



Eesti Soojustehnikainseneride Selts
Estonian Association of Thermal Engineers



EESTI JÕUJAAMADE
JA KAUGKÜTTE ÜHING

24.04.2025

„Soojussõlmede õppepäev“

Soojussõlmede õppepäev 18.04.2024

Millest täna räägime, kes ja mida?

- Mis on soojussõlm?
- EJKÜ „Soojussõlmed. Juhised ja eeskirjad“.
- Tehnilised tingimused, KVJ projekt ja RK AS projekteerimistingimused.
- Soojusvahetid – automaatika – pumbad: valik ja soovitusel.
- Soojussõlmede projekteerimine, mis on primaarne ja mis sekundaarne.
- Lihtne ja loogiline soojussõlme projekt tellijale, valmistajale, paigaldajale ja soojamüüjale.
- Projektide ja sõlme paigalduse kontroll.
- Milline peab olema soojussõlm täna.

Soojussõlmede õppepäev 24.04.2025

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

Täna tegelen koolitusega ja järelevalvega sõlmenduse alal.

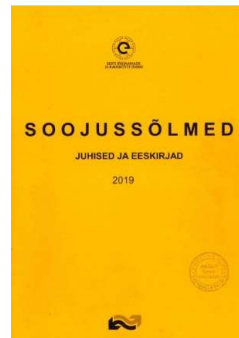
Mis on soojussõlm?

- **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 24.04.2025

**Juhendmaterjal projekteerimiseks
ja valmistamiseks EJKÜ „Soojussõlmed“
juhised ja eeskirjad 2019.**



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.

Soojussõlmede õppepäev 24.04.2025

Soojussõlme arvutamise, projekteerimise ja valmistamise alusdokumendid ja –andmed

- **SOOJUSSÕLMEDE JUHENDMATERJAL EJKÜ 2019**
- **SOOJAMÜÜJA TEHNILISED TINGIMUSED**

Juba KVVK projekti koostamisel on vajalik õigete sekundaargraafikute valimiseks esitada soojusemüüjale taotlus tehniliste tingimuste väljastamiseks.

- **RIIGI KINNISVARA AS TEHNILISED NÕUDED MITTEELUHOONETELE 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 24.04.2025

- Tehnilised tingimused on soojussõlme projekteerijale ja valmistajale kohustuslikud alusdokumendid ja samuti KVI 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 soojusülekanne (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 reguleerventiiliga juhul, kui reguleerventiili algsest valitud kvs arv kujuneb $\geq 5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Viljandi soojamüüja ESRO mõned tehnilised nõuded:

14. Alates 80 kw-st lahendada sooja tarbevee valmistamine kahe kaskaadlülituses reguleerventiiliga.
15. Alates 100 kw-st lahendada sooja tarbevee valmistamine mahupaagi abil.

Soojussõlmede õppepäev 24.04.2025



02.10.2023

Tehnilised tingimused NR. 27/2023

Soojusvarustuse lahendamiseks rekonstrueerimisprojekti koostamisel, 18 korteriga korterelamu kaugküttega liitumiseks.
Taotleja: OÜ Asum Arhitektid

Hoonete nimetus ja asukoht: *elamu, Tolli 7, Kuressaare, Saaremaa vald.*

1. Soojuskandja: *vesi*
2. Uus täiendav soojuskoormus planeeritava hoonel (kütte ja tarbevesi): ca 230 kW,
sh: kütte – ca 60 kW;
soe vesi - ca 170 kW.

Tegelikud soojuskoormused täpsustada projekteerimise käigus.

3. Summaarne soojuskoormus siseneva soojustorustiku järgi: 244 kW.

4. Liitumistasu: *liitumistasu lepatakse kokku täiendavas liitumislepingus. Liitumistasu eest ehitatakse soojustorustik ühenduspunktini (sisaldab ka projekti maksumust). Liitumistasu arvutamise aluseks on soojustorustiku ehituse eelarve (hinnapakkumine ehitajalt). Liitumistasu sisaldab ka AS Kuressaare Soojuse järelevalve ja soojustorustiku (=liitumistorustiku) ühendamiseks vajaliku soojusvõrgu osa katkestuse organiseerimise kulusid.*

5. Soojustorustik

- 5.1 soojusvõrku ühendamise koht: *AS Kuressaare Soojuse olemasolev soojustorustik Tolli tn 7 kinnistul.*

5.2 soojustorustiku kulgemine: *torustik Tolli 7 hoonete planeerida ühenduspunktist lühimat teed mööda hoonete planeeritava soojussõlme ruumini hoonete keskosas. Soojussõlme ruum planeerida hoonesse nii, et välissoojustorustiku pikkus oleks minimaalne. Torustiku võimalik kulgemine on näidatud lisatud eskiisjoonisel. Soojustorustike täpne asukoht selgub edasise projekteerimise käigus.*

5.3 kitsendused: *tagada AS Kuressaare Soojus soojustorustiku säilimine ja piisav juurdepääs teenindamiseks. Sõlmida asjaõigusleping soojustorustiku koormamiseks kinnistul AS Kuressaare Soojus kasuks.*

5.4 soojustorustiku projekteerimine tehnilised lähteandmed:

isolatsioon *II klass*

pealevoolu maksimaalne temperatuur

120 °C

tagasivoolu maksimaalne temperatuur

70 °C

rõhk survekatsel

1,6 MPa

torutrasele lubatavad telgpinged

130 N/mm²

eelsololeeritud kaugküttetorustike projekteerimine

EVS-EN 1394

torustik varustada lekkeotsimisüsteemi häiretraatidega ja sulgarmatuuriga hargmikel projekteerimisel näha ette ehitus montaažitööde-järjekord, arvestades et tööd viiakse läbi etapiliselt (pesu, survekatsed, termiline eelpingestus jm) ja soojusenergia tarbijate katkestused oleksid võimalikult lühiajalised. Projekteerimise põhimõtted ja lahendused (projektiga määratud tööde teostamise järjekord) peavad tagama, et tarbijate soojusenergiaga varustamise katkestused oleksid võimalikult lühiajalised ja ei ületaks 8 tundi.

6. Soojussõlm

6.1 soojusvõrku ühendamise viis: *sojussõlme ette, soojussõlme ruumis projekteerida ja paigaldada keevitatavad kuulkraanid PN 16. Sojussõlmes pealevoolule paigaldada äärikutega või keevitatav mudafilter PN16. Sojussõlm projekteerida vastavalt EJKÜ juhiste ja eskirjadele, kasutades soojusvahetit kättele, ventilatsioonile ja soojale tarbeveele. Kätte ja ventilatsiooni sekundaarpoole täide võtta primaarpoolest läbi veemõõdja, tagasilöögiklapi ja kuulkraani.*

6.2 soojuskandja parameetrid ja nõuded tagasivoolu temperatuuridele: *soojusvõrgus primaarpoolel: PN16, Tmax = 120 °C, ΔP = 1,2÷2,5 atü; sekundaarpoolel: soe vesi PN10, 8/55 °C (prim. 65/20 °C), kütte PN10, 60/40 °C (prim. 105/42 °C), ventilatsioon PN10, 60/40 °C (prim. 105/42 °C), põrandaküte PN10, 35/30 °C (prim. 105/32 °C). Alternatiivsete soojusallikate (väljatõmbeõhu soojuspump, päikesekütte) kasutamine ei tohi tõsta kaugkütte tagasivoolu temperatuure.*

6.3 soojushulkade reguleerimise süsteem: *elektrooniline automaatregulaator tarbevee eelistusega.*
6.4 nõuded soojussõlme ruumile: *kanalisatsioon, ventilatsioon, valgustus, 230VAC pistikupesa läbi rikkevoolukaitse, piisavad mõõtmised teenindamiseks (4-5 m2). Ruumi kõrgus minimaalselt 2.2m. Soojussõlme ruumi ei tohi kasutada muul eesmärgil peale hoonete varustamise soojusenergiaga. Sissepääs soojussõlme ruumi koridorist.*

6.5 nõuded sooja vee varustusele: *sundtsirkulatsioon, soojusvaheti keemilise pesu võimalus, akumulatsiooni paak ca 100 l (roostevaba, AISI 316 , ühendustorud min. DN 25). Reguleerimiseks kasutada kahte paralleelset 2-tee ventiili.*

6.6 nõuded küttesüsteemile: *ringluspumbana kasutada muutuvkiirusega pumpa. Sisevõrk projekteerida 2-ee süsteemina, pistikutele tühjendus-, sulge- ja reguleerseadmed, radiaatoritele termostaadid. Küttesüsteemis õhkkütte seadmete automaatne elektriline sulgemine kui ventilator ei tööta (magnetklapp, mis avaneb ventilatori sisselülitamisel). Vajadusel seadeventiiliga mõõdaviih paralleelselt magnetklapiga.*

6.7 nõuded ventilatsiooni süsteemile: *kalorifeeri juhtimine 2-tee ventiiliga, pump sagedusmuunduriga. Vajadusel paigaldada mõõdaviih liiniseadeventiiliga paralleelselt kalorifeeri 2-teeventiiliga. Väljatõmbeõhust saadav soojus kasutada ainult sissepuhkeõhu soojendamiseks.*

6.8 nõuded kontrollmõõteriistade paigaldamise kohta: *manomeetrid, termomeetrid, veemõõdja küttesüsteemi sekundaarpoole toiteveele. Sekundaarkontuurides rõhulangude mõõtmiseks näha ette ühe manomeetri alla koondatud rõhumõõtesüsteemid koos manomeetrite „nullnõidu“ kontrollimist võimaldava kraaniga. Manomeetrite mõõtepiirkonnad sekundaarpoolest 0 ÷ 6 bar;*

7. Soojusenergia arvestus: *AS Kuressaare Soojus tarnib soojussõlmedesse ultraheli täapi kaugloetava soojusarvesti, mis peab mõõtma kogu sõlme taga oleva tarbimise. Soojusarvesti tarnitakse ja paigaldatakse Liitaja kulus. Uus soojusmõõtja hakkab kuuluma AS Kuressaare Soojusele ja selle remont ja asendamine on AS Kuressaare Soojus kohustus.*

8. Välise soojustorustiku, ventilatsiooni, soojussõlme- ja soojussõlme ruumilahenduse projektid kooskõlastada enne seadmete tellimist ja töödega alustamist AS Kuressaare Soojusega.

9. Soojuse avamiseks tuleb AS Kuressaare Soojus'ele esitada soojussõlm (koos sõlme dokumentatsiooniga) tehnilistele tingimustele vastavuse kontrollimiseks. Kontrollimise positiivne tulemus vormistatakse vastava akti allkirjutamisega. Soojuse tarbimine ei ole lubatud kui seadmed ei vasta tehnilistele tingimustele.

10. Tööd teostada kaasates omaniku järelevalve.

11. Ehitatavate soojussõlmede kuuluvus ja teenindamine: *Soojussõlm kuulub soojusenergia tarbijale*

12. Soojusenergia andmine tarbijale võidakse lühiajaliselt (tavaliselt mitte üle 9 tunni) katkestada suveperioodil ettevõtte poolt planeeritud soojusvõrkude seisakute (remont, katsetused jne.) ajal

13. Käesolevad tehnilised tingimused kehtivad kuni 30.10.2025.

Jaan Mehik

juhatuse liige

Kalevi 1a
93815 KURESSAARE
Reg kood 10105549

Telefon 453 1270
Faks 453 1265
E-post: info@kuressaaresoojus.ee

Arvelduskonto EE842200221011886762
Swedbank
Arvelduskonto EE341010602007883003

Soojussõlmede õppepäev 24.04.2025



Soojussõlme projekteerimise üldised tehnilised tingimused

1. Soojussõlme projekteerimise tehnilised lähteandmed

Pos	Parameeter	Ühik	Suurus
2	Soojuskooormuse ühendusskeem		sõltumatu
3	Hoone soojuskooormuse määramine		EVS-EN 12831-1:2017
4	Hoone kütte projekteerimine		EVS 844:2022
5	Hoonete küttesüsteemid. Vesikeskküttesüsteemide projekteerimine		EVS-EN 12828:2012+A1:2014
6	EJKÜ soovitus "Soojussõlmed, juhised ja eeskirjad"		TS1/2019
7	Lähtuda põhimõttest, et kõik olulised soojussõlme parameetrid peavad olema kaugjälgitavad, s.t näha ette temperatuuridandurid nii tarbevee tsirkulatsioonile kui küttekontuuride tagastuvatele harudele (s.h radiaatorküte, pörandaküte, ventilatsioon jne) ja rõhuandurid küttekontuuridele.		

- Projekteerida hoonele automatiseeritud soojussõlm. Soojussõlme projekteerimisel juhinduda Eesti Jõuamade ja Kaugkütte Ühingu (EJKÜ) soovitustest "Soojussõlmed. Juhised ja eeskirjad" (täiendatud trükk) 2019. Lisaks eelmainitud juhistes toodud soojussõlme skeemidele on soovitatav > 150 kW tarbevee võimsuse ja sekundaarpoole küttegaafiku pealevoolu ≤ 70 °C puhul kasutada soojussõlmedes kaheastmelist soojusvahetit. Kaheastmelise soojussõlme puhul näha hooldusjuhistes ette tarbevee soojusvaheti läbipesu 1 kord 2a jooksul.
- Soojushulga reguleerimise süsteem: tsentraalne ja kohalik kvantitatiivne-kvalitatiivne reguleerimine.
- Torustiku nn primaarkontuuri osa peab olema terasest P235 vastavalt EN-10216-2, EN 10217-2 ja EN10217-5 määrangutele. Kasutatavate torude ja toruelementide (põlved, hargnemised, üleminekud jms) seinapaksus ei tohi olla väiksem standardiga EVS-EN 253 määratust.
- Tarbijapaigaldise materjali valikuks: maksimaalne temperatuur 130 °C ja rõhk 1,6 MPa
- Soojussõlme primaarpoole suure rõhkude vahe korral projektis näha ette primaarpoolel diferentsiaalrõhu regulaator, et tagada soojussõlmele püsiv rõhulang võrguvee muutuva rõhu ja tarbija soojuskooormuste kõikumiste korral.
- Seadmete valikul ja paigaldamisel peab olema välditud müra tekkimine üle lubatud normide.
- Kui sõltumatu ühendusskeemi korral sekundaarkontuuri täitmine toimub Soojusettevõtja veega, peab see toimuma läbi veearvesti. Vajadusel projekteerida küttesüsteemi täiteveepump.
- Kui hoones pole kavandatud elektrit katkematu toite süsteem, siis näha ette soojussõlme automaatikakilbist väljapoole pistik, mis võimaldab soojussõlme viia väilise elektrit toiteallikale. Skeemile ja kilbile lisada vastav markeering. Tavaolukorras on pistik elektritoiteta.
- Soojussõlme projekteerimisel ja ehitamisel arvestada kauglugemisseadme paigaldusega ja katkestamata elektrivarustuse tagamisega kauglugemissüsteemi jaoks, milleks projekteerida elektri- ja automaatikakilbi elektriskeemi automaatkaitse suurusega C2A. Skeemile ja kilbile lisada vastav markeering.
- Tarbitud soojuse kogus mõõdetakse soojusarvestiga, mille paigaldab ja mida hooldab Soojusettevõtja omal kulul. Soojusarvesti näitude edastamine Soojusettevõtjale toimub kauglugemisseadme abil, mille paigaldab ja hooldab Soojusettevõtja omal kulul.
- Soojussõlme väljaehitamisel tagada arvestuspunkti asukohas kauglugemisseadmele kvaliteetne mobiilside levi (GPRS/3G/4G) Telia Eesti AS poolt. Kui hoone konstruktsioon takistab kauglugemisseadme mobiilside levi, on vaja võimaldada kauglugemisseadme ja selle kaabli paigaldamine arvestuspunkti asukohast hoone kõrgematele korrustele või hoonest väljapoole.



- Soojussõlme automaatikakontrolleril peab olema internetiühenduse võimalus. Internetiühenduse võimaluse võib luua ka lisamooduliga eeldusel, et lisamoodul asetseb samas automaatikakilbis.
- Alates 3. kv 2023: Soojussõlmedel tarbevee võimsusega > 150 kW kasutada automaatikat, mis vähendab automaatselt hoone tarbimistippe. S.t vähendab küttekontuuride tarbimist ajal, mil on suur tarbevee tarbimine. Lubatud on kasutada ka tehnikintellektil baseeruvaid kontrollereid või lisaseadmeid, mis võimaldavad tiputarbimise vähendamist.
- Soojussõlme tehniline leht peab lisaks EJKÜ soovitustele sisaldama soojussõlme kontrolleri ja ajamite tootjaid, mudelid ning soojussõlme juhtautomaatikale paigaldatud lisaseadmeid.
- Kaugküttevõrgu pikaajaliseks eesmärgiks on temperatuurigraafiku alandamine, mis mõjub positiivselt soojuse tootmisel efektiivsust, vähendab kaugküttevõrgu soojuskadusid ning võimaldab kasutada madalatemperatuurseid soojusallikaid. Uued ja oluliselt rekonstrueeritavad hooned peavad olema alandatud temperatuurigraafiku töötamise valmidusega. Soojusvahetite ja küttesüsteemide projekteerimisel tuleb arvestada järgnevas tabelis toodud miinimumnõuetega.

Arvutuslikud temperatuurid		Primaarpool		Sekundaarpool	
	Ehtis	Algtemperatuur	Lõpptemperatuur	Algtemperatuur	Lõpptemperatuur
Küttesüsteem		Sisenev	Väljuv	Sisenev	Väljuv
Sooja tarbevee soojusvahetid	Kõik hooned	≤ 60	≤ 25	≥ 8	55
Kütte soojusvahetid*	Uus-ehitised	≤ 80	≤ 43	≤ 40	≤ 60
	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	Küttes maksimaalselt 3°C kõrgem kui sekundaari alg-temperatuur	Vabalt valitav toodud piirides	

17. Minimaalse tagatud rõhkude vahe valimisel juhinduda allolevast tabelist

Piirkond	Minimaalne tagatud rõhkude vahe, MPa
Tallinn**, Maardu, Jõgeva	0,1
Keila	0,08
Rapla	0,07
Haapsalu, Valga	0,06
Kärdla	0,05

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

Soojussõlmede õppepäev 24.04.2025

Midagi uut...endisest vanast...

Utilitas uutest tehnilistest tingimustest ja ka mõne teise soojamüüja poolne huvi kaheastmelise sooja vee soojusvaheti osas:

Projekteerida hoonele automatiseeritud soojussõlm. Soojussõlme projekteerimisel juhinduda Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühingu (EJKÜ) soovitud "Soojussõlmed. Juhised ja eeskirjad" (täiendatud trükk) 2019. Lisaks eelmainitud juhistes toodud soojussõlme skeemidele on soovitatav > 150 kW tarbevee võimsuse ja sekundaarpoole küttegaafiku pealevoolu $\leq 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ puhul kasutada soojussõlmedes kaheastmelist soojusvahetit. Kaheastmelise soojussõlme puhul näha hooldusjuhistes ette tarbevee soojusvaheti läbipesu 1 kord 2a jooksul.

EJKÜ „Soojussõlmed“ juhised ja eeskirjad 2019 juhendmaterjalide koostamisel loobuti kaheastmelise sooja tarbevee soojusvahetiga skeemidest. Miks siis, Soomes ju kasutatakse? Kaheastmeline soojusvaheti soojale veele tuleb ca. poole suurem, kallim ja töökindlus kannatab. Eestis on mureks katlakivi teke soojusvaheti plaatide pinnale, kui temperatuurid kõrgemad 60°C (probleemiks meie toorvesi), mis on paratamatus, Soomes seda muret ei ole.

-kui paljud projekteerijad oskavad õigesti arvutada kaheastmelise soojusvaheti soojale veele, mille esimesest astmest peab läbi voolama ka kütte, ventilatsiooni vms kontuuri vesi? Kulu, mis esimest astmest läbi läheb ei tohi olla piiratud, et mitte jätta vaeslapse ossa küttekontuuri...

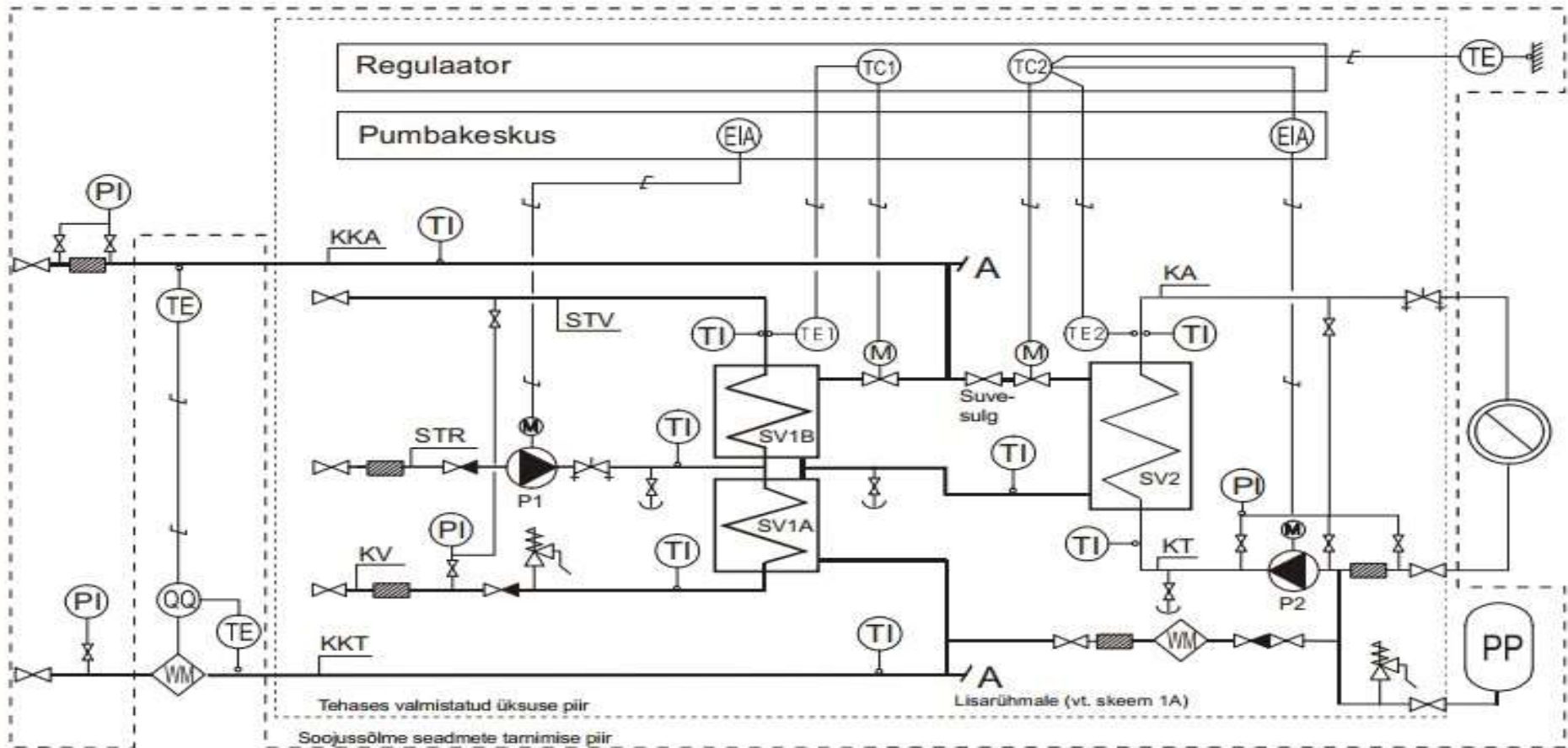
-milline on primaarpoole seadeventiil soojale veele (arvutuslik), milline on primaarpoole arvutuslik vajaminev kulu kui sooja soojusvaheti esimene aste on külma vee juba teatud temperatuurini ette soojendanud?

-millise eelise/efekti annab kaheastmelise sooja vee vahetiga skeem võrreldes üheastmelisega?

Soojussõlmede õppepäev 24.04.2025

Aastal 1999-2019 kehtinud kaheastmelise sooja vee soojusvahetiga skeem

PÕHISKEEM 1 Soojussõlm kütte- ja tarbevee soojusvahetiga



Soojussõlmede õppepäev 24.04.2025



SWEPE International AB
Box 105, Hjalmar Brantings väg 5
SE-261 22 Landskrona, Sweden
www.swep.net

ÜKS FAAS - DISAJN SOOJUSVAHETI: B16Hx89/2P

SWEPE SSP G8 2023.329.1.0
Kuupäev: 15/04/2023

SSP Alias: B16/2P

TEHNILISED LÄHTEANDMED		Pool 1	Pool 2
Soojus		Water	Water
Voolu tüüp		Vastuvool	
Circuit		primaar	sekundaarne
Soojuskoormus	kW	150,0	
Temperatuur sisenemisel	°C	60,00	8,00
Temperatuur väljumisel	°C	25,00	55,00
Soojuskandja kulu	kg/s	1,026	0,7638
Rõhu langus (disainrõhu langus)	kPa	19,4 (20,00)	11,5 (20,00)
Termiline pikkus		3,569	4,793
PLAATSOOJUSVAHETI		Pool 1	Pool 2
Kogu soojusvahetuspind	m²	3,48	
Soojusvoog	kW/m²	43,1	
Keskmine temperatuuride vahe	K	9,81	
Soojuskandjate vool (arvutuslik/nõutud)	W/m², °C	4420/4400	
Rõhu langus - total*	kPa	19,4	11,5
- portides	kPa	0,687	0,380
Porti läbimõõt (üles/alla)	mm	33,0/33,0	33,0/33,0
Kanalite arv		22	22
Plaafide arv		89	
Ülepinde	%	0	
Saastumistegur	m², °C/kW	0,001	
Reynoldsi arv		1322	794,6
Kiirus portis (üles/alla)	m/s	1,21/1,21	0,897/0,897
Voolu kiirus kanal	m/s	0,208	0,154
Nihkepinge	Pa	32,6	19,3
Keskmine soojuskandja temp. Seinal	°C	38,03	37,27
Suurim seinaltemperatuuri erinevus	K		
Min./Maks. soojuskandja temp. Seinal	°C	18,24/58,01	16,73/57,57
*V.a. rõhkade ühenduses			
FÜÜSIKALISED OMADUSED		Pool 1	Pool 2
Lahetemperatuur	°C	42,50	31,50
Dünaamiline viskoossus	cP	0,624	0,773
Dünaamiline viskoossus - seinal	cP	0,678	0,689
Tihedus	kg/m³	991,3	995,2
Erisoogus	kJ/kg, °C	4,179	4,178
Soojusjuhtivus	W/m, °C	0,6340	0,6178
Kile soojusülekandevõime	W/m², °C	11100	8620
KOKKU		Pool 1	Pool 2
Kaal kokku tühi (ühendusi pole)*	kg	12,16	
Kaal kokku täis (ühendusi pole)*	kg	19,32	
Maht (Sisemine Circuit)	dm³	3,61	
Maht (Välmine Circuit)	dm³	3,61	
Porti suurus F1/P1	mm	33	
Porti suurus F2/P2	mm	33	
Porti suurus F3/P3	mm	33	
Porti suurus F4/P4	mm	33	
Süsiniuku jalajalg	kg	85,43	



www.swep.net

YTPGAH2HY4WLQZLSN5VTCCNHUGSKHVPSE64I

Kuupäev: 15/04/2023

LK: 1/2



SWEPE International AB
Box 105, Hjalmar Brantings väg 5
SE-261 22 Landskrona, Sweden
www.swep.net

ÜKS FAAS - DISAJN SOOJUSVAHETI: B85Hx50/1P

SWEPE SSP G8 2023.329.1.0
Kuupäev: 15/04/2023

SSP Alias: B85

TEHNILISED LÄHTEANDMED		Pool 1	Pool 2
Soojus		Water	Water
Voolu tüüp		Vastuvool	
Circuit		Valimine	Sisemine
Soojuskoormus	kW	150,0	
Temperatuur sisenemisel	°C	60,00	8,00
Temperatuur väljumisel	°C	25,00	55,00
Soojuskandja kulu	kg/s	1,026	0,7638
Rõhu langus (disainrõhu langus)	kPa	18,4 (20,00)	11,8 (20,00)
Termiline pikkus		3,569	4,793
PLAATSOOJUSVAHETI		Pool 1	Pool 2
Kogu soojusvahetuspind	m²	2,88	
Soojusvoog	kW/m²	52,1	
Keskmine temperatuuride vahe	K	9,81	
Soojuskandjate vool (arvutuslik/nõutud)	W/m², °C	5450/5310	
Rõhu langus - total*	kPa	18,4	11,8
- portides	kPa	0,687	0,380
Porti läbimõõt (üles/alla)	mm	33,0/33,0	33,0/33,0
Kanalite arv		25	24
Plaafide arv		50	
Ülepinde	%	3	
Saastumistegur	m², °C/kW	0,005	
Reynoldsi arv		1164	728,4
Kiirus portis (üles/alla)	m/s	1,21/1,21	0,897/0,897
Voolu kiirus kanal	m/s	0,222	0,172
Nihkepinge	Pa	31,1	20,0
Keskmine soojuskandja temp. Seinal	°C	37,96	37,17
Suurim seinaltemperatuuri erinevus	K		
Min./Maks. soojuskandja temp. Seinal	°C	18,11/57,97	16,60/57,53
*V.a. rõhkade ühenduses			
FÜÜSIKALISED OMADUSED		Pool 1	Pool 2
Lahetemperatuur	°C	42,50	31,50
Dünaamiline viskoossus	cP	0,624	0,773
Dünaamiline viskoossus - seinal	cP	0,679	0,690
Tihedus	kg/m³	991,3	995,2
Erisoogus	kJ/kg, °C	4,179	4,178
Soojusjuhtivus	W/m, °C	0,6340	0,6178
Kile soojusülekandevõime	W/m², °C	13500	10800
KOKKU		Pool 1	Pool 2
Kaal kokku tühi (ühendusi pole)*	kg	8,1 - 8,92	
Kaal kokku täis (ühendusi pole)*	kg	12,67 - 13,5	
Maht (Sisemine Circuit)	dm³	2,26	
Maht (Välmine Circuit)	dm³	2,35	
Porti suurus F1/P1	mm	33	
Porti suurus F2/P2	mm	33	
Porti suurus F3/P3	mm	33	
Porti suurus F4/P4	mm	33	
Süsiniuku jalajalg	kg	62,71	



www.swep.net

YTPGAH2HY4WLQZLSN5VTCCNHUGSKHVPSE64I

Kuupäev: 15/04/2023

LK: 1/2

Soojussõlmede õppepäev 24.04.2025



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

PLAATSOOJUSVAHETI		Pool 1	Pool 2
Kogu soojusvahetuspind	m²	4,08	
Soojusvoog	kW/m²	49,0	
Keskmine temperatuuride vahe	K	11,31	
Soojuslääbikandetegur (arvutuslik/nõutud)	W/m², °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	m², °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 soojuskandja temp. Seinal	°C	38,56	37,74
Suurim seinatemperatuuri erinevus	K		1,72
Min./Maks. soojuskandja temp. Seinal	°C	9,91/67,40	9,64/65,67

FÜÜSIKALISED OMADUSED		Pool 1	Pool 2
Lähtetemperatuur	°C	45,92	31,50
Dünaamiline viskoossus	cP	0,587	0,773
Dünaamiline viskoossus - seinal	cP	0,672	0,682
Tihedus	kg/m³	989,9	995,2
Erisoojus	kJ/kg, °C	4,180	4,178
Soojusjuhtivus	W/m, °C	0,6386	0,6178
Kile soojuslääbikandetegur	W/m², °C	8600	10200

KOKKU		Pool 1	Pool 2
Kaal kokku tühi (ühendusi pole)*	kg	10,83 - 11,66	
Kaal kokku täis (ühendusi pole)*	kg	17,27 - 18,09	
Maht (Sisemine Circuit)	dm³	3,2	
Maht (Välimine Circuit)	dm³	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	
Süsiniku jalajälg	kg	81,92	



YTPGABZHY4WLOZLSN5VTCNHUGSKH/3PSE64

www.swep.net

Kuupäev: 16/04/2023

LK: 1/2



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

PLAATSOOJUSVAHETI		Pool 1	Pool 2
Kogu soojusvahetuspind	m²	4,08	
Soojusvoog	kW/m²	49,0	
Keskmine temperatuuride vahe	K	9,38	
Soojuslääbikandetegur (arvutuslik/nõutud)	W/m², °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	m², °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 soojuskandja temp. Seinal	°C	37,64	36,93
Suurim seinatemperatuuri erinevus	K		1,27
Min./Maks. soojuskandja temp. Seinal	°C	17,41/57,98	16,14/57,58

FÜÜSIKALISED OMADUSED		Pool 1	Pool 2
Lähtetemperatuur	°C	41,89	31,50
Dünaamiline viskoossus	cP	0,631	0,773
Dünaamiline viskoossus - seinal	cP	0,684	0,693
Tihedus	kg/m³	991,5	995,2
Erisoojus	kJ/kg, °C	4,179	4,178
Soojusjuhtivus	W/m, °C	0,6332	0,6178
Kile soojuslääbikandetegur	W/m², °C	12900	10100

KOKKU		Pool 1	Pool 2
Kaal kokku tühi (ühendusi pole)*	kg	10,83 - 11,66	
Kaal kokku täis (ühendusi pole)*	kg	17,28 - 18,1	
Maht (Sisemine Circuit)	dm³	3,2	
Maht (Välimine Circuit)	dm³	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	
Süsiniku jalajälg	kg	81,92	



YTPGABZHY4WLOZLSN5VTCNHUGSKH/3PSE64

www.swep.net

Kuupäev: 16/04/2023

LK: 1/2

Soojussõlmede õppepäev 24.04.2025

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, basseiniküte, 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 üleminekupeeri (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

Soojusvahetitena 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 pumpasid. Kuiva rootoriga pumpade (inline pumbad) ja torustike vahel peavad olema vibratsiooni ja müra leevendavad lõdvikud. Tsirkulatsioonipumbad tuleb varustada võrgukaardiga.

Küttevee parameetrid:

Radiaatorkütte süsteem 45/35°C (uus hoone)

Radiaatorkütte süsteem 55/45°C (rekonstrueeritavatel hoonetel)

Põrandaküttesüsteem 35/28°C

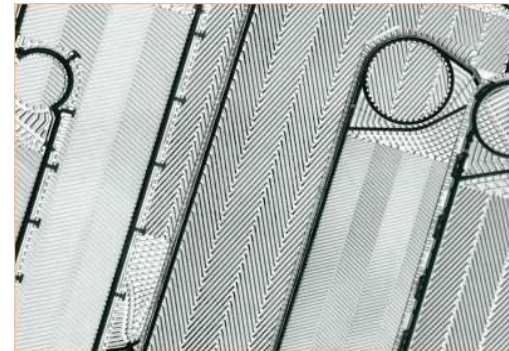
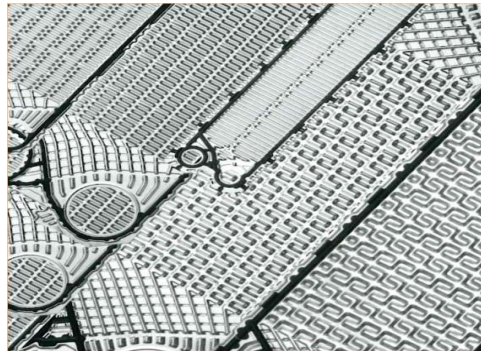
Ventilatsiooni soojusvarustus 45/35°C

Basseiniküte 40/30°C

Soe tarbevesi 55/5°C

Soojusvahetid

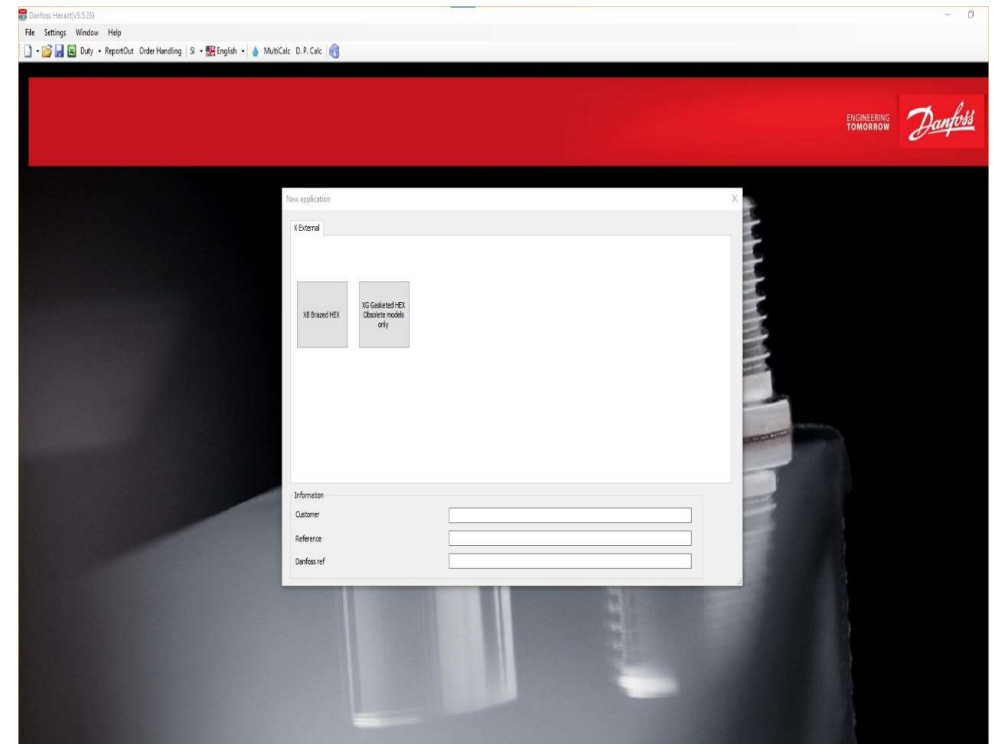
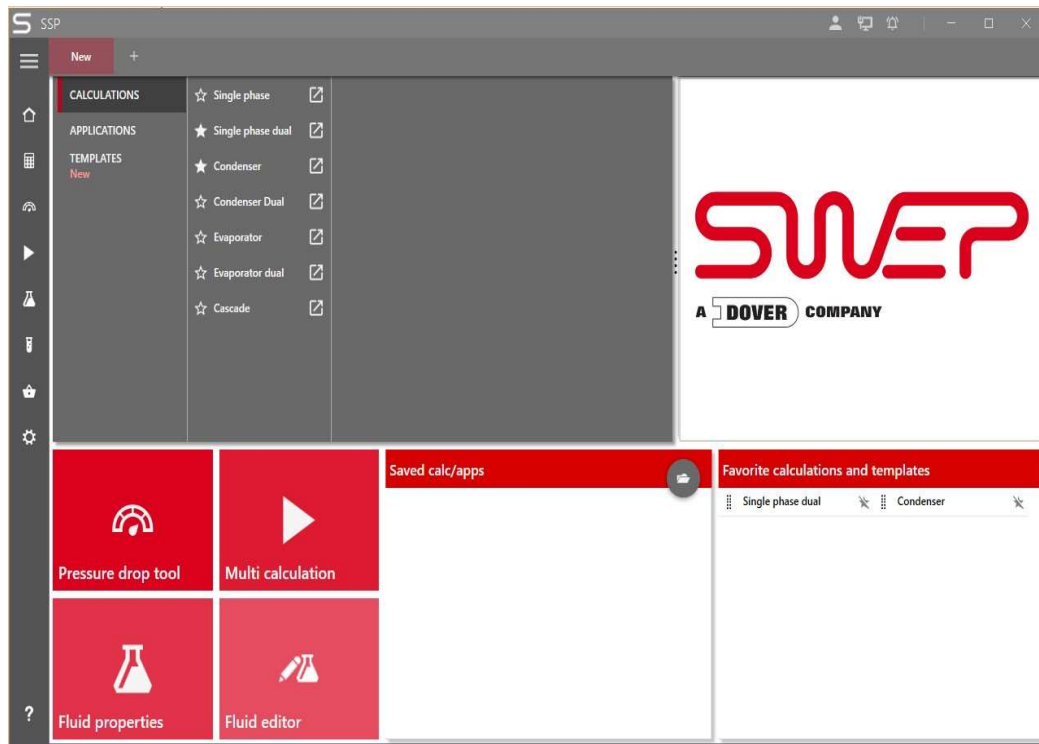
- Tänapäeval kasutame joodetud tüüpi plaatsoojusvaheteid, (kompaktsemad, lekkekindlad ja odavamad).
- Roostevabad plaadid soojusvahetis on kas kalasaba või uuemad arendused – näiteks „lohumustri“ tüüpi (Danfossi patenteeritud mustritüüp). Avatavat tüüpi vahetite platide muster võib olla kombineeritud 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 soovitame kõikide kontuuride vahetid arvutada ja valida plaadiga AISI 316 (vajadusel saab läbi pesta happelise keskkonnaga)**

Soojussõlmede õppepäev 24.04.2025

Erinevate firmade arvutusprogrammid soojusvahetite valikuks ja optimeerimiseks



Soojussõlmede õppepäev 24.04.2025

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 reguleerimis-seadmed dimensioneeritakse lähtuvalt soojusettevõtte 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**

* soojusettevõtja 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 kütteprojektile

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 hoovudel)

Põrandaküttesüsteem 35/28°C

Ventilatsiooni soojusvarustus 45/35°C

Basseinivee küte 40/30°C

Soe tarbevesi 55/5°C

Soojussõlmede õppepäev 24.04.2025

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

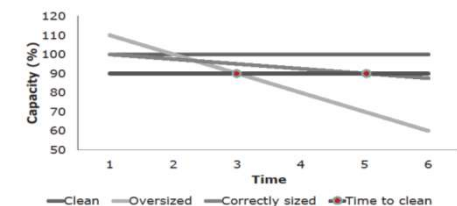
Kui soojusvaheti valikul võetakse arvesse võimalik võimsusvaru,

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.



SWEP

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

TEHNILISED LÄHTEANDMED

		Pool 1 Water	Pool 2 Water
Soojus			
Voolu tüüp		Vastuvool	
Circuit		Välimine	Sisemine
Soojuskoomus	kW	200,0	
Temperatuur sisenemisel	°C	60,00	8,00
Temperatuur väljumisel	°C	25,00	55,00
Soojuskandja 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

		Pool 1	Pool 2
Kogu soojusvahetuspind	m²	4,08	
Soojusvoog	kW/m²	49,0	
Keskmine temperatuuride vahe	K	9,81	
Soojuskandjate temperatuuride vahe (arvutuslik/nõutud)	W/m², °C	5300/5000	
Rõhu langus - total*	kPa	17,4	10,9
- portides	kPa	1,23	0,676
Pordi läbimõõt (üles/alla)	mm	33,0/33,0	33,0/33,0
Kanalite arv		35	34
Plaate arv		70	
Ülepind	%	6	
Saastumistegur	m², °C/kW	0,011	
Reynoldsi arv		1108	685,6
Kiirus pordis (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 soojuskandja temp. Seinal	°C	37,97	37,21
Suunim seinatemperatuuri erinevus	K		
Min./Maks. soojuskandja temp. Seinal	°C	18,09/57,97	16,70/57,56
*V.a. rõhukadu ühendustes			

FÜÜSIKALISED OMADUSED

		Pool 1	Pool 2
Lähtetemperatuur	°C	42,50	31,50
Dünaamiline viskoossus	cP	0,624	0,773
Dünaamiline viskoossus - seinal	cP	0,679	0,689
Tihedus	kg/m³	991,3	995,2
Erisoojus	kJ/kg, °C	4,179	4,178
Soojusjuhtivus	W/m, °C	0,6340	0,6178
Kile soojusülekandevõime	W/m², °C	13000	10300

KOKKU

		Pool 1	Pool 2
Kaal kokku tühi (ühendusi pole)*	kg	10,83 - 11,66	
Kaal kokku täis (ühendusi pole)*	kg	17,28 - 18,1	
Maht (Sisemine Circuit)	dm³	3,2	
Maht (Välimine Circuit)	dm³	3,29	
Pordi suurus F1/P1	mm	33	
Pordi suurus F2/P2	mm	33	
Pordi suurus F3/P3	mm	33	
Pordi suurus F4/P4	mm	33	
Süstiku jalajalg	kg	81,92	



www.swep.net

YTPGAH2HY4WLOZLSN9TCCNHUGSKH/N3PSE4I

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

PLAATSOOJUSVAHETI

		Pool 1	Pool 2
Kogu soojusvahetuspind	m²	4,08	
Soojusvoog	kW/m²	49,0	
Keskmine temperatuuride vahe	K	9,38	
Soojuskandjate temperatuuride vahe (arvutuslik/nõutud)	W/m², °C	5230/5220	
Rõhu langus - total*	kPa	17,2	10,3
- portides	kPa	1,14	0,677
Pordi läbimõõt (üles/alla)	mm	33,0/33,0	33,0/33,0
Kanalite arv		34	35
Plaate arv		70	
Ülepind	%	0	
Saastumistegur	m², °C/kW	0,000	
Reynoldsi arv		1090	666,0
Kiirus pordis (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 soojuskandja temp. Seinal	°C	37,64	36,93
Suunim seinatemperatuuri erinevus	K		
Min./Maks. soojuskandja temp. Seinal	°C	17,41/57,98	16,14/57,58
*V.a. rõhukadu ühendustes			

FÜÜSIKALISED OMADUSED

		Pool 1	Pool 2
Lähtetemperatuur	°C	41,89	31,50
Dünaamiline viskoossus	cP	0,631	0,773
Dünaamiline viskoossus - seinal	cP	0,684	0,693
Tihedus	kg/m³	991,5	995,2
Erisoojus	kJ/kg, °C	4,179	4,178
Soojusjuhtivus	W/m, °C	0,6332	0,6178
Kile soojusülekandevõime	W/m², °C	12900	10100

KOKKU

		Pool 1	Pool 2
Kaal kokku tühi (ühendusi pole)*	kg	10,83 - 11,66	
Kaal kokku täis (ühendusi pole)*	kg	17,28 - 18,1	
Maht (Sisemine Circuit)	dm³	3,2	
Maht (Välimine Circuit)	dm³	3,29	
Pordi suurus F1/P1	mm	33	
Pordi suurus F2/P2	mm	33	
Pordi suurus F3/P3	mm	33	
Pordi suurus F4/P4	mm	33	
Süstiku jalajalg	kg	81,92	

*Kaal sõltub valitud tootest.



www.swep.net

YTPGAH2HY4WLOZLSN9TCCNHUGSKH/N3PSE4I

Kuupäev: 16/04/2023

LK: 1/2

Soojussõlmede õppepäev 24.04.2025



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

PLAATSOOJUSVAHETI		Pool 1	Pool 2
Kogu soojusvahetuspind	m²		4,08
Soojusvoog	kW/m²		49,0
Keskmine temperatuuride vahe	K		11,31
Soojuslääbikandetegur (arvutuslik/nõutud)	W/m², °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	m², °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 soojusandja temp. Seinal	°C	38,56	37,74
Suunim seinatemperatuuri erinevus	K		1,72
Min./Maks. soojusandja temp. Seinal	°C	9,91/67,40	9,64/65,67

FÜÜSIKALISED OMADUSED		Pool 1	Pool 2
Lähtetemperatuur	°C	45,92	31,50
Dünaamiline viskoossus	cP	0,587	0,773
Dünaamiline viskoossus - seinal	cP	0,672	0,682
Tihedus	kg/m³	989,9	995,2
Erisoojus	kJ/kg, °C	4,180	4,178
Soojusjuhtivus	W/m, °C	0,6386	0,6178
Kile soojuslääbikandetegur	W/m², °C	8600	10200

KOKKU		Pool 1	Pool 2
Kaal kokku tühi (ühendusi pole)*	kg		10,83 - 11,66
Kaal kokku täis (ühendusi pole)*	kg		17,27 - 18,09
Maht (Sisemine Circuit)	dm³		3,2
Maht (Välimine Circuit)	dm³		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
Süsiniku jalajälg	kg		81,92

*Kaal sõltub valitud tootest.



www.swep.net

YTPGAKZHY4WLOZLSN5VTCNHUGSKH/3PSE64

Kuupäev: 16/04/2023

LK: 1/2



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
Soojus		Water	Water
Voolu tüüp			Vastuvool
Circuit		Sisemine	Välimine
Soojuskoormus	kW		200,0
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		Pool 1	Pool 2
Kogu soojusvahetuspind	m²		4,08
Soojusvoog	kW/m²		49,0
Keskmine temperatuuride vahe	K		9,38
Soojuslääbikandetegur (arvutuslik/nõutud)	W/m², °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	m², °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 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

FÜÜSIKALISED OMADUSED		Pool 1	Pool 2
Lähtetemperatuur	°C	41,89	31,50
Dünaamiline viskoossus	cP	0,631	0,773
Dünaamiline viskoossus - seinal	cP	0,684	0,693
Tihedus	kg/m³	991,5	995,2
Erisoojus	kJ/kg, °C	4,179	4,178
Soojusjuhtivus	W/m, °C	0,6332	0,6178
Kile soojuslääbikandetegur	W/m², °C	12900	10100

KOKKU		Pool 1	Pool 2
Kaal kokku tühi (ühendusi pole)*	kg		10,83 - 11,66
Kaal kokku täis (ühendusi pole)*	kg		17,28 - 18,1
Maht (Sisemine Circuit)	dm³		3,2
Maht (Välimine Circuit)	dm³		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
Süsiniku jalajälg	kg		81,92

*Kaal sõltub valitud tootest.



www.swep.net

YTPGAKZHY4WLOZLSN5VTCNHUGSKH/3PSE64

Kuupäev: 16/04/2023

LK: 1/2

Soojussõlmede õppepäev 24.04.2025

- 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:



AS EESTI TERMOTEHNIKA Kasesalu 8 / 76505 Saue / tel +372 65 65 106			
SOOJUSSÕLME NR/A:	417824	2024	
SOOJUSVAHETI:	KÜTE		
TÜÜP:	B220H x 100 /1P		
VÕIMSUS:	kW	210	
TEMP. SISSE:	°C	Primaar 85	Sekundaar 60
TEMP. VÄLJA:	°C	62,7	80
VOOLUHULK:	l/s	2,31	2,56
RÕHUKADU:	kPa	16	19
VEEMAHT:	dm³	6,68	7,00
KÜTTEPIND:	m²	10,00	
MAKS. TÖÖRÕHK:	bar	25	
MAKS. TÖÖTEMP:	°C	135	

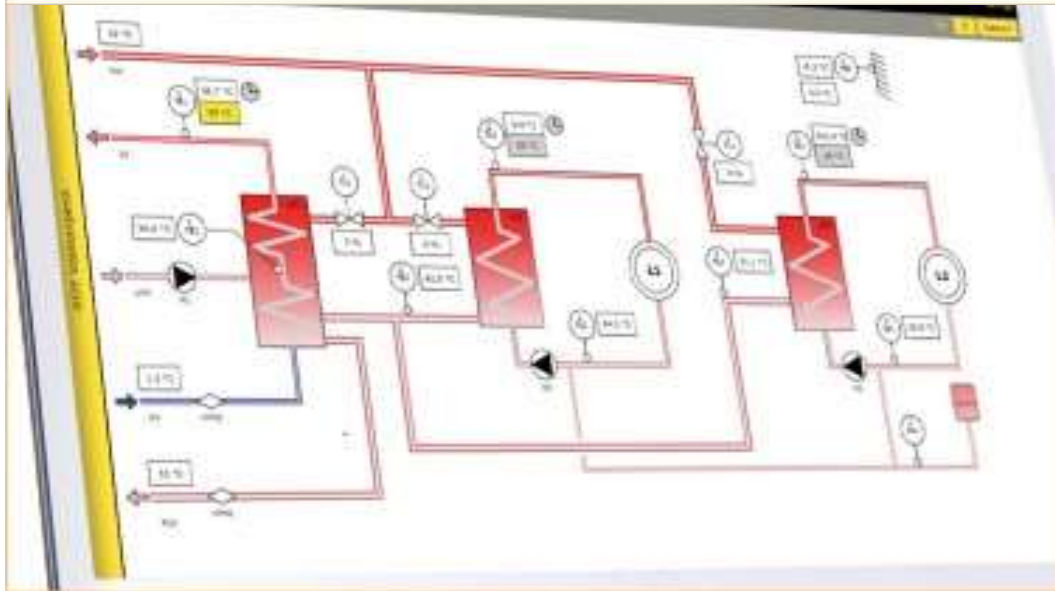
Automaatika

- 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. Täna sel 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 üle interneti, läbi pilveteenuse – Valgevenes on näiteks sõlmed, mille tööd ja tegemisi saame mõjutada.

Soojussõlmede õppepäev 24.04.2025



Climatix™



Juhtseadis HMI

The HMI unit displays the following menu options: "SystemObjects", "2", "23.01.2008", "15:44:10", "LanguageSelection", "communications", and "PasswordHandling". The unit has four buttons labeled B, C, D, and a large circular button labeled A.

NAVIGEERIMINE ja OK (A) Menüüdes üles või alla liikumiseks pöörake. Menüüsse sisenemiseks või väärtuse muutmiseks vajutage nuppu. Väärtuse muutmiseks pöörake. Muutmise kinnitamiseks vajutage.	INFO (B) Põhimenüüsse pääsemiseks vajutage. HÄIRE (C) Juurdepääsuks, suvandite „Häirete nimistu“, „Häirete ajalugu“ ja „Kiirvaade“ ümberlülitamiseks vajutage. ESC (D) Eelmisele menüüle/kuvale naasmiseks või väärtuse muutmise katkestamiseks vajutage.
--	---

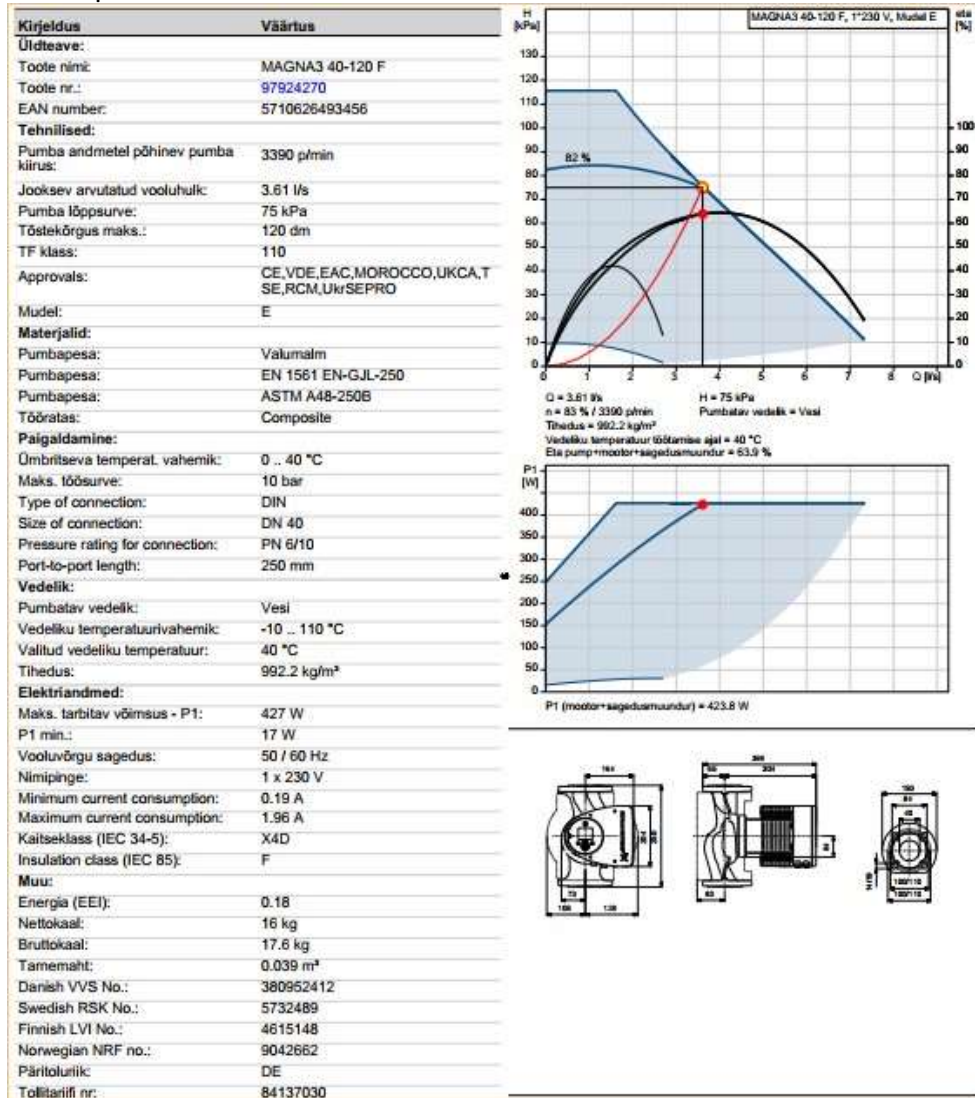
Soojussõlme õppepäev 24.04.2025



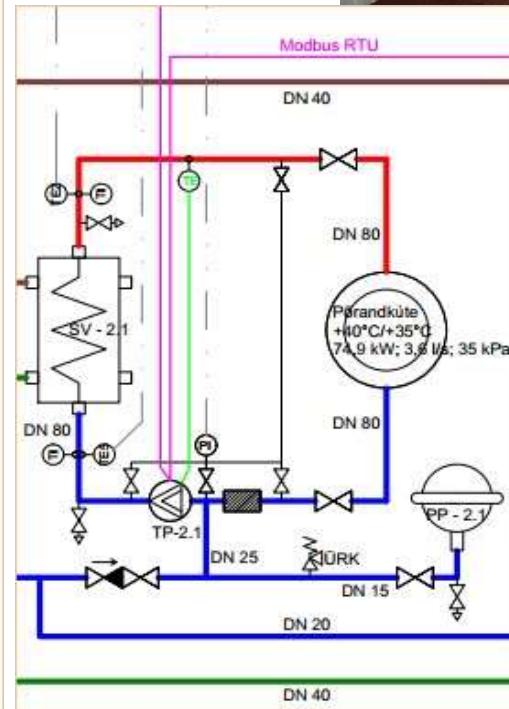
Pumbad

- 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 valmistajatehase 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 reguleer ventiili.
- 1. jaanuarist 2013 kehtima hakkanud direktiivi nõuetele (ELi määrus nr 641/2009) on kasutatavate ringluspumpade tõhusus $EEI \leq 0,20$.
- 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.**

Küttepumba valiku andmed



Tavaline ja „tark“ pump

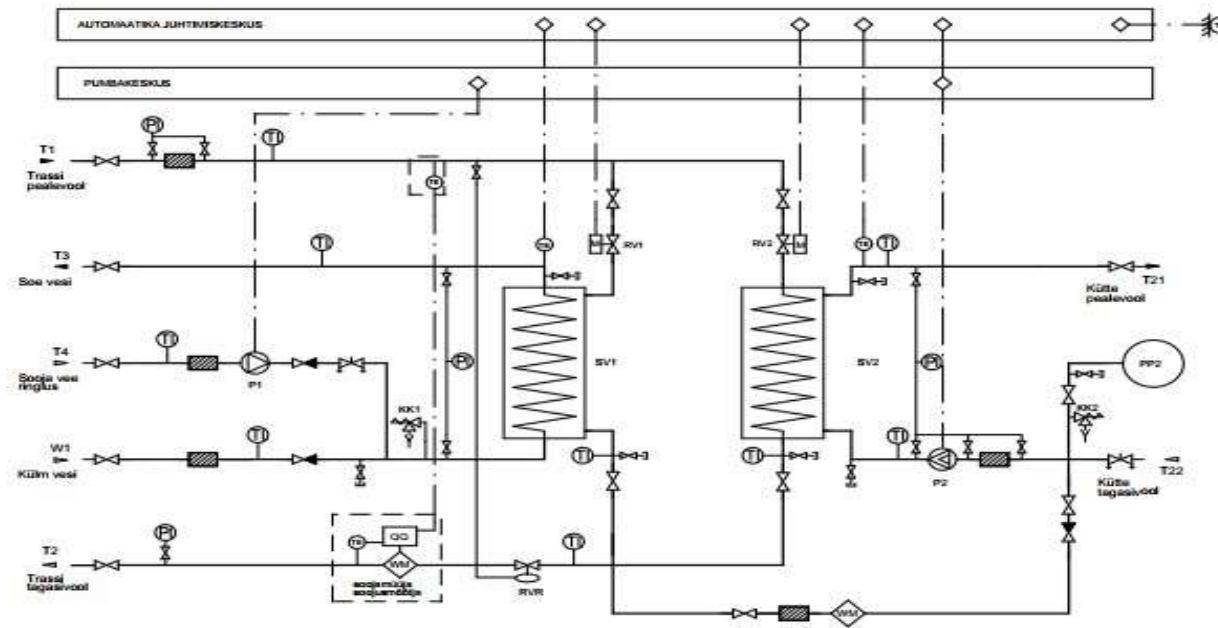


Torustikud, armatuur ja muud seadmed (paisupaagid)

- 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 dimensioneerimises.
- Soojussõlme parameetrite (temperatuur, rõhk) mõõtepunktid peavad paiknema nii, et mõõtmistulemused annaksid usaldatava pildi soojussõlme primaar- ja sekundaarkontuuri tööparameetritest.
- Ringluspumpade ja reguleerimiseseadmete 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).

Soojussõlmede õppepäev 18.04.2024

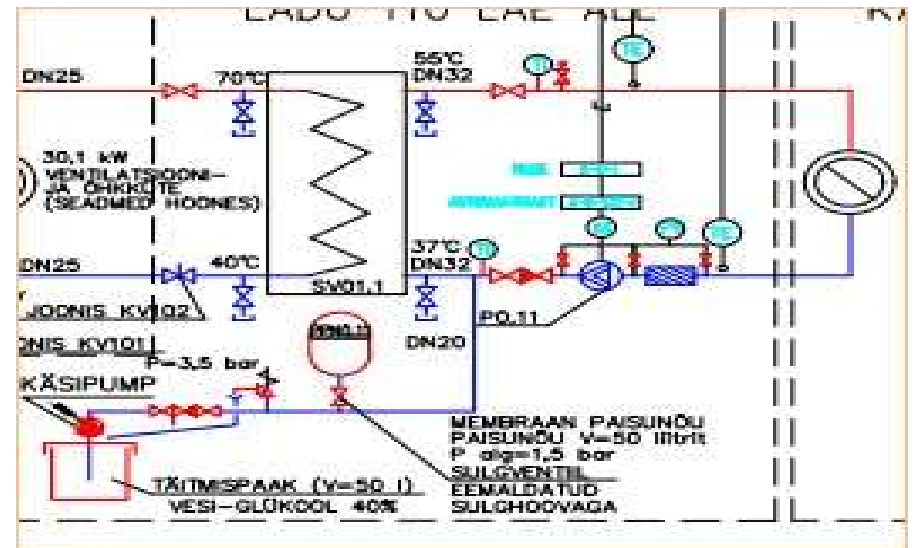
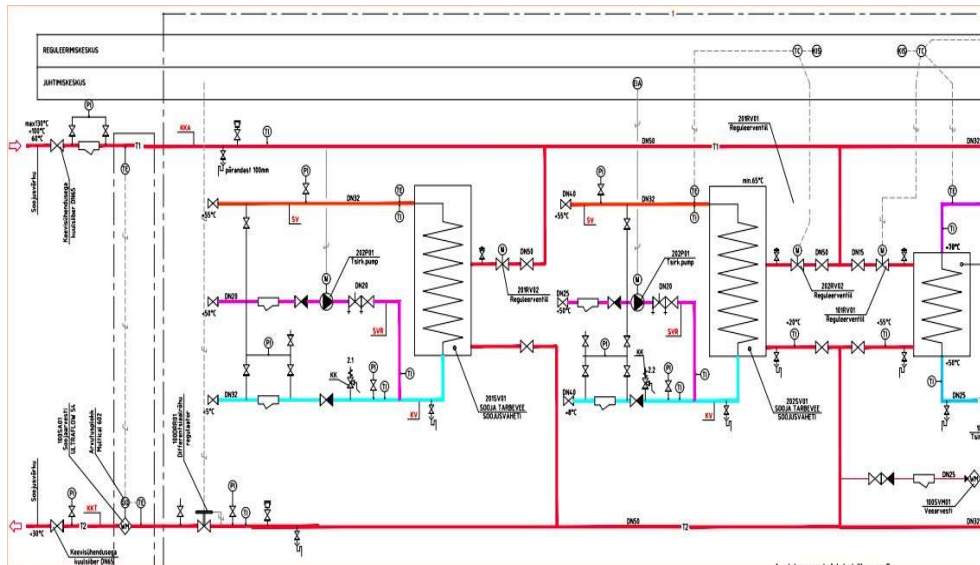
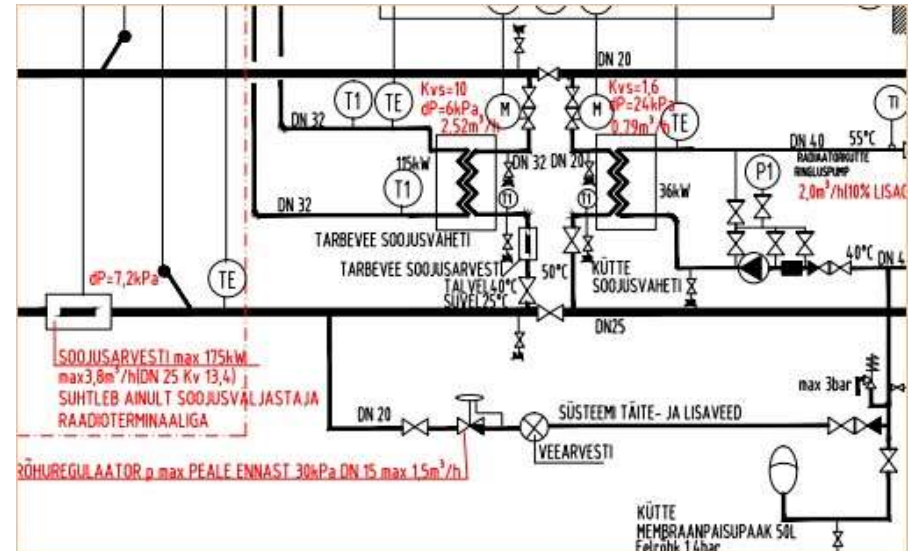
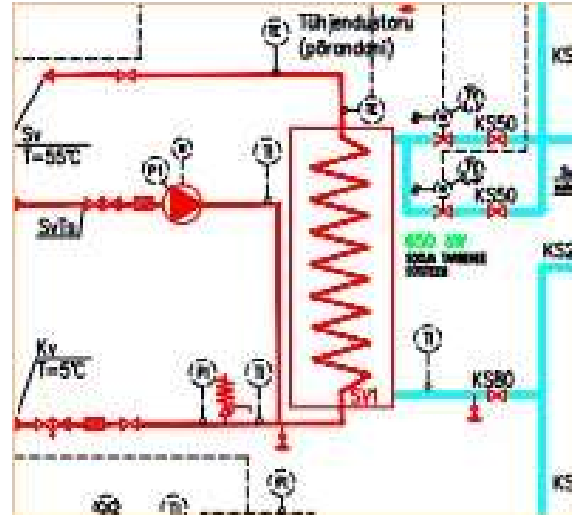
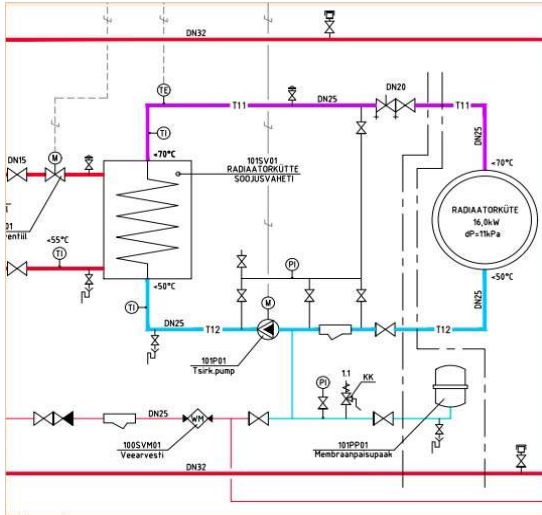
Kütte- ja sooja tarbevee põhimõtteline skeem



Märkus:
Rõhuregulaator RVR ja/või ventilaatori maksimaal püsimisvõime (näitaks tsirkulatsiooniventilaatori) täpsustatakse soojussõlme projekti koostamise käigus vastavalt võrguettevõtte poolt väljastatud tehnilistele tingimustele.

RETTER nr	Joonis	Staad.	Projekt
	Põhimõtteskeem		
Joonistas	Soojussõlm: Soe vesi / Küte ETSS [kW]:		
Kontrollis			
Kaupäev			
Kapeaku 8 76505 Saue, Estonia + 372 6 596 065 + 372 6 565 106		Leht 1/1	Kahe kontuuriga sõlm

Soojussõlmede õrpepäev 24.04.2025



Soojussõlmede õppepäev 24.04.2025

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
allkirjastatud digitaalselt
volitatud soojusenergeetikainsener, soojusallikad ja soojuskeskused alal
tase II, kutsetunnistus nr. 199212

Saue
2025

LIHTNE SOOJUSSÕLME PROJEKT

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

Seletuskiri

Käesolev töö käsitleb Kannikese 3 Sakus 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 tehnilistes tingimustes ette antud trassivee temperatuuridest ja lubatud rõhkude vahet 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 kW.

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

Arvutuslikud temperatuurid

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

Arvutuslikud vooluhulgad

	m³/h	Primaar	Sekundaar
		0,15	0,22
$Q_{\text{soo vesi}}$	m³/h	1,80; 0,90*	1,41
Kokku:	m³/h	1,88**	

Vooluhulade määramisel kasutatakse valem: $Q = Q_{\text{rad}} / 4,187 \times \Delta t$ (m³/h), kus

Q on soojuskoormus MW;

Δt on temperatuuride vahe °C

* talvisel temperatuurigaafikul 85-10,8 °C

** üleminekuperioodil on maksimaalne kulu 8,00 m³/h (suvine soo 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 minimaalseks rõhkude vaheks valitud: $\Delta P_{\text{min}} = 0,8 \text{ bar}$.

2. SOOJUSSÕLME JA TEOSTATAVATE TÖÖDE KIRJELDUS

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

Primaartorustik ühendatakse soojustrassiga. Torustiku primaarkontuuri 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 tarnesse 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 primaarpoole maht on 1,32 dm³ on surveseadmete direktiivi 2014/68/EC järgi tegemist kategooria Art.4.3 surveseadmega. Tootja koostab tehnilise dokumentatsiooni, mille põhjal on võimalik hinnata, kas surveseadme vastab kehtestatud nõuetele.

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

Soojussõlme radiaatorkütte süsteem on sekundaarpoolel varustatud sagedusmuunduriga pumbaga Magna3 (võimaldab sekundaarpoolel seadistada pumba automaatika abil maksimaalset vooluhulka, edastada häireid, pumba tööparameetreid). Sooja tarbevee tsirkulatsiooni pumbaks on valitud Alpha1 N sagedusmuunduriga pump, tsirkulatsiooni maksimaalse kulu reguleerimiseks paigaldatakse pumba survepoolele liiniseadventiil.

Küttesüsteemi sekundaarkontuuri täidetakse läbi kuumavee mõõtja primaartrassi tagasivooluli pehmendatud veega. Soojuskandja paisumise kompenseerimiseks küttesüsteemis, paigaldatakse membraanpaisupaak (maksimaalse töörõhuga 8 bar). Liigse rõhutõusu korral hoiab torustiku purunemise ära sekundaarpoole tagasivoolule paigaldatav kaitseklapp avanemisrõhuga 3 bar küttesüsteemile ja 8 bar sooja tarbevee süsteemile.

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

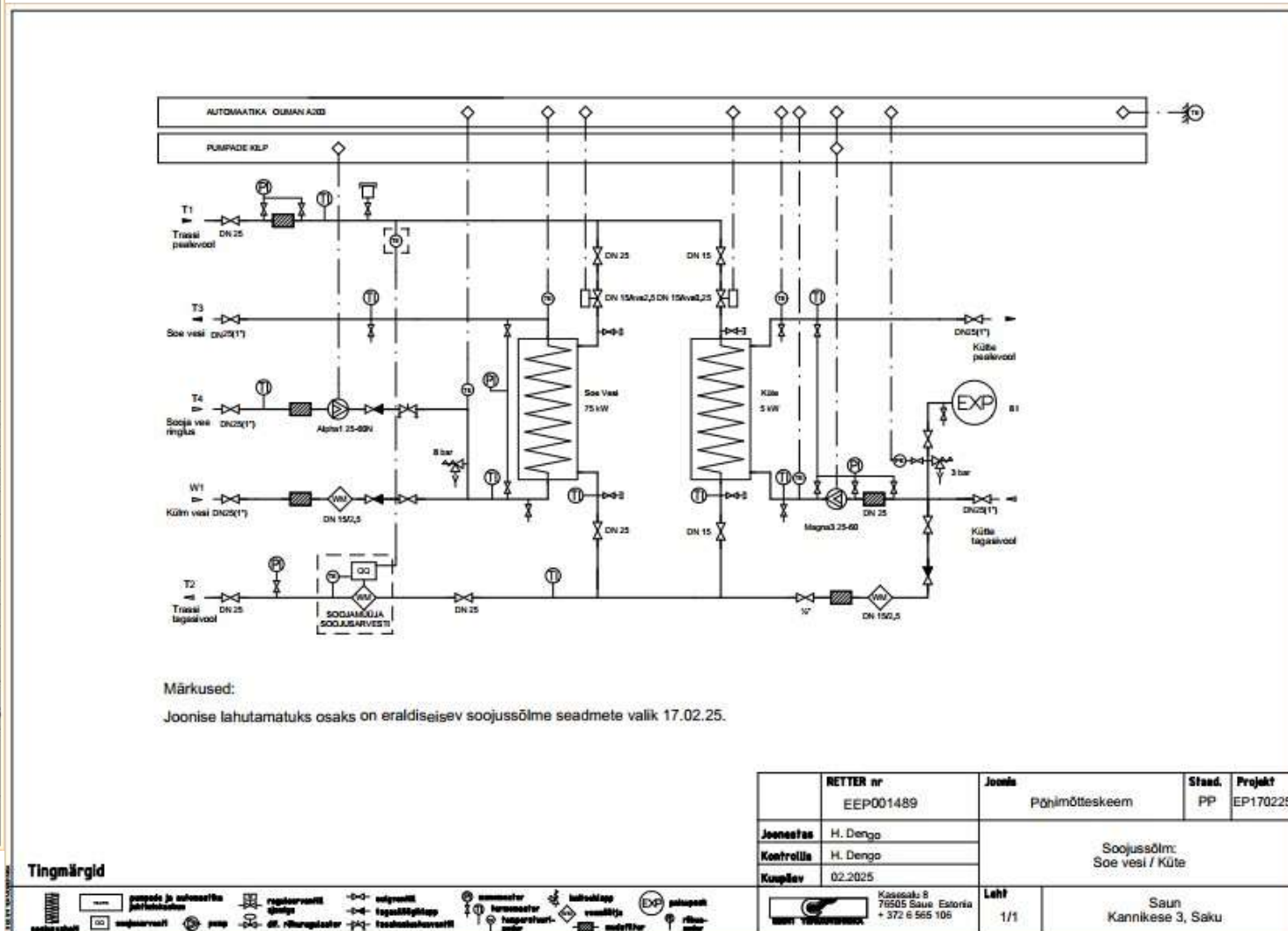
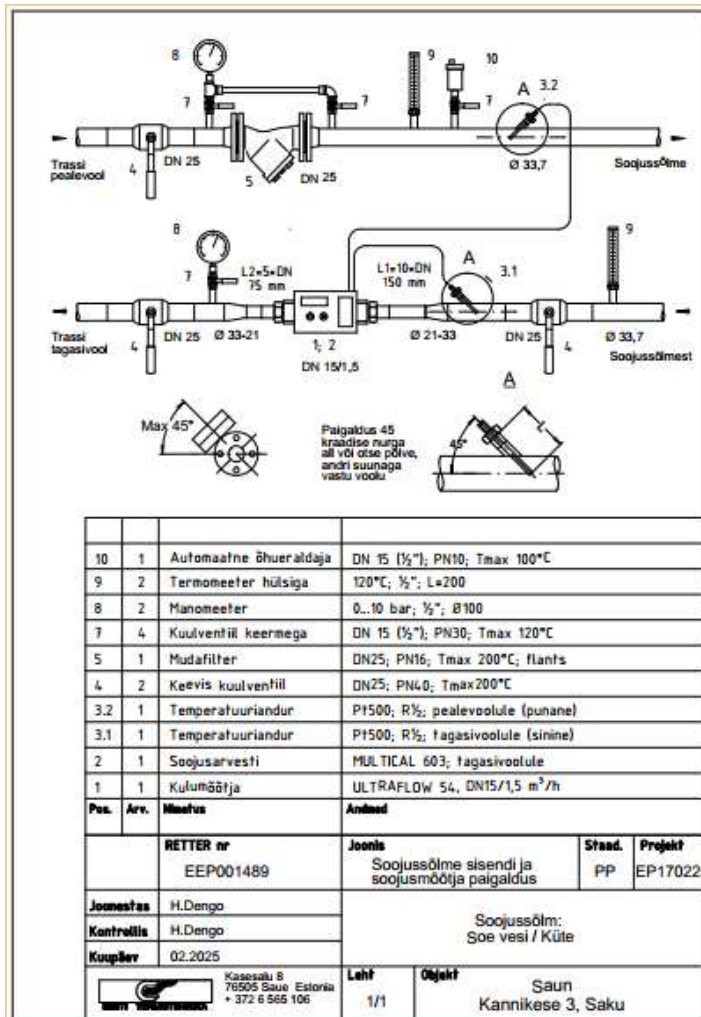
Soojussõlm varustatakse Ouman automaatikakeskusega A203. Regulaator koos seadeventiilide ja mootoritega (juhtimine 0..10 V), tagab küttesüsteemides ringleva keskkonna temperatuurigaafikute hoidmise, vastavalt välisõhu temperatuuri muutustele ja hoiab sooja tarbevee ette antud konstantsel temperatuuril.

AS Eesti Termotehnika
Kannikese 3, Saue 76905

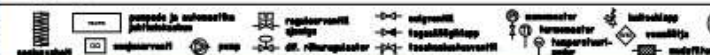
17.02.2025

4/12

Soojussõlmede õppepäev 24.04.2025

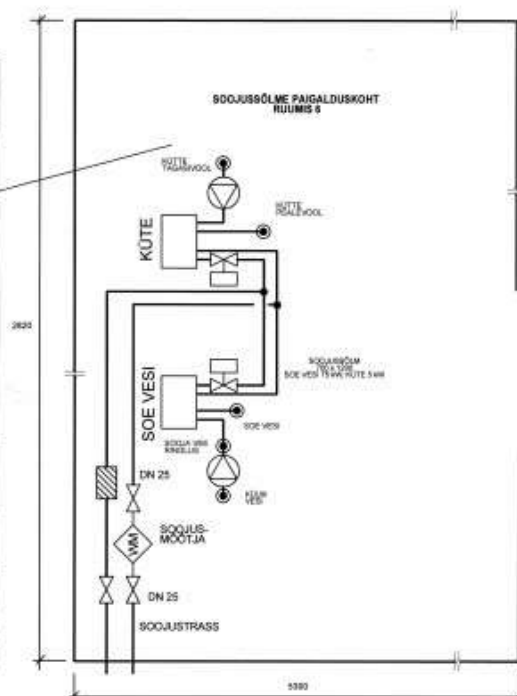


Tingmärgid



	RETTER nr EEP001489	Joonis Põhimõtteskeem	Staad. PP	Projekt EP170225
Joonestaja	H. Dengo	Soojussõlm: Soe vesi / Küte		
Kontrollija	H. Dengo			
Kuupäev	02.2025			
	Kaasaku 8 76505 Saue, Estonia +372 6 565 106	Leht 1/1	Saun Kannikese 3, Saku	

Soojussõlmede õppepäev 24.04.2025



	REITER nr EEP001489	Jaanis Soojussõlme ruumli plaan	Staad. PP	Projekt EP170225
Joonestaja	H. Dengo	Soojussõlm: Soe vesi / Küte		
Kontrollis	H. Dengo			
Kuupäev	02.2025			
 Koostöö 8 76505 Saue, Estonia +372 6 565 106		Leht 1/1	Saun Kannikese 3, Saku	



ÜKS FAAS - TÖÖMADUSED
SOOJUSVAHETI: B8THx20/1P

Kuupäev: 17/02/2025

SSP Alias:

BBT

TEHNILISED LÄHTEANDMED		Pool 1	Pool 2
Soojus		Water	Water
Voolu tüüp		Vastuvool	
Circuit		Sisemine	Välimine
Soojuskoormus	kW	5,000	
Temperatuur sisenemisel	°C	85,0	50,0
Temperatuur väljumisel	°C	50,0	70,0
Soojuskaotaja kulu	Ws	0,037 14	0,06075
Termiline pikkus		5, 29	3, 19

PLAATSOOJUSVAHETI		Pool 1	Pool 2
Kogu soojusvahetuspind	m ²	0,414	
Soojusvoog	kW/m ²	12,1	
Keskmine temperatuuride vahe	K	6,3	
Overall heat transfer coefficient nõutud	W/m ² ·°C	1930	
Rõhu langus - total*	kPa	0,242	0,511
- portides	kPa	0,0108	0,0298
Porti läbimõõt (ülesalla)	mm	17,5/17,5	17,5/17,5
Kanalite arv		9	10
Plaatide arv			20
Ülepind	%		0
Saastumistegur	m ² ·°C/kW	0,000	
Reynoldsi arv		265,1	350,6
Kiirus portis (ülesalla)	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 soojuskandja temp. Seinal	°C	64,0	63,8
Suurim seinatemperatuur erinevus	K		1,2
Min./Maks. soojuskandja temp. Seinal	°C	50,9/77,6	50,8/76,4
%-stahkest üheksite			

FÜÜSKALISED OMADUSED	Pool 1	Pool 2
Lähtetemperatuur	°C 68,4	80,0
Dünaamiline viskoossus	cP 0,413	0,467
Tihedus	kg/m³ 978,6	983,2
Erisoojus	kJ/kg, °C 4,191	4,185
Soojusjuhtivus	W/m, °C 0,6618	0,6544
Kile soojusülekandetegur	W/m², °C 3900	4500

KOKKU	Pool 1	Pool 2
Kaal kokku tühe (ühendusi pole)*	kg	2,35
Kaal kokku täis (ühendusi pole)*	kg	3,08
Maht (Sisemine Circuit)	dm³	0,35
Maht (Välimine Circuit)	dm³	0,39
Pordi suurus F1P1	mm	16
Pordi suurus F2P2	mm	16
Pordi suurus F3P3	mm	16
Pordi suurus F4P4	mm	16

MOOTMED



www.swep.net

YTPQAKLHYYWLGZLSNVTCHUGSKHVPSCGH

Kupālev: 17/02/2025

LK: 1/2

Soojussõlmede õppepäev 24.04.2025

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 24.04.2025

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; veevõtukoha 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.

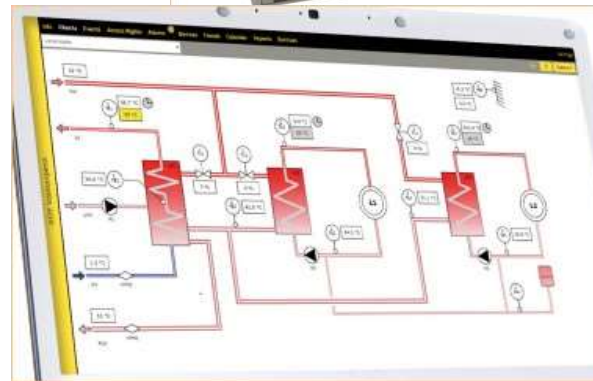
- Lõppkontrolli ajal inspekteeritakse järgmised seadmed ja toimingud:

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.

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 töötamaks vajalikul režiimil.
- Juhtimine ja jälgimine üle interneti, läbi pilveteenuse.



Soojussõlmede õppepäev 24.04.2025

Eesti 2023 (Tuule spordihoone Jüris)



Soojussõlmede õppepäev 24.04.2025

Tänan Teid kuulamast!

Hain Dengo

hain.dengo@termotehnika.ee