



Eesti Soojustehnikainseneride Selts

Estonian Association of Thermal Engineers



EESTI JÕUJAAMADE
JA KAUGKÜTTE ÜHING

19.04.2023 koolitus
„Soojussõlmede kaasajastamine“

Soojussõlmede kaasajastamine 19.04.2023

- Hain Dengo, ettevõttes Eesti Termotehnika tegelenud soojussõlmede projekteerimise, valmistamise ja arendamisega 30 aastat.
- Ettevõtte on loodud 1989 aastal Eesti – Soome ühisfirmamana, avatavat tüüpi plaatsoojusvahetite ja soojussõlmede tootmiseks NSVL territooriumile.
- Tihenditega avatavat tüüpi plaatsoojusvaheti ETSS, arendati välja koostöös Tallinna Tehnikaülikooliga (endine TPI).
- Esimene täiskomplektne soojussõlm valmis aastal 1991.
- Aastal 1994 Baltimaade suurim soojussõlmede tootja.
- Aastal 1995 üllitati Eesti Termotehnika poolt esimene kokkuvõtlik eesti- ja venekeelne soojussõlme juhendmaterjal „Soojusvahetist soojussõlmeni“.
- 2001 aastast alates kehtib ettevõttes kvaliteedi juhtimissüsteem ISO 9001-2015 (algelt ISO 9001-2008).
- Tänapäeval on Eesti Termotehnika tugev riiklikus sektoris: haiglad, lasteaiad, koolid, vanglad ja kirikud, erasektoris: ostukeskused ja korterelamud, militaarvaldkonnas: kasarmud ja muud eriotstarbelised hooned. Turud on jagunenud: Rootsi – Norra 45%, Kanada – USA (ookeanitagused maad) – 25%, Baltimaad koos Eestiga 25%, muud riigid 5%.
- Eesti Termotehnika omab Sael kontori- ja tehasehooneid, ettevõttes töötab 15 inimest.

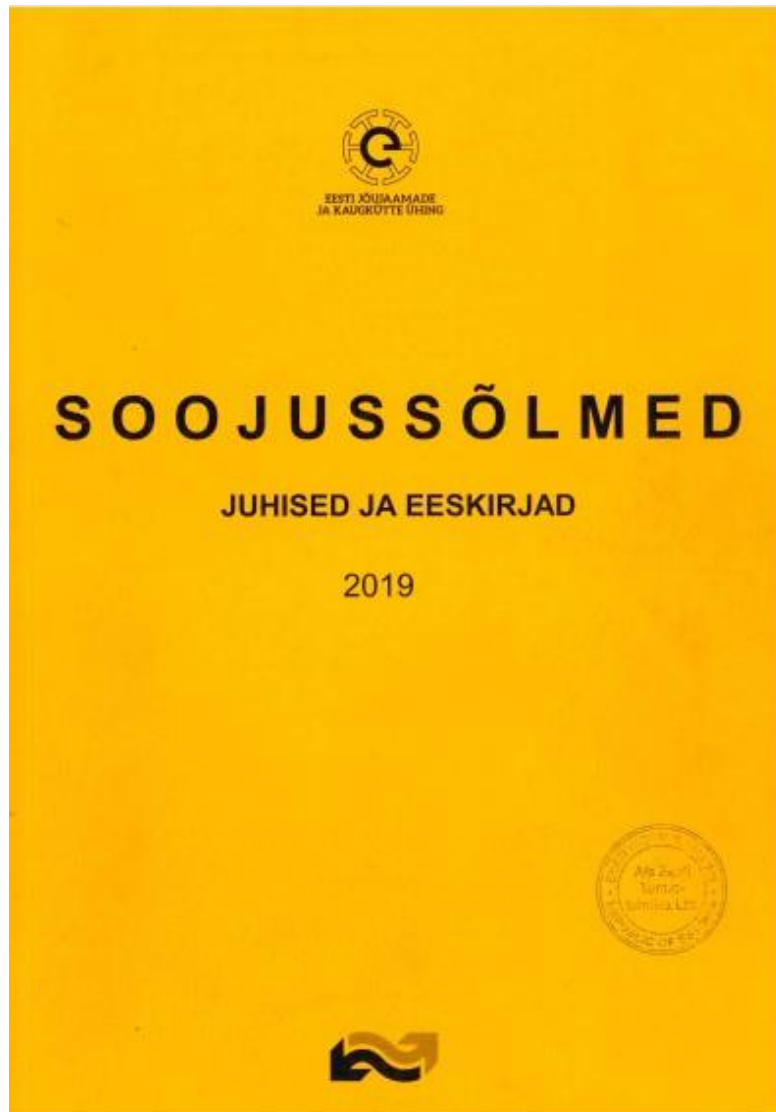
Soojussõlmede kaasajastamine 19.04.2023

Mis on soojussõlm?

- **Soojussõlme on hoone süda...**
- **Soojussõlm** on hoone või hoonerühma seadmestik, mille abil soojusenergia tarbijad on ühenduses soojusvõrguga.
- Soojussõlmede põhikomponendid: **soojusvahetid**, pumbad, automaatika ja toruarmatuur- fittingud (sulgventiilid, mudafiltrid, tagasilöögiklapid, torustik).
- 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 kaasajastamine 19.04.2023



Soojussõlmede kaasajastamine 19.04.2023

Soojussõlme arvutamise, projekteerimise ja valmistamise alusdokumendid ja –andmed Eestis

- SOOJAMÜÜJA TEHNILISED TINGIMUSED
- HOONE KÜTTE, VENTILATSIOONI JA VEE-KANALISATSIOONI PROJEKT
- SOOJUSSÕLMEDE JUHENDMATERJAL EJKÜ 2019
- RK AS TEHNILISED NÕUDED MITTELUHOONETELE 2021 (kui tegemist RK AS hoonetega)
- Hoone KVVK projektis arvutatakse kütte, ventilatsiooni ja tarbeveekontuuride koormused (kW), määratletakse nende süsteemide temperatuurigraafikud, rõhukaod, süsteemide mahud. **Juba KVVK projekti koostamisel on vajalik õigete sekundaargraafikute valimiseks esitada soojusemüüjale taotlus tehniliste tingimuste väljastamiseks.**

Näide:

kütte sekundaarkontuuri temperatuurigraafik on küttesüsteemis 50-70 °C ;

või soojussõlme rekonstrueerimisel ei toimu küttesüsteemi uuendust ja olemasolevad radiaatorid on arvutatud temperatuurigraafikul 60-80 °C

soojamüüja tehnilistes tingimustes on primaarkontuuri graafik ette antud 75-40 °C (näit. Paldiski linna piirkonna kaugkütte võrgus ringleva soojuskandja maksimaalsed parameetrid on küttehooajal (Tvälis=-22 C): T1 / T2 = 75 / <40)

– tuleb asuda läbirääkimistesse projekti koostajal soojamüüjaga, sest selliste graafikute korral on küttesoojusvahetite arvutus võimatu...

Soojussõlmede kaasajastamine 19.04.2023

- Tehnilised tingimused on soojussõlme projekteerijale ja valmistajale kohustuslikud alusdokumendid

Näide: Adven Eesti, Gren Eesti tehnilistes tingimustes (tavaolukorras 6-10 lk.) on täpselt kirjas nõuded sõlme algandmete esitamiseks, soojussõlme projektile, abonentpassile, soojusmõõtesüsteemi projektile, valmis sõlme kontrollprotseduuridele ja vastuvõtmisele...

- Tehnilistes tingimustes annab soojamüüja teada katlamajast väljastatava kütteevee temperatuurigraafikutest, rõhkudest, minimaalsetest ja maksimaalsetest rõhkude vahedest peale- ja tagasivoolul, eritingimustest, mida tuleb arvestada soojussõlmede arvutamisel ja valmistamisel
- *Näide: Utilitas Tallinn erinevates küttepiirkondades on dif.-rõhuregulaatori paigaldamise nõue kord vajalik, teises aga mitte...*
- Samuti on 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.*

Soojuskandja parameetrid ja nõuded tagasivoolu temperatuuridele sekundaarpooltel: soe vesi PN10, 8/55 °C (prim. 65/20 °C), küte PN10, 70/50 °C (prim. 105/52 °C), pörandaküte PN10, 35/30 °C (prim. 105/32 °C) ja ventilatsioon PN10, 70/40°C (prim.105/42°C).

Kui projekteerija teeb arvutused juhendi järgi, mis nõuab tagastuvate temperatuuride vahet 3 °C, siis saab teiste parameetrite ja suurustega soojusvahetid, soojusvaheti arvutuslehe andmed ei ole sobilikud seadeventiilide ja pumpade- armatuuri valikuks.

Kaasaegsed soojussõlmed 28.04.2021

Männi põik KÜ
mannipoik2@hotmail.ee

14.09.2022 Nr 3-8

SOOJUSSÕLME PROJEKTEERIMISE JA EHTAMISE TEHNILISED TINGIMUSED SSTT 11-22

Adven Eesti AS väljastab Viimsi vald, Haabneeme alevik, Männi põik 2 korteriühistule soojussõlme projekteerimise ja ehitamise tehnilised tingimused hoonele, mis asub aadressil Männi põik 2, Haabneeme alevik Viimsi vald.

Antud tingimused sätestavad:

- soojussõlme ja soojusmootesüsteemi (edaspidi koos nimetatud – soojussõlm) projekteerimise ning projekti kooskõlastamise korda
- soojussõlme ehitamise ning kasutuselevõtmise korda
- Soojustorustiku survekatse vajadust
- soojuse müügilepingu sõlmimise korda
- Võrguettevõtja kontaktisikuid

Järgnevalt kasutatavad mõisted:

- **Võrguettevõtja** – Adven Eesti AS
- **Tellija** – Viimsi vald, Haabneeme alevik, Männi põik 2 korteriühistu, registrikood 80264718
- **Tarbijakohas** – Männi põik 2, Haabneeme alevik
- **Soojustorustik** – liitumispunkti Tarbijakoha soojussõlmega ühendav kaugkütetorustik

1. Tarbijakoha soojustehnilised andmed

1.1. Võrguettevõtja ja Tellija on 02.05.2008 soojuse müügilepingus nr HA-1083 on kokku leppinud liitumispunkti asukoha ja Tarbijakoha soojuskoormuse:

	Tellijakoha lepinguline soojuskoormus, kW
Küte	80
Ventilatsioon	0
Soe tarbevesi	125

1.2. Tellija on 06.09.2022 taotlenud soojussõlme asendamiseks Võrguettevõtjalt tehnilisi tingimusi.

1.3. Tarbijakoha soojussõlm projekteerida ja ehitada alljärgnevatest andmetest lähtudes:

	Soojusvõimsus, kW	Soojuskaandja kulu, m³/h
Küte	80	1,1
Soe vesi	125	3,1
KOKKU	185	4,2*

*- Tarbijakoha soojussõlme primaarpoole summaarne vooluhulk on ligikaudne

ADVEN

Lisa 2
Soojussõlme projekteerimise ja
ehitamise tehnilised tingimused
nr. SSTT 11-22

NÕUDED SOOJUSSÕLME PROJEKTILE

1. Tarbijakoha soojustehnilised andmed
 - 1.1. Tarbijakoha soojuskoormus
 - 1.1.1. hoonele projekteeritud soojuskoormus või
 - 1.1.2. hinnang hoone soojuskoormustele
2. Soojussõlme ja teostavate tööde kirjeldus
 - 2.1. Põhiseadmete (soojusvahetid, automaatikaseadmed, pumbad, armatuur) üldiseloomustus, kokkuvõtte valikust ja soojustehnilistest andmetest dimensioneerimise lehel koos primaarpoole rõhukaoga. Näidisarvutused teha ühe konkreetse tootja seadmetega, mille kasutamine ei ole kohustuslik soojussõlme tellijale.
 - 2.2. Reguleerimissüsteemi valik ja üldiseloomustus.
3. Joonised, skeemid ja spetsifikatsioon
 - 3.1. Soojussõlme skeem. Skeemil näidata ja tähistada (nummerdada) kõik seadmed ja armatuur ilma tehniliste andmeteta.
 - 3.2. Skeemi numeratsiooniga kooskõlas olev spetsifikatsioon koos seadmete tehniliste andmetega.
 - 3.3. Hoone korruse plaan, millelt selguks:
 - 3.3.1. soojussõlme ruumi asukoht;
 - 3.3.2. väljaspool soojussõlme ruumi paiknevate kaugkütteseadmete (soojusmootesüsteemi ning primaarpoole torustiku) asukohad.
 - 3.4. Soojussõlme ruumi mõõtudega plaan, millelt selguks:
 - 3.4.1. ruumis asuva soojussõlme asukoht;
 - 3.4.2. soojussõlmest eraldi asuvate põhiseadmete (paisupaagi, soojusmootesüsteemi, peasulgurite ning primaarpoole torustiku majasisendi) asukohad;
 - 3.4.3. soojussõlme teenindamiseks vajalik ala.
 - 3.5. Soojusarvesti kauglugemise seadmete tarbeks püsiv 1A automaatlüliti koht elektrikilbis.
4. Koopia Adven Eesti AS-i poolt väljastatud soojussõlme projekteerimise ja paigaldamise tingimustest.
5. Projekt vormistada digitaalselt.

Soojussõlmede kaasajastamine 19.04.2023



Meie nr: PT-38/22, 08.07.2021.a.

Projekteerimise tüüptingimused

Kaugkütte soojavarustuse sisepaigaldiste projekteerimiseks Pärnus, Gren Eesti AS kaugküttevõrgust.

1. Kaugkütte võrguettevõtja nimetus, aadress:

Gren Eesti AS, registrikood: 12114252, registriaadress Niidu 24, 80047 Pärnu
Tegevusaadress: Sunn-Jõe 52, 80042 Pärnu

2. Hoonestuse soojuskoormused, soojuskandja kulu

- 2.1. Hoonestuse soojusvarustuse sisepaigaldiste ringluskontuuride arvestuslikud soojuskoormused-, soojuskandja temperatuurirežiimid-, maksimaalsed hetkikud-, rõhukaod sekundaar- ja primaarpoolel määrata projektiga;
- 2.2. Primaarsoojuskandja maksimaalse hetkikulu arvestusel võtta aluseks projektiga määratud sisesüsteemide arvutuslikud soojuskoormused ning soojussõlme primaar- ja sekundaar-kontuuride temperatuurirežiimid (vt. proj. tingimuste p. 4.3, soojuskandja jahutus-tingimused).

3. Kaugkütte võrguühenduse kirjeldus:

- 3.1. Võrguühendus võib olla olemasolev või rajatav. Rajatava võrguühenduse puhul ehitatakse kaugküttestorustik sõlmitava liitumislepingu tingimustel. Liitumispunkti on kinnistu piir.
- 3.2. Soojusvarustuse sisepaigaldiste projekt kooskõlastada võrguettevõtjaga, projektiga määratava soojuskeskuse ruumi asukohta valikul lähtuda nõudest, et kaugküttestorustik peab sisenema läbi välispüride vahetult hoone soojuskeskuse tehnoruumi. Muid vältimatud lahendid kooskõlastada võrguettevõtjaga projekteerimistööde käigus;
- 3.3. Kinnistu tehnoviirkude ehitusprojekti (sh eelprojekti staadiumi) koondplaamil näidata kaugküttestorustik kinnistal, sisestuskoht hoonesse, soojakeskuse asukoht hoone korruse-plaanil.

4. Võrguettevõtja üldnõuded soojussõlme tehnilistele lahendustele ja soojuskandja parameetritele sh soojuskandja jahustingimused:

- 4.1. Näha ette tarbimiskoha projektiga määratavatele koormustele vastava soojusvahetitega komplektse soojuskeskuse paigaldus;
- 4.2. Soojussõlm projekteerida-, valmistada-, valida-, paigaldada kooskõlas käesolevate tingimustega ja vastavuses EJKÜ juhendamaterjaliga TS-1/2019 „Soojussõlmed. Juhised ja eeskirjad“, IV täiendatud trükk, märts 2019;
- 4.3. Soojuskeskuse temperatuuriparameetrid (primaarsoojuskandja jahustingimused):
 - sooja tarbevee süsteem: $T_1 / T_2 = 70 / \leq 15 \text{ } ^\circ\text{C}$, $t_1 / t_2 = 10 / 55 \text{ } ^\circ\text{C}$;
 - tüüpsete soojakeskuste puhul aktseptivar primaarpoole arvutuslik tagastav $T_2 \leq 15 + 24 \text{ } ^\circ\text{C}$ radiaatorkütte süsteem: $T_1 / T_2 = 100 / \leq 53 \text{ } ^\circ\text{C}$, $t_1 / t_2 = \leq 70 / \leq 50 \text{ } ^\circ\text{C}$;
 - olemasolevatele süsteemidele aktsepteeritav: $T_1 / T_2 = 100 / < 62 \text{ } ^\circ\text{C}$, $t_1 / t_2 = \leq 80 / \leq 60 \text{ } ^\circ\text{C}$;
 - õhkküttesüsteem, õhkkardinad: $T_1 / T_2 = 100 / \leq 43 \text{ } ^\circ\text{C}$, $t_1 / t_2 = \leq 70 / \leq 40 \text{ } ^\circ\text{C}$;
 - ventilatsioonisüsteem: $T_1 / T_2 = 100 / \leq 43 \text{ } ^\circ\text{C}$, $t_1 / t_2 = \leq 70 / \leq 40 \text{ } ^\circ\text{C}$,
õhk-vesi soojusvahetid $t_3 / t_4 = \leq 60 / \leq 40 \text{ } ^\circ\text{C}$;
 - põrandküttesüsteem: $T_1 / T_2 = 100 / \leq (t_2^{\text{pk}} + 2) \text{ } ^\circ\text{C}$;
 - komfortpõrandküttesüsteem: $T_1 / T_2 = 70 / \leq (t_2^{\text{pk}} + 2) \text{ } ^\circ\text{C}$;
 - basseini vee küttesüsteem: $T_1 / T_2 \approx 70 / \leq 38 \text{ } ^\circ\text{C}$, $t_1 / t_2 \approx \leq 45 / \leq 35 \text{ } ^\circ\text{C}$;
 - välispindade küte (näit. jääemaldus): lahendada soovitatavalt tagastavalt soojuskandjalt.

- 4.4. Soojuskandja arvestuslik rõhkude vahe hoone sisendil: $\Delta P_{\text{max}} \approx 100 \text{ kPa}$. Maksimaalne primaarvõrgu soojuskandja rõhkude vahe võrgusisendil orienteeruvalt: 200–400 kPa;
- 4.5. Sooja tarbevee süsteemi reguleerimine lahendada kahe, kaskaadülituses reguleeriventiliga juhul, kui reguleeriventili algselt valitud kvv arv kujuneb $\geq 5 \text{ m}^3/\text{h}$. NB! Kaskaadülituses reguleeriventile ei kasutata, kui sooja tarbevee süsteemis kasutatakse salvestit. Juhul, kui tarbevee jaotustorustikus on komfortkütte elemendid (näit käterätikuivatid) võib ühe reguleeriventili kasutamine $K_{\text{v}} = 5.0 \text{ m}^3/\text{h}$ puhul olla aktsepteeritav;
- 4.6. Juhul, kui tarbijale ei ole äritegevusest tulenevalt (näiteks ravi-, majutusasutused, jms) aktsepteeritavad sooja tarbevee varustuse lühiajalised (valdavalt kuni ca 48 h) plaanilised katkestused küttehooaja välisel ajal, näha soovitatavalt (pole nõutav) ette alternatiivne võimalus sooja tarbevee tootmiseks;
- 4.7. Juhtimiskeskus: soovitatavalt sooja tarbevee prioriteetse tootmise seadistuse võimalusega. Soojavarustuse jälgimine või -juhtimine üle veebi kirjeldada projektis;
- 4.8. Soojusvahetite kasutada joodetud plaatidega soojusvahetiteid: tarbevee soojusvaheti(d) plaatidega AISI 316, küttevete soojusvaheti(d) plaatidega AISI 304;
- 4.9. Tarbevee süsteemis tsingitud torulelemente mitte kasutada;
- 4.10. Küttekontuuride ringluskontuuride lisavesi ehk järeloide on võimalik võtta:
 - a) ehitatavate-, rekonstrueeritavate ringluskontuuridele käsitsi juhitava sulgeseadmaga kaugküttevõrgu tagasivoolult läbi elektrilise impulss-väljundiga varustatud veearvesti;
 - b) juhul, kui küttekooormus $\leq 100 \text{ kW}$ soovitus lahendada süsteemi järeloide hoone sooja tarbevee võrgust (sellisel juhul ei ole lisavee arvesti, süsteemide vastavus PN6 bar nõuetele ja muu lõigus c, allpool, kirjeldatu nõutav). Sisesüsteemide esmatäide ja -remondijärgne täide on ajutise ühenduse kaudu lubatud;
 - c) erijuhtudel: kaugküttevõrgu tagasivoolult elektrilise impulss-väljundiga varustatud veearvesti ja automaatse täiteventiili kaudu. Lisavee mõõdusõlm paigaldada (näha ette) eelistatult soojakeskuse tehaseleise tarne piiridesse. Automaatne täiteventiil komplekteerida sekundaarkambri manomeetri ja manomeetrielse rõhu mahalaske kraaniga. Aktsepteeritav on kvaliteetse täiteventiili (nt. Honeywell, Watts) kasutamine;
- 4.11. Rõhulangude mõõtmiseks sekundaarkontuurides näha ette ühe manomeetri alla koondatud rõhumõõtesüsteemid koos manomeetri „nullnäidu“ kontrollimist võimaldava rõhu mahalaske kraaniga. Manomeetrite mõõtepiirkonnad: küttesüsteemide sekundaarpoolel 0 + 6 bar juhul, kui järeloide on lahendatud kaugkütte prim võrgust, tarbeveesüsteemis 0 + 10 bar. NB! Tehaseleise tüüpsõlmede kasutamisel ei ole ühe manomeetri alla koondatud rõhumõõte-süsteemid nõutavad, kuid on soovitatavad;
- 4.12. Kaitseklappide avanemisrõhud: küttesüsteemi(de)s 6 bar (juhul, kui sisesüsteemide järeloide on lahendatud automaatse täiteventiiliga kaugkütte primaarvõrgust), tarbeveesüsteemis 6–10 bar;
- 4.13. Termomeetritena kasutada metallhülssides vedeliktermomeetreid 0 + 120 °C. NB! Ei ole nõutavad tehaseleise tüüpsõlmede kasutamisel ja väiketarbijatel;
- 4.14. Soojusvahetite (mii primaar- kui sekundaarpoole) regulaarse keemilise läbipesu teostamiseks näha ette ühendusotsikud 1/4", väiksemate põhitõru diameetrite puhul 1/2" (tühjendusotsad on kasutatavad ka läbipesuks). NB! Ei ole nõutavad tehaseleise tüüpsõlmede kasutamisel, kuid on soovitatavad;
- 4.15. Juhul, kui hoone soojavarustus (sh soojakeskus) on lahendatud kombineeritult soojus-pumpadega, näha ette vastava(t)e soojuskeskuse kontuuride soojusvahetite primaarpoole tagastavate maksimaalsete temperatuuride piirväärtuste (seadistamise/juhtimise) võimalus;
- 4.16. Soovitatav: näha ette vee äravoolutrapp soojuskeskuse asukohta.

Soojussõlmede kaasajastamine 19.04.2023



Soojussõlme projekteerimise üldised tehnilised tingimused

1. Soojussõlme projekteerimise tehnilised lähteandmed

Pos	Parameeter	Ühik	Suurus
2	Soojuskoormuse ühendusskeem		sõltumatu
3	Hoone soojuskoormuse 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, põrandaküte, ventilatsioon jne) ja rõhuandurid küttekontuuridele.		

- Projekteerida hoonele automatiseeritud soojussõlm. Soojussõlme projekteerimisel juhendada Eesti Jõujaamade 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 soojuskoormuste 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 elektri katkematu toite süsteem, siis näha ette soojussõlme automaatikakilbist väljapoole pistik, mis võimaldab soojussõlme viia välisele elektri toiteallikale. Skeemile ja kilbile lisada vastav markeering. Tavaolukorras on pistik elektritoiteta.
- Soojussõlme projekteerimisel ja ehitamisel arvestada kauglugemisseadme paigaldusega ja katkestamata elektrivarustuse tagamisega kauglugemisesüsteemi jaoks, milleks projekteerida elektri- ja automaatikakilbi elektriskeemi automaatkaitse suurusega C2A. Skeemile ja kilbile lisada vastav markeering.
- Tarbitud soojuse kogus mõeldakse 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 tehnisintellektil baseeruvaid kontrollereid või lisaseadmeid, mis võimaldavad tiputarbimise vähendamist.
- Soojussõlme tehniline leht peab lisaks EJKÜ soovitustele sisaldama soojussõlme kontrolleri ja ajamite tootjaid, mudeleid ning soojussõlme juhtautomaatikale paigaldatud lisaseadmeid.
- Kaugküttevõrgu pikaajaliseks eesmärgiks on temperatuurigraafiku alandamine, mis mõjub positiivselt soojuse tootmisel efektiivsust, vähendab kaugküttevõrgu soojuskadusid ning võimaldab kasutada madalatemperatuurset 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	
	Ehitis	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 graafiku valikul lähtuda kehtivatest normidest	sekundaarpoole välis-temperatuuril	Arvutuslikul välis-temperatuuril	Küttesel maksimaalselt 3°C kõrgem kui sekundaari alg-temperatuur	Vabalt valitav toodud piirides	

17. Minimaalse tagatud rõhkude vahe valimisel juhendada 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 minimaalselt tagatud rõhkude vahet.

Soojussõlmede kaasajastamine 19.04.2023

Utilitas Tallinn uute 2023 aastal kehtima hakanud tehnilistes tingimustes on kaks huvitavat punkti:

2. 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 <= 70 °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?

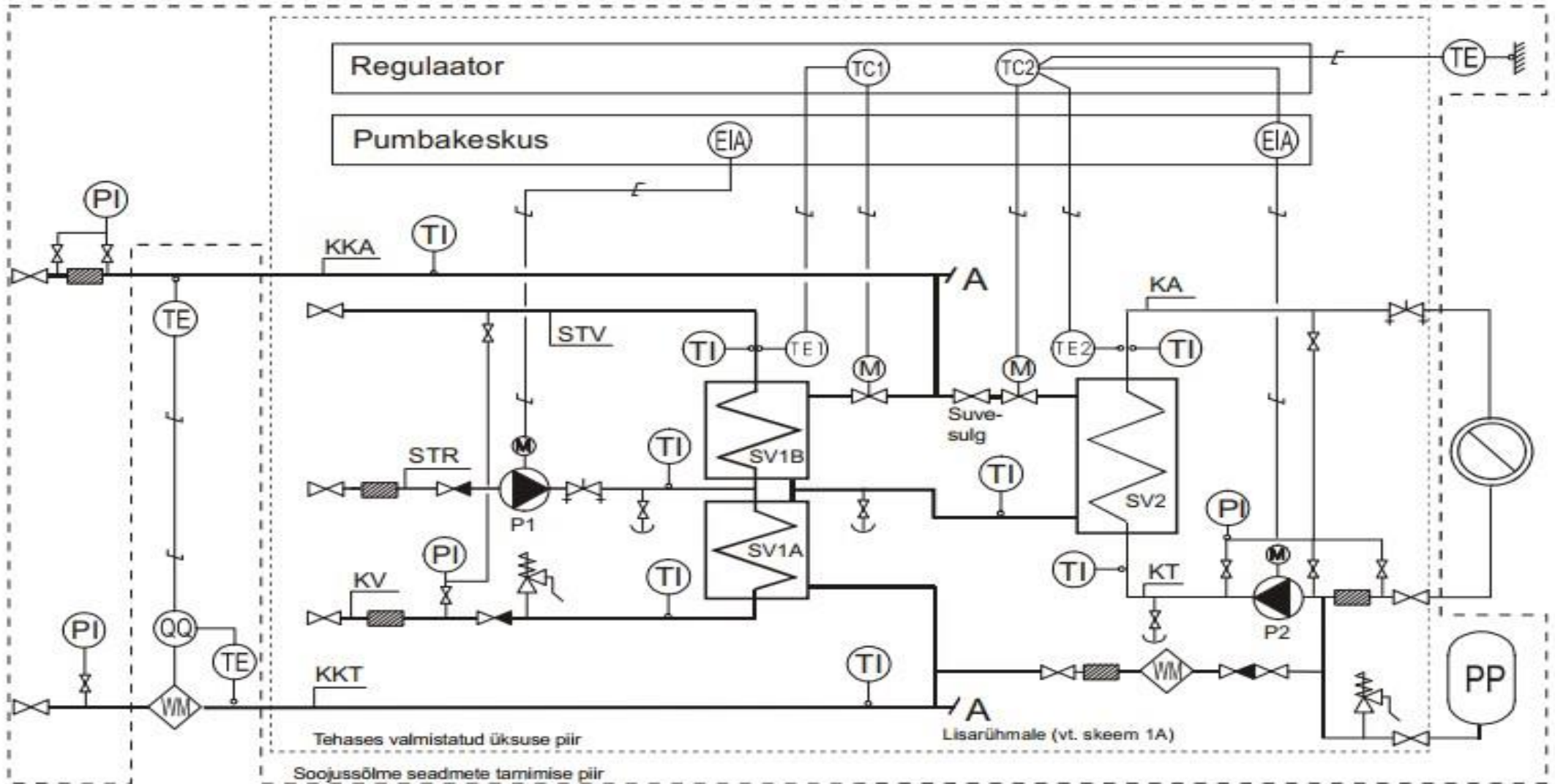
9. Kui hoones pole kavandatud elektri katkematu toite süsteem, siis näha ette soojussõlme automaatikakilbist väljapoole pistik, mis võimaldab soojussõlme viia välisele elektri toiteallikale. Skeemile ja kilbile lisada vastav markeering. Tavaolukorras on pistik elektritoiteta.

Sama küsimus – ettepanek on tulnud ka MKM-i poolt. Soojussõlm saab elektritoite hoone elektrikilbist. Soojussõlme tootjana ei nõustu sellise tingimusega. Kogu välise elektritoite ühendus – ümberlülitusskeemid peavad toiumuma maja peakilbis, mitte erinevate seadmegruppide automaatika kilpides, mis on ohtlik ja kontrollimatu. Peakilbist saab välise toite rakendumise korral valida, millised seadmed pingestatakse, millised mitte.

Soojussõlmede kaasajastamine 19.04.2023

PÕHISKEEM 1

Soojussõlm kütte- ja tarbevee soojusvahetiga



Soojussõlmede kaasajastamine 19.04.2023

Soome Dragsvik soojussõlm 2018

TOIMINTASELOSTUS

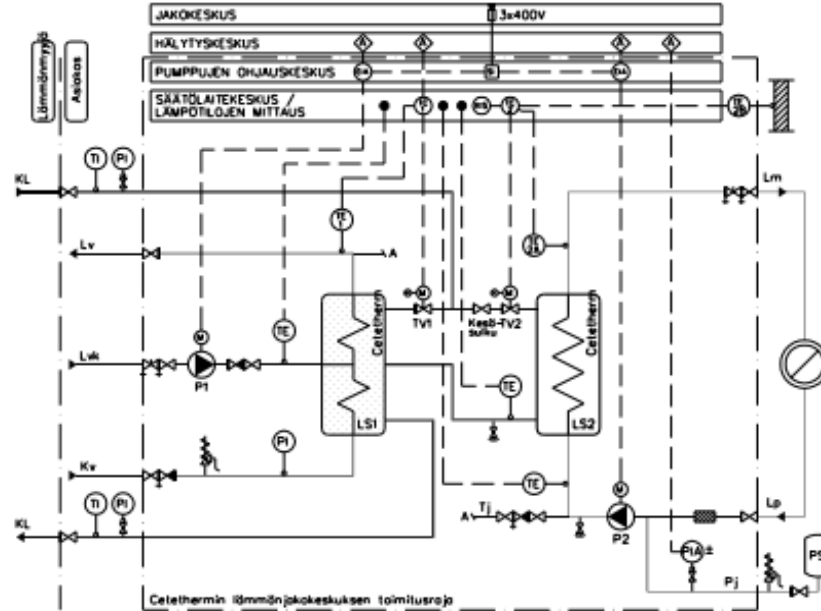
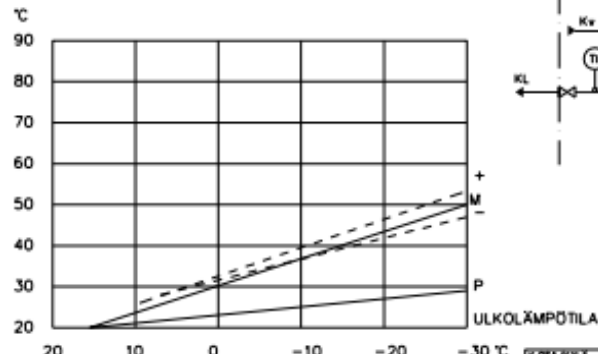
KÄYTTÖVESI

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

LÄMMITYS

Säädin TC2 ohjaa säätiventiliili TV2
menoveden lämpötilan tuntoelimen TE2A ja
ulkoilmal lämpötilan tuntoelimen TE2B mittaustarvojen
perusteella pöiden lämmitysverkon menoveden lämpötilan
asetustarvojen mukaisena.

LÄMMITYSVERKON TOIMINTALÄMPÖTILAT



KOOSA/REKLA	KORTTEL/TELA	TOINTI/ALUE	VIIVAKOODINEN ARVONUMERONNÄYTTÖ VÄRTEN
710-11-560-3			
RAKENNUS/TOIMINTA-ALUE	RAKENNUS/TOIMINTA-ALUE	RAKENNUS/TOIMINTA-ALUE	RAKENNUS/TOIMINTA-ALUE
UUDISRAKENNUS	LVI		
RAKENNUS/TOIMINTA-ALUE	RAKENNUS/TOIMINTA-ALUE	RAKENNUS/TOIMINTA-ALUE	RAKENNUS/TOIMINTA-ALUE
AS OY DRAGSVIKIN PUUSTOKUJA DRAKSVIKIN PUUSTOKUJA 1A 10640 DRAGSVIK	KAUKOLÄMPÖ KYTKENTÄKAAVIO		
SkinnBuild	LVI 1029 250		
LINNUNRATA 1 AS.26 53850 LAPPEENRANTA PUH. 0400 881 932			

LÄMMÖNJAKOKESKUS ETSS 13,4/152

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

Soojussõlmede kaasajastamine 19.04.2023



A DOVER COMPANY

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

www.swep.net

ÜKS FAAS - DISAJN

SOOJUSVAHETI: B16Hx89/2P

SWEP SSP G8 2023.329.1.0

Kuupäev: 15/04/2023

SSP Alias: B16/2P

TEHNILISED LÄHTEANDMED		Pool 1	Pool 2
		Water	Water
Soojus			
Voolu tüüp		Vastuvool	
Circuit		primaar	sekundaarne
Soojuskoormus	kW		
Temperatuur sisenemisel	°C	60,00	8,00
Temperatuur väljumisel	°C	25,00	55,00
Soojuskanja 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	m ²	3,48	
Soojusvoog	kW/m ²	43,1	
Keskmine temperatuuride vahe	K	9,81	
Soojuslääbikandetegur (arvutuslik/nõutud)	W/m ² ,°C	4420/4400	
Rõhu langus - total*	kPa	19,4	11,5
- portides	kPa	0,687	0,380
Pordi läbimõõt (üles/alla)	mm	33,0/33,0	33,0/33,0
Kanalite arv		22	22
Plaatide arv			89
Ülepind	%	0	0
Saastumistegur	m ² ,°C/kW	0,001	
Reynolds'i arv		1322	794,6
Kiirus pordis (üles/alla)	m/s	1,21/1,21	0,897/0,897
Voolu kiirus kanalis	m/s	0,208	0,154
Nihkepinge	Pa	32,6	19,3
Keskmine soojuskanja temp. Seinal	°C	38,03	37,27
Suurim seinatemperatuuri erinevus	K		1,51
Min./Maks. soojuskanja temp. Seinal	°C	18,24/58,01	16,73/57,57

FÜÜSIKALISED OMADUSED

		Pool 1	Pool 2
Lähtetemperatuur	°C	42,50	31,50
Dünaamiline viskoossus	cP	0,624	0,773
Dünaamiline viskoossus - seinal	cP	0,678	0,689
Tihedus	kg/m ³	991,3	995,2
Erisoojus	kJ/kg,°C	4,179	4,178
Soojusjuhtivus	W/m,°C	0,6340	0,6178
Kile soojusülekanndetegur	W/m ² ,°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)	dm ³	3,61	
Maht (Välimine Circuit)	dm ³	3,61	
Pordi suurus F1/P1	mm	33	
Pordi suurus F2/P2	mm	33	
Pordi suurus F3/P3	mm	33	
Pordi suurus F4/P4	mm	33	
Süsiniku jalajalg	kg	85,43	



YTPGAH2HY4WLOZL5IN5VTCNHHJGSKHV3PSE64I

www.swep.net

Kuupäev:15/04/2023

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 - DISAJN

SOOJUSVAHETI: B85Hx50/1P

SWEP SSP G8 2023.329.1.0

Kuupäev: 15/04/2023

SSP Alias: B85

TEHNILISED LÄHTEANDMED		Pool 1	Pool 2
		Water	Water
Soojus			
Voolu tüüp		Vastuvool	
Circuit		Välimine	Sisemine
Soojuskoormus	kW		
Temperatuur sisenemisel	°C	60,00	8,00
Temperatuur väljumisel	°C	25,00	55,00
Soojuskanja 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	m ²	2,88	
Soojusvoog	kW/m ²	52,1	
Keskmine temperatuuride vahe	K	9,81	
Soojuslääbikandetegur (arvutuslik/nõutud)	W/m ² ,°C	5450/5310	
Rõhu langus - total*	kPa	18,4	11,8
- portides	kPa	0,687	0,380
Pordi läbimõõt (üles/alla)	mm	33,0/33,0	33,0/33,0
Kanalite arv		25	24
Plaatide arv			50
Ülepind	%	3	3
Saastumistegur	m ² ,°C/kW	0,005	
Reynolds'i arv		1164	728,4
Kiirus pordis (üles/alla)	m/s	1,21/1,21	0,897/0,897
Voolu kiirus kanalis	m/s	0,222	0,172
Nihkepinge	Pa	31,1	20,0
Keskmine soojuskanja temp. Seinal	°C	37,96	37,17
Suurim seinatemperatuuri erinevus	K		1,51
Min./Maks. soojuskanja temp. Seinal	°C	18,11/57,97	16,60/57,53

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	0,690
Tihedus	kg/m ³	991,3	995,2
Erisoojus	kJ/kg,°C	4,179	4,178
Soojusjuhtivus	W/m,°C	0,6340	0,6178
Kile soojusülekanndetegur	W/m ² ,°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)	dm ³	2,26	
Maht (Välimine Circuit)	dm ³	2,35	
Pordi suurus F1/P1	mm	33	
Pordi suurus F2/P2	mm	33	
Pordi suurus F3/P3	mm	33	
Pordi suurus F4/P4	mm	33	
Süsiniku jalajalg	kg	62,71	



YTPGAH2HY4WLOZL5IN5VTCNHHJGSKHV3PSE64I

www.swep.net

Kuupäev:15/04/2023

LK: 1/2

Soojussõlmede kaasajastamine 19.04.2023

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

Sõlme projekti koostaja peab olema väga tähelepanelik ja nutikas, vasturääkivaid alusandmeid ja nõudeid meie väikeses Eestis jagub.

Näide: büroohoone rekonstrueeritav küttekontuur Tallinnas, objekt on RK AS omanduses.

Utilitas Tallinn uutes tehnilistes tingimustes: Olulised rekonstrueerimised, k.a küttesüsteem, temp. graafik 80-43 /40-60 °C;

RK AS tingimused kütte rekonstrueeritav sekundaarpool 45-55 °C;

Sekundaarpoole kontuuri graafikuks peaks jääma 45-55 °C, primaarpoole graafikuks oleks siis 80-48 °C (tagastuvate vahe 3 °C), *mis ei ole sobiv Utilitas poolt ette kirjutatud tagastuva temperatuuriga 43 °C.*

Aeg oleks kogu Eestis asjaomaste ettevõtetega kokku istuda ja ühised tingimused välja töötada.

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

Soojussõlmede kaasajastamine 19.04.2023



A DOVER COMPANY

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

www.swep.net

ÜKS FAAS - DISAJN

SOOJUSVAHETI: **B28Hx96/1P**

SWEP SSP G8 2023.329.1.0

Kuupäev: 16/04/2023

SSP Alias: B28

TEHNILISED LÄHTEANDMED		Pool 1	Pool 2
		Water	Water
Soojus			
Voolu tüüp		Vastuvool	Välimine
Circuit		Sisemine	Välimine
Soojuskoormus	kW		
Temperatuur sisenemisel	°C	80,00	40,00
Temperatuur väljumisel	°C	43,00	60,00
Soojuskandja kulu	l/s	1,314	2,421
Rõhu langus (disainrõhu langus)	kPa	5,95 (20,00)	18,3 (20,00)
Terminiline pikkus		4,129	2,232

PLAATSOOJUSVAHETI

		Pool 1	Pool 2
Kogu soojusvahetuspind	m ²		5,64
Soojusvoog	kW/m ²		35,5
Keskmine temperatuuride vahe	K		8,96
Soojuslääbikandetegur (arvutuslik/nõutud)	W/m ² , °C		4920/3960
Rõhu langus - total*	kPa	5,95	18,3
- portides	kPa	1,11	3,81
Pordi läbimõõt (üles/alla)	mm	33,0/33,0	33,0/33,0
Kanalite arv		47	48
Plaatide arv			96
Ülepind	%		24
Saastumistegur	m ² , °C/kW		0,049
Reynolds'i arv		1065	1612
Kiirus pordis (üles/alla)	m/s	1,54/1,54	2,83/2,83
Voolu kiirus kanalil	m/s	0,124	0,223
Nihkepinge	Pa	10,3	30,8
Keskmine soojuskandja temp. Seinal	°C	55,24	54,35
Suurim seinatemperatuuri erinevus	K		1,71
Min./Maks. soojuskandja temp. Seinal	°C	41,38/69,21	41,12/67,50

FÜÜSIKALISED OMADUSED

		Pool 1	Pool 2
Lähtetemperatuur	°C	61,50	50,00
Dünaamiline viskoossus	cP	0,456	0,547
Dünaamiline viskoossus - seinal	cP	0,502	0,510
Tihedus	kg/m ³	982,4	988,1
Erisoojus	kJ/kg, °C	4,186	4,181
Soojusjuhtivus	W/m, °C	0,6558	0,6436
Kile soojusülekannetegur	W/m ² , °C	9130	13100

KOKKU

		Pool 1	Pool 2
Kaal kokku tühi (ühendusi pole)*	kg		17,84 - 42,7
Kaal kokku täis (ühendusi pole)*	kg		28,69 - 53,55
Maht (Sisemine Circuit)	dm ³		5,45
Maht (Välimine Circuit)	dm ³		5,57
Pordi suurus F1/P1	mm		33
Pordi suurus F2/P2	mm		33
Pordi suurus F3/P3	mm		33
Pordi suurus F4/P4	mm		33
Süsiniku jalajälg	kg		125,35



YTPGAH12HY4WLQZL5IN5VTCNNHJGSKHV3PSE64I

www.swep.net

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 - DISAJN

SOOJUSVAHETI: **B35Hx90/1P**

SWEP SSP G8 2023.329.1.0

Kuupäev: 16/04/2023

SSP Alias: B35

TEHNILISED LÄHTEANDMED		Pool 1	Pool 2
		Water	Water
Soojus			
Voolu tüüp		Vastuvool	Välimine
Circuit		Sisemine	Välimine
Soojuskoormus	kW		
Temperatuur sisenemisel	°C	80,00	35,00
Temperatuur väljumisel	°C	38,00	45,00
Soojuskandja kulu	l/s	1,157	4,824
Rõhu langus (disainrõhu langus)	kPa	0,885 (20,00)	13,7 (20,00)
Terminiline pikkus		3,224	0,768

PLAATSOOJUSVAHETI

		Pool 1	Pool 2
Kogu soojusvahetuspind	m ²		8,27
Soojusvoog	kW/m ²		24,2
Keskmine temperatuuride vahe	K		13,03
Soojuslääbikandetegur (arvutuslik/nõutud)	W/m ² , °C		2440/1860
Rõhu langus - total*	kPa	0,885	13,7
- portides	kPa	0,337	5,97
Pordi läbimõõt (üles/alla)	mm	42,0/42,0	42,0/42,0
Kanalite arv		44	45
Plaatide arv			90
Ülepind	%		31
Saastumistegur	m ² , °C/kW		0,128
Reynolds'i arv		458,6	1368
Kiirus pordis (üles/alla)	m/s	0,835/0,835	3,48/3,48
Voolu kiirus kanalil	m/s	0,0552	0,225
Nihkepinge	Pa	1,69	24,0
Keskmine soojuskandja temp. Seinal	°C	46,16	45,20
Suurim seinatemperatuuri erinevus	K		2,11
Min./Maks. soojuskandja temp. Seinal	°C	35,99/56,59	35,81/54,48

FÜÜSIKALISED OMADUSED

		Pool 1	Pool 2
Lähtetemperatuur	°C	59,00	40,00
Dünaamiline viskoossus	cP	0,474	0,654
Dünaamiline viskoossus - seinal	cP	0,584	0,594
Tihedus	kg/m ³	983,7	992,3
Erisoojus	kJ/kg, °C	4,185	4,179
Soojusjuhtivus	W/m, °C	0,6534	0,6306
Kile soojusülekannetegur	W/m ² , °C	3650	9010

KOKKU

		Pool 1	Pool 2
Kaal kokku tühi (ühendusi pole)*	kg		36,51
Kaal kokku täis (ühendusi pole)*	kg		52,25
Maht (Sisemine Circuit)	dm ³		7,88
Maht (Välimine Circuit)	dm ³		8,06
Pordi suurus F1/P1	mm		42
Pordi suurus F2/P2	mm		42
Pordi suurus F3/P3	mm		42
Pordi suurus F4/P4	mm		42
Süsiniku jalajälg	kg		256,55



YTPGAH12HY4WLQZL5IN5VTCNNHJGSKHV3PSE64I

www.swep.net

Kuupäev: 16/04/2023

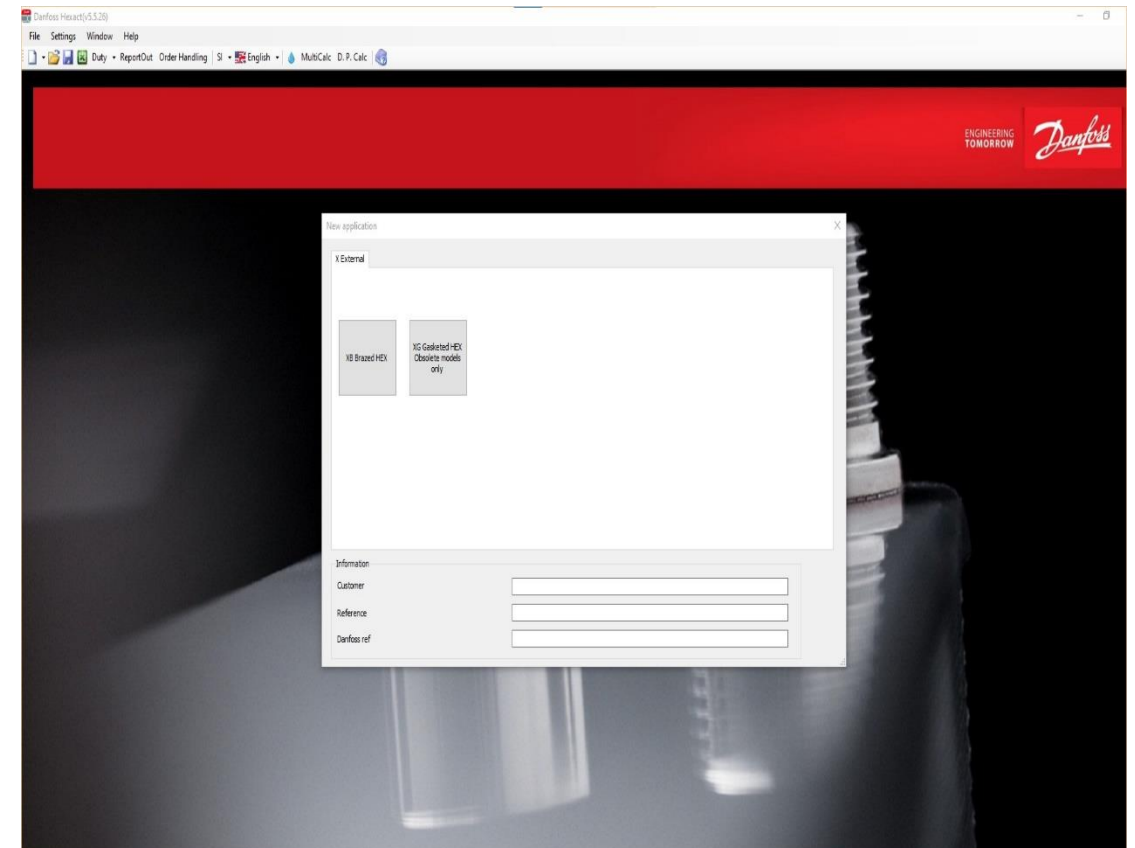
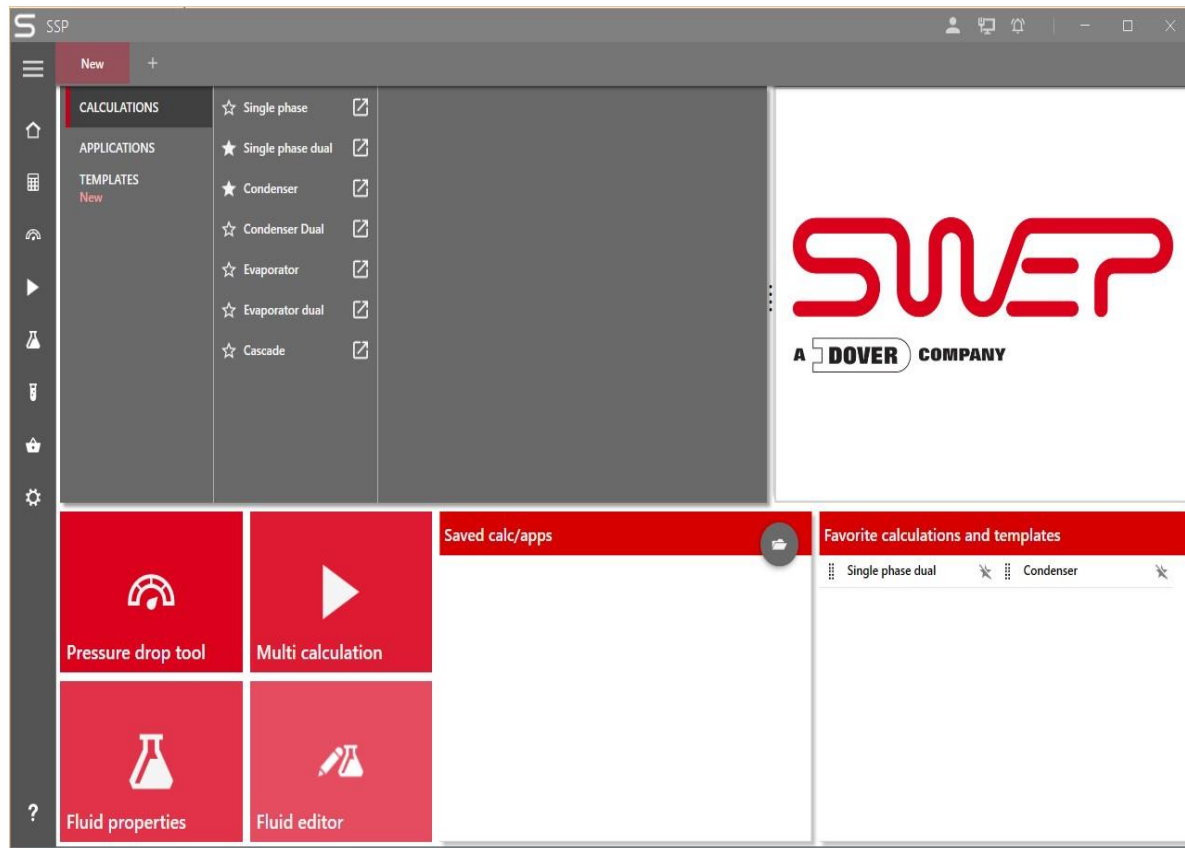
LK: 1/2

Soojussõlmede kaasajastamine 19.04.2023

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.
- Kui soojusvaheti valikul võetakse arvesse võimalik võimsusvaru, esitatakse lõplikule võimsusele vastavad tööparameetrid projektis lisaandmetena. Primaarpoole vooluhulgad arvutatakse ja esitatakse soojusvaheti tegeliku võimsuse järgi.
- Projekteerijad „kaitsevad“ oma seljatagust projektides soojusvaheti arvutusel 20%-lise ülepinna nõudega. Tegelikuses peaks soojusvaheti sobivust üle kontrollima üleminekuperioodi graafikul (näiteks välistemperatuuril $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$) ja ülepinda mitte arvestama.
- **Soojusvaheti üle dimensioneerimine arvutusprotsessis kas fouling faktori lisamisega või ülepinna nõudega** muudab soojusvaheti omamoodi "mudakogujaks". Väheneb soojuskandja turbulentsus ja soojusvaheti isepuhastumise võime.
- **Soojusvaheti primaarpoole soojuskandja kulu vastavalt võimsusele ja temperatuuridele tuleb arvutada soojussõlme valmistajal vastavalt soojusvaheti tegelikule jahutusvõimele.** Soojusvaheti ülepind peab seejärel olema 0%. Projekteerija esitab projektis soojusvaheti arvutustemperatuurid vastavalt soojusettevõtte poolt ettenähtud temperatuuri graafikutele.

Erinevate firmade arvutusprogrammid soojusvahetite valikuks ja optimeerimiseks



Soojussõlmede kaasajastamine 19.04.2023



A DOVER COMPANY

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

www.swep.net

ÜKS FAAS - DISAJN

SOOJUSVAHETI: **B85Hx70/1P**

SWEF SSP G8 2023.329.1.0

Kuupäev: 16/04/2023

SSP Alias: B85

TEHNILISED LÄHTEANDMED

		Pool 1	Pool 2
		Water	Water
Soojusk			
Voolu tüüp		Vastuvool	Sisemine
Circuit		Välimine	
Soojuskoormus	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	m ²	4,08	
Soojusvoog	kW/m ²	49,0	
Keskmine temperatuuride vahe	K	9,81	
Soojusbikandetegur (arvutuslik/nõutud)	W/m ² , °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
Plaatide arv			70
Ülepind	%		6
Saastumistegur	m ² , °C/kW		0,011
Reynolds'i arv		1108	685,6
Kiirus pordis (üles/alla)	m/s	1,61/1,61	1,20/1,20
Voolu kiirus kanalis	m/s	0,211	0,161
Nihkepinge	Pa	28,4	17,9
Keskmine soojuskandja temp. Seinal	°C	37,97	37,21
Suurim seinatemperatuuri erinevus	K		1,38
Min./Maks. soojuskandja temp. Seinal	°C	18,09/57,97	16,70/57,56

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/m ³	991,3	995,2
Erisoojus	kJ/kg, °C	4,179	4,178
Soojusjuhtivus	W/m, °C	0,6340	0,6178
Kile soojusülekanndetegur	W/m ² , °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)	dm ³		3,2
Maht (Välimine Circuit)	dm ³		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
Süsiniku jalajälg	kg		81,92



YTPGAH2HY4WLQZL5IN5VTCNHJGSKHV3PSE64I

www.swep.net

Kuupäev:16/04/2023

LK: 1/2



A DOVER COMPANY

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

www.swep.net

ÜKS FAAS - TÖÖMADUSED

SOOJUSVAHETI: **B85Hx70/1P**

SWEF SSP G8 2023.329.1.0

Kuupäev: 16/04/2023

SSP Alias: B85

TEHNILISED LÄHTEANDMED

		Pool 1	Pool 2
		Water	Water
Soojusk			
Voolu tüüp		Vastuvool	Sisemine
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	m ²		4,08
Soojusvoog	kW/m ²		49,0
Keskmine temperatuuride vahe	K		9,38
Soojusbikandetegur (arvutuslik/nõutud)	W/m ² , °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
Plaatide arv			70
Ülepind	%		0
Saastumistegur	m ² , °C/kW		0,000
Reynolds'i arv		1090	666,0
Kiirus pordis (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/m ³	991,5	995,2
Erisoojus	kJ/kg, °C	4,179	4,178
Soojusjuhtivus	W/m, °C	0,6332	0,6178
Kile soojusülekanndetegur	W/m ² , °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)	dm ³		3,2
Maht (Välimine Circuit)	dm ³		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
Süsiniku jalajälg	kg		81,92

*Kaal sõltub valitud tootest.



YTPGAH2HY4WLQZL5IN5VTCNHJGSKHV3PSE64I

www.swep.net

Kuupäev:16/04/2023

LK: 1/2

Soojussõlmede kaasajastamine 19.04.2023



A DOVER COMPANY

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

www.swep.net

UKS FAAS - TÖÖMADUSED

SOOJUSVAHETI: **B85Hx70/1P**

SWEF 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	Välimine
Soojuskoormus	kW	200,0	
Temperatuur sisenemisel	°C	80,00	8,00
Temperatuur väljumisel	°C	11,85	55,00
Soojusandja kulu	l/s	0,7226	1,023
Termiline pikkus		6,028	4,157

PLAATSOOJUSVAHETI

		Pool 1	Pool 2
Kogu soojusvahetuspind	m ²	4,08	
Soojusvoog	kW/m ²	49,0	
Keskmine temperatuuride vahe	K	11,31	
Soojusbikandetegur (arvutuslik/nõutud)	W/m ² ,°C	4340/4340	
Rõhu langus - total*	kPa	5,33	10,3
- portides	kPa	0,323	0,677
Pordi läbimõõt (üles/alla)	mm	33,0/33,0	33,0/33,0
Kanalite arv		34	35
Plaatide arv			70
Ülepind	%	0	0
Saastumistegur	m ² ,°C/kW	0,000	
Reynolds'i arv		622,8	666,0
Kiirus pordis (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
Suurim 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/m ³	989,9	995,2
Erisoojus	kJ/kg,°C	4,180	4,178
Soojusjuhtivus	W/m,°C	0,6386	0,6178
Kile soojusülekanetegur	W/m ² ,°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)	dm ³	3,2	
Maht (Välimine Circuit)	dm ³	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	
Süsiniku jalajälg	kg	81,92	

*Kaal sõltub valitud tootest.

www.swep.net

Kuupäev:16/04/2023

LK: 1/2



YTPGAH2HY4WLQZL5IN5VTCNHHJGSKHV3PSE64I



A DOVER COMPANY

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

www.swep.net

UKS FAAS - TÖÖMADUSED

SOOJUSVAHETI: **B85Hx70/1P**

SWEF 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	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	m ²	4,08	
Soojusvoog	kW/m ²	49,0	
Keskmine temperatuuride vahe	K	9,38	
Soojusbikandetegur (arvutuslik/nõutud)	W/m ² ,°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
Plaatide arv			70
Ülepind	%	0	0
Saastumistegur	m ² ,°C/kW	0,000	
Reynolds'i arv		1090	666,0
Kiirus pordis (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
Suurim 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/m ³	991,5	995,2
Erisoojus	kJ/kg,°C	4,179	4,178
Soojusjuhtivus	W/m,°C	0,6332	0,6178
Kile soojusülekanetegur	W/m ² ,°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)	dm ³	3,2	
Maht (Välimine Circuit)	dm ³	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	
Süsiniku jalajälg	kg	81,92	

*Kaal sõltub valitud tootest.

www.swep.net

Kuupäev:16/04/2023

LK: 1/2



YTPGAH2HY4WLQZL5IN5VTCNHHJGSKHV3PSE64I

Soojussõlmede kaasajastamine 19.04.2023



A DOVER COMPANY

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

www.swep.net

SINGLE PHASE - DESIGN

SWEP SSP G8 2023.329.1.0

HEAT EXCHANGER: B85Hx60/1P

Date: 16/04/2023

SSP Alias: B85

DUTY REQUIREMENTS		Side 1	Side 2
Fluid		Water	Water
Flow type		Counter-Current	
Circuit		Outer	Inner
Heat load	kW	200,0	
Inlet temperature	°C	65,00	8,00
Outlet temperature	°C	20,00	55,00
Flow rate	l/s	1,073	1,023
Pressure drop (Design PD)	kPa	14,3 (20,00)	14,3 (20,00)
Thermal length		4,102	4,285

PLATE HEAT EXCHANGER

		Side 1	Side 2
Total heat transfer area	m ²	3,48	
Heat flux	kW/m ²	57,5	
Mean temperature difference	K	10,97	
O.H.T.C. (available/required)	W/m ² ,°C	5410/5240	
Pressure drop - total*	kPa	14,3	14,3
- in ports	kPa	0,740	0,676
Port diameter (up/down)	mm	33,0/33,0	33,0/33,0
Number of channels per pass		30	29
Number of plates		60	
Oversurfacing	%	3	
Fouling factor	m ² ,°C/kW	0,006	
Reynolds number		1006	803,8
Port velocity (up/down)	m/s	1,25/1,25	1,20/1,20
Channel velocity	m/s	0,192	0,189
Shear stress	Pa	23,8	24,0
Average wall temperature	°C	37,54	36,76
Largest wall temperature difference	K	1,02	
Min./Max. wall temperature	°C	14,67/60,56	13,65/59,71

*Excluding pressure drop in connections.

PHYSICAL PROPERTIES

		Side 1	Side 2
Reference temperature	°C	42,50	31,50
Dynamic viscosity	cP	0,624	0,773
Dynamic viscosity - wall	cP	0,685	0,695
Density	kg/m ³	991,3	995,2
Heat capacity	kJ/kg,°C	4,179	4,178
Thermal conductivity	W/m,°C	0,6340	0,6178
Film coefficient	W/m ² ,°C	12200	11500

TOTALS

		Side 1	Side 2
Total weight empty (no connections)*	kg	9,47 - 10,29	
Total weight filled (no connections)*	kg	14,97 - 15,8	
Hold-up volume (Inner Circuit)	dm ³	2,73	
Hold-up volume (Outer Circuit)	dm ³	2,82	
Port size F1/P1	mm	33	
Port size F2/P2	mm	33	
Port size F3/P3	mm	33	
Port size F4/P4	mm	33	
Carbon footprint	kg	72,32	



www.swep.net

YTPGAH2HY4WLQZL5INSVTCNCNHJGSKHV3PSE64I

Date:16/04/2023

Page: 1/2



A DOVER COMPANY

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

www.swep.net

SINGLE PHASE - DESIGN

SWEP SSP G8 2023.329.1.0

HEAT EXCHANGER: B85Hx100/1P

Date: 16/04/2023

SSP Alias: B85

DUTY REQUIREMENTS		Side 1	Side 2
Fluid		Water	Water
Flow type		Counter-Current	
Circuit		Inner	Outer
Heat load	kW	200,0	
Inlet temperature	°C	70,00	10,00
Outlet temperature	°C	15,00	55,00
Flow rate	l/s	0,8778	1,069
Pressure drop (Design PD)	kPa	4,32 (20,00)	6,16 (20,00)
Thermal length		6,042	4,944

PLATE HEAT EXCHANGER

		Side 1	Side 2
Total heat transfer area	m ²	5,88	
Heat flux	kW/m ²	34,0	
Mean temperature difference	K	9,10	
O.H.T.C. (available/required)	W/m ² ,°C	3740/3740	
Pressure drop - total*	kPa	4,32	6,16
- in ports	kPa	0,498	0,742
Port diameter (up/down)	mm	33,0/33,0	33,0/33,0
Number of channels per pass		49	50
Number of plates		100	
Oversurfacing	%	0	
Fouling factor	m ² ,°C/kW	0,001	
Reynolds number		503,7	497,1
Port velocity (up/down)	m/s	1,03/1,03	1,25/1,25
Channel velocity	m/s	0,0961	0,115
Shear stress	Pa	6,70	9,51
Average wall temperature	°C	37,62	37,13
Largest wall temperature difference	K	0,86	
Min./Max. wall temperature	°C	12,55/62,66	12,27/61,80

*Excluding pressure drop in connections.

PHYSICAL PROPERTIES

		Side 1	Side 2
Reference temperature	°C	42,50	32,50
Dynamic viscosity	cP	0,624	0,757
Dynamic viscosity - wall	cP	0,684	0,690
Density	kg/m ³	991,3	994,9
Heat capacity	kJ/kg,°C	4,179	4,178
Thermal conductivity	W/m,°C	0,6340	0,6194
Film coefficient	W/m ² ,°C	7650	8260

TOTALS

		Side 1	Side 2
Total weight empty (no connections)*	kg	14,93 - 15,76	
Total weight filled (no connections)*	kg	24,18 - 25	
Hold-up volume (Inner Circuit)	dm ³	4,61	
Hold-up volume (Outer Circuit)	dm ³	4,7	
Port size F1/P1	mm	33	
Port size F2/P2	mm	33	
Port size F3/P3	mm	33	
Port size F4/P4	mm	33	
Carbon footprint	kg	110,74	



www.swep.net

YTPGAH2HY4WLQZL5INSVTCNCNHJGSKHV3PSE64I

Date:16/04/2023

Page: 1/2

Soojussõlmede kaasajastamine 19.04.2023

- Soojusvahetite tootjad on pikaajaliste vaatluste tulemusena tulnud järeldusele, et **sooja tarbevee soojusvahetid töötavad aastas ainult 7% ajast maksimaalsel koormusel**. Kui soojusvaheti töötab alakoormusel siis soojuskandja turbulentsust iseloomustav Reynoldsi arv väheneb. Turbulentne keskkond kannab soojusvahetist hõljumi välja, mitteturbulentne keskkond seda ei tee.
- Soojusvaheti primaarpoole soojuskandja kulu järgi toimub reguleerventiili arvutamine ja valik. Seadeventiili valiku täpsus mõjutab olulisel määral sooja sekundaarpoole (eriti tähtis tarbeveel) temperatuuri reguleerimise täpsust.
- Reguleerventiili rõhukadu peab olema **vähemalt pool** soojussõlme vastava reguleerimiskontuuri kasutada olevast rõhuvahest.

Soojussõlmede kaasajastamine 19.04.2023

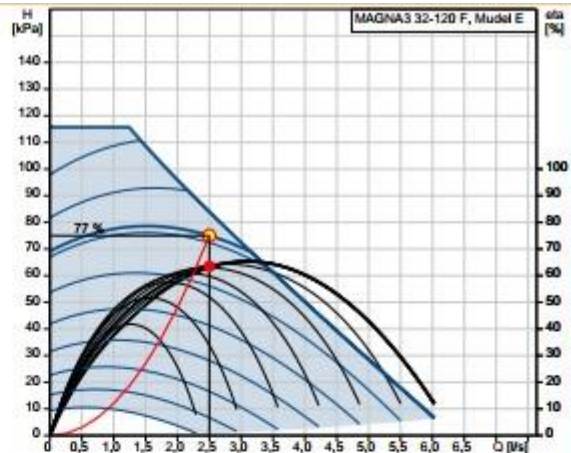
Pumbad

- 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 reguleeriventili.
- 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.

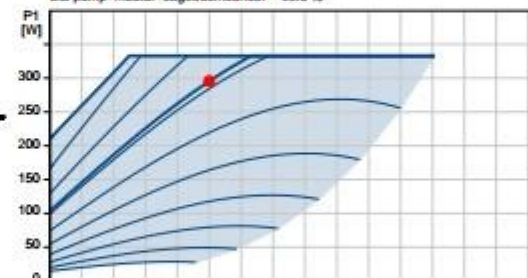
Soojussõlmede kaasajastamine 19.04.2023

Küttepumba valiku andmed

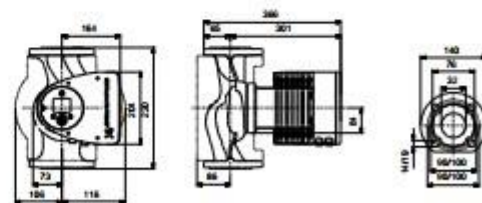
Kirjeldus	Väärtus
Üldteave:	
Toote nimi:	MAGNA3 32-120 F
Toote nr.:	97924259
EAN number:	5710626493340
Tehnilised:	
Pumba andmetel põhinev pumba kiirus:	3736 p/min
Jooksev arvutatud vooluhulk:	2.5 l/s
Pumba lõppsurve:	75 kPa
Tõstekõrgus maks.:	120 dm
TF klass:	110
Approvals:	CE, VDE, EAC, MOROCCO, UKCA, T, SERCM, UkrSEPRO
Mudel:	E
Materjalid:	
Pumbapesa:	Valumalm
Pumbapesa:	EN-GJL-250
Pumbapesa:	ASTM A48-250B
Tööratas:	PES 30%GF
Paigaldamine:	
Ümbritseva temperat. vahemik:	0 .. 40 °C
Maks. töösurve:	10 bar
Ääniku standard:	DIN
Toruühendus:	DN 32
Surveklass:	PN 6/10
Paigalduspikkus:	220 mm
Vedelik:	
Pumbatav vedelik:	Vesi
Vedeliku temperatuurivahemik:	-10 .. 110 °C
Valitud vedeliku temperatuur:	60 °C
Tihedus:	983.2 kg/m ³
Elektriandmed:	
Sisendvõimsus – P1:	15 .. 333 W
Vooluvõrgu sagedus:	50 / 60 Hz
Nimipinge:	1 x 230 V
Maksimaalne voolutarve:	0.18 .. 1.55 A
Kaitseklass (IEC 34-5):	X4D
Isolatsiooniklass (IEC 85):	F
Muu:	
Energia (EEI):	0.18
Nettokaal:	15.2 kg
Bruttokaal:	17 kg
Tarnemaht:	0.039 m ³
Danish VVS No.:	380951312
Swedish RSK No.:	5732486
Finnish LVI No.:	4615145
Norwegian NRF no.:	9042657
Päritoluriik:	DE
Tollitariif nr.:	84137030
Environmental approvals:	CN ROHS, WEEE



Q = 2.5 l/s
 n = 78 % / 3736 p/min
 Tihedus = 983.2 kg/m³
 Vedeliku temperatuur töötamise ajal = 60 °C
 Eta pump+mootor+sagedusmuundur = 63.5 %



P1 (mootor+sagedusmuundur) = 295.4 W



Soojussõlmede kaasajastamine 19.04.2023

Tavaline ja „tark“ pump



Soojussõlmede kaasajastamine 19.04.2023

Sooja tarbevee ringluse torustiku arvutamine, reguleerimine ja soojustamine

- Sooja tarbevee ringluse torustiku arvutamine põhineb jaotusvõrgus toimival jahtumisel (soojuskaod torudes ja küttekehades – käteräti kuivatid, radiaatorid). Selle põhjal määratakse vee vooluhulgad jaotusvõrgu osades ja valitakse ringluspump, mille jõudluse graafik on võimalikult järsult langev vooluhulga kasvades.
- Sooja tarbevee võrk arvutatakse (valitakse torude mõõdud) vee voolamise kiiruse järgi. Voolamise kiirus ei või jaotus- ja ringlustorustiku üheski osas ületada **1,0 m/s**. Vasest torudes on vee voolamiskiiruse piirmäär 0,5 m/s.
- Sooja tarbevee ringluse torustik arvutatakse ja seadistatakse uusehitistes selliselt, et soojusvahetist väljuva vee temperatuur oleks **55 °C** ja soojusvaheti juurde tagastuva vee temperatuur oleks soovitatavalt **50 °C, külma vee temperatuur min. 8 °C (NB! Vaata tehnilisi tingimusi)**
- Ringlustorustik soojustatakse selliselt, et isolatsioonikihi soojustakistus R on vähemalt **1 m²K/W**.
- Olemasoleva hoone ühendamisel kaugküttega või uuendades soojussõlme, võidakse tagastuva vee temperatuuriks lubada ka **45 °C**, kui hoone tarbevee süsteemi ei uuendata ja seadistamise tulemusena ei ole võimalik saavutada kõrgemat tagastuva vee temperatuuri.

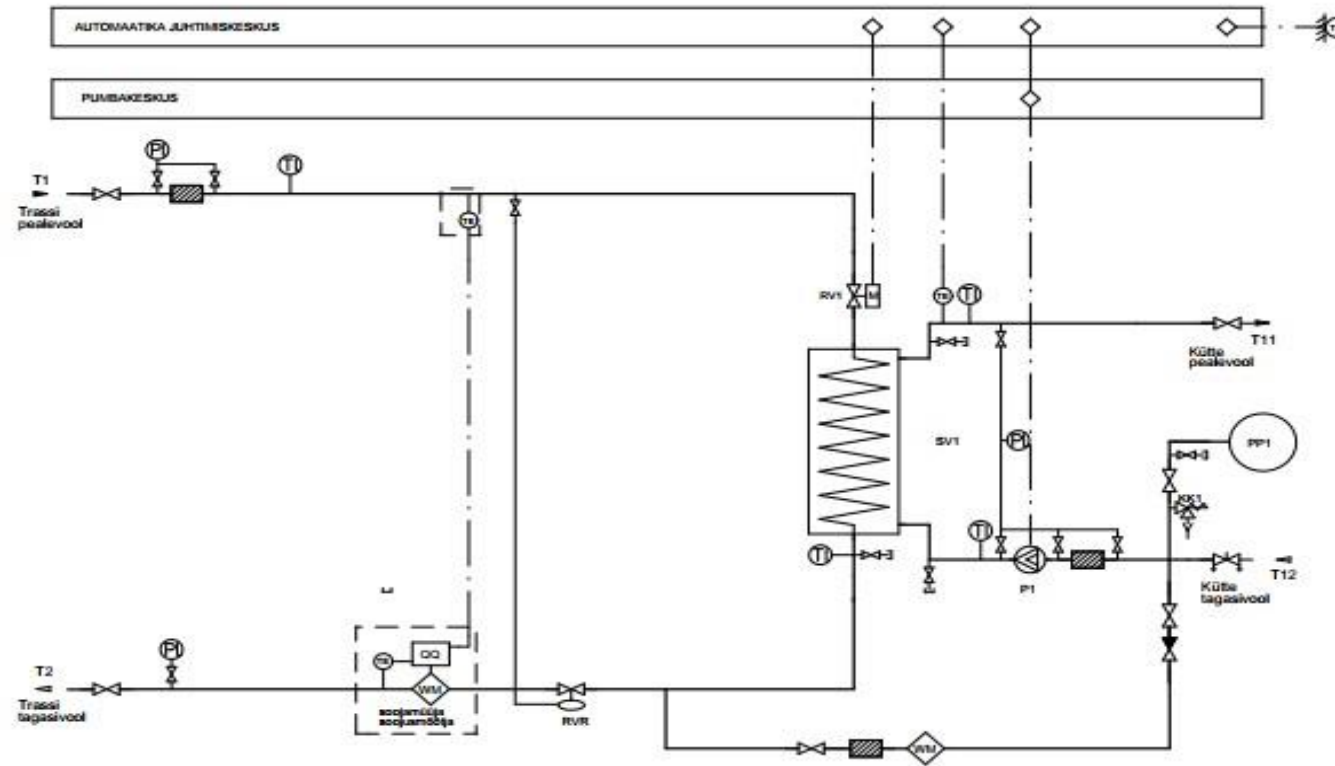
Kaasaegsed soojussõlmed 28.04.2021

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 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).

Soojussõlme kaasajastamine 19.04.2023

Küttesõlme põhimõtteline skeem

