlme seadmete kasutamise koolitus.

- Soojusettevõtja loeb kaugkütteseadmete paigaldustöö valmisolevaks, kui see on heaks kiidetud lõppkontrollis.
- Kontrollimiste andmed kantakse vastavatesse protokollidesse.

Kõige tähtsam on inimeste ohutus – toota ja kasutada võib vaid ohutut seadet Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2014 / 68 / EC

Soojussõlmede kategooriad (surveseadmestiku kategooria määratakse seadmestikku kuuluva surveseadme kõrgeima kategooria alusel) temperatuuril üle **110 °C**:

PED 2014/68/EL		
P*V,(bar*l)	Kategooria	CE märk
< 50	Art. 4.3	Ei
> 50	I	Ja
>200	II	Ja
>1 000	III	Ja
>3 000	IV	Ja

Õige vastavushindamise protseduuri kohaldamiseks liigitatakse surveseadmed Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2014 / 68 / EC järgi kategooriatesse:

- Vähene oht – kategooria 4.3 – seade peab olema projekteeritud ja toodetud Eesti hea inseneritava kohaselt, **CE märki ei kinnitata**, ei ole nõutud vastavushindamise menetlusi.
- Kategooria I puhul, vastavushindamis asutust kaasamata, rakendab tootja direktiivist lähtuvalt vähemalt moodulit A (sisene tootmiskontroll). Moodul A on menetlus, mille kohaselt tootja või tema volitatud esindaja hindab ja tõendab surveseadme vastavust direktiivi nõuetele. Koostama peab tehnilise dokumentatsiooni ja vastavusdeklaratsiooni (mis sisaldab ka **keemisõmbluste visuaalse kontrolli** protokoll), **valmistaja kinnitab tootele CE vastavusmärgise**. Tehnilist dokumentatsiooni ja vastavusdeklaratsiooni koopiat peab säilitama 10 aastat.
- Kategooriate II – IV puhul tuleb CE märgistusele lisada neljakohaline tunnusnumber, mis väljastatakse **vastavushindamise asutuse (näit. KIWA, TÜV) poolt seadme valmistajale**. Vastavushindamise asutus teeb järelevalvet tootja tootmisprotseduuride üle. Nõutud on koostada tehniline dokumentatsioon, mida tuleb säilitada vastavalt direktiivi nõuetele vähemalt 10 aastat.

Soojussõlmede õppepäev 16.04.2026 osa I

Kui soojussõlm on paigaldatud ja töötab, vajab see seade regulaarset hooldust, puhastust ja häälestust, tagamaks kokkuhoidu küttekuludelt ja ennetamaks kulukat remonti.

- **Visuaalne** kontroll ja andmete kirjapanek, kord kvartalis: soojussõlme soojusvahetid ja soojussõlmes asuvad mõõteriistad, tsirkulatsiooni- ja survetõstepumbad -süsteemi terviklikku toimimist, lekkeid jne.
- **Hooldus** teha paar korda aastas, s.h.tarbevee ja küttefiltrite puhastus, enne algavat kütteperioodi ja kütteperioodi lõppedes. Vastavalt vajadusele peaks toimuma soojussõlme jooksev remont või renoveerimine.

Hooldustööde käigus tuleb kontrollida lekete olemasolu, puhastada filtrid, kontrollida pumpade, kraanide, manomeetrite, termomeetrite, kaitseklappide, paisupaagi ja automaatika korrasolekut. Kontrollida tasub ka välisõhu temperatuurianduri korrasolekut, mille järgi toimub soojussõlmes automaatika reguleerimine.

- **Jälgi soojussõlme automaatikat** – et oleks tagatud optimaalseim küttegraafik, sooja tarbevee temperatuur ei ületaks 55 °C. Vali korralik hooldusfirma, kellel oleksid vahendid soojusvahetite keemiliseks läbipesuks, piisavad teadmised ja oskused kütteautomaatika seadistamiseks, kontrollimiseks ja valmisolek vajalike tööde teostamiseks.

Soojustarssi tagastuvat temperatuuri jälgib hoolikalt soojamüüja, tihti võib see olla põhjustatud rikkis automaatika poolt - automaatika on kas seadistamata, katki või üldse välja lülitatud.

- Kord aasta – paari jooksul on otstarbekas kontrollida sooja tarbevee soojusvaheti sekundaarpoole rõhulangu ja vastavalt sellele teostada sooja tarbevee soojusvaheti läbipesu. Kõrgetel sooja vee temperatuuridel (üle 60 °C) võib tekkida katlakivi, mis võib soojusvaheti täiesti ummistada ja tekitada vajaduse soojusvaheti uuega asendada
- Regulaarse hoolduse käigus tuleb kontrollida sekundaarsüsteemi täiterõhku, mille suurus peaks olema soojussõlme passis kindlaks määratud. Soojuskandja rõhku hoiab töökorras paisupaak, mis vajab kontrolli kord aastas, soovitatavalt enne kütteperioodi algust. Ebapiisava täiterõhu korral tekivad häired hoone küttesüsteemi töös.

Soojussõlmede õppepäev 16.04.2026 osa I

Soojussõlm töötanud 2 aastat omapäi

Tegemist põrandakütte kontuuriga.
Leke ainult ühenduse vahelt?
Ei ole raatsitud hooldusfirmat palgata,
isegi ise visuaalset kontrolli teostada.
Rikutud on soojusvaheti (pinnal
korrosioon) ja ühendusliitmikud,
ühendustorustik.
Õigeaegselt reageerides oleks tihendi ära
vahetanud ja muretu elu oleks jätkunud...
Nüüd on möödas 2 aastat sõlme
käivitamisest, puhastada ja korrastada on
vaja ühendusliitmikud ja torud, katta
kaitsevõrvi, kontrollida kas soojusvaheti
on korras jne...jne...
Soojussõlme tööga peaks olema
minimaalsel 15 aastat...



Kuidas projekteerida ja ehitada täna uusi soojussõlmi nii, meil oleks mugav ja elamist väärt sisekliima...

Elame muutuste – põlvkondade vahetuste ajal. Kaugküte liigub jõudsalt ja kiiresti **118 °C** pealevoolu temperatuuri juurest aina madalamaks, täna lausa **70 °C**-ni.

Majade küttesüsteemide renoveerimisega nii kiiresti ei lähe, küttegaafikud on vanades süsteemides **95-70 °C**, uusi hooneid on projekteeritud graafikutel **70-50 °C**.

Kuidas arvutada-valida soojusvaheteid, kui sõlm on vaja renoveerida, aga küttesüsteemi uuenduseks raha ei ole?

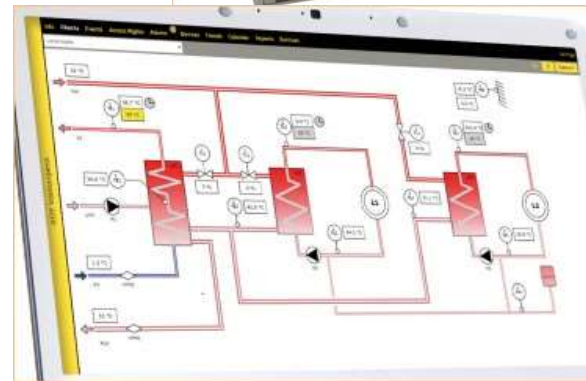
Selle küsimuse peale vastab retooriliste pärimistega meile tehisintellekt: ... *kas soojusvaheti töötab ikka soojusvahetuse põhimõttel, et üks keskkond (kuum keskkond) annab soojust teisele (külmale keskkonnale)? ...milline on soojusvaheti ülesanne: kas see on lihtsalt soojust üle kanda, või on eesmärgiks säilitada teatud temperatuuride erinevused? ...võib olla, et süsteem on tasakaalu saavutamata...*

Madalama graafiku puhul on valitud seadeventiil üle dimensioneeritud, sellest kannatab reguleerimise täpsus ja sekundaarpoole temperatuurid. Kui on paigast ära sekundaarpoole graafik, ei ole ka soojustarssi tagastuva vee temperatuur paigas...miks pole see paigas, küsitakse soojuse müüja poolt soojussõlme omanikult, see omakorda projekteerijalt või sõlme valmistajalt. Mida vastata? Panna kaks seadeventiili?

Ka soojusvahetid on sellises olukorras üle dimensioneeritud ja muutuvad n.ö mudafiltritiks nagu eelpool sai räägitud...

Automaatika – pumbad, tehisintellekti tulevased tööriistad

- Tänapäeval kasutatakse displeiga keskuseid, suund on vabalt programmeeritavatele regulaatoritele, saab lisada vastavalt soovile temperatuuri, rõhu ja vooluandureid, vee ja soojusmõõtjate, pumpade sisendeid, suunata info edastamist võrgus jne. Kõik regulaatorid, mis paigaldatakse uutesse või rekonstrueeritavatesse soojussõlmedesse, peavad vajadusel olema varustatud sidekaardiga või omama võimalust selle hilisemaks paigalduseks, et võimaldada soojussõlme jälgimist ja juhtimist läbi hoone keskautomaatika.
- Uue põlvkonna sõlmes peab kasutama ainult „tarka“ –sagedusmuunduriga pumpa, näit. Magna3 tüüpi pump omab liinseadeventiili funktsiooni, hoiab rõhude vahet või püsirõhu, mõõdab pumbatava keskkonna temperatuuri ja kulu, võib ühe temperatuurianduri lisamisel töötada ka soojusmõõtjana (Siemensi ettepanek RKAS skeemides). Duubelpumbad ja sama tüüpi üksikpumbad loovad omavahelise sidekanali ja neid in võimalik programmeerida töötamiseks vajalikul režiimil.
- Juhtimine ja jälgimine üle interneti, läbi pilveteenuse.



Soojussõlmede õppepäev 16.04.2026 osa I

Täna Teid kuulamast!

Hain Dengo

hain.dengo@termotehnika.ee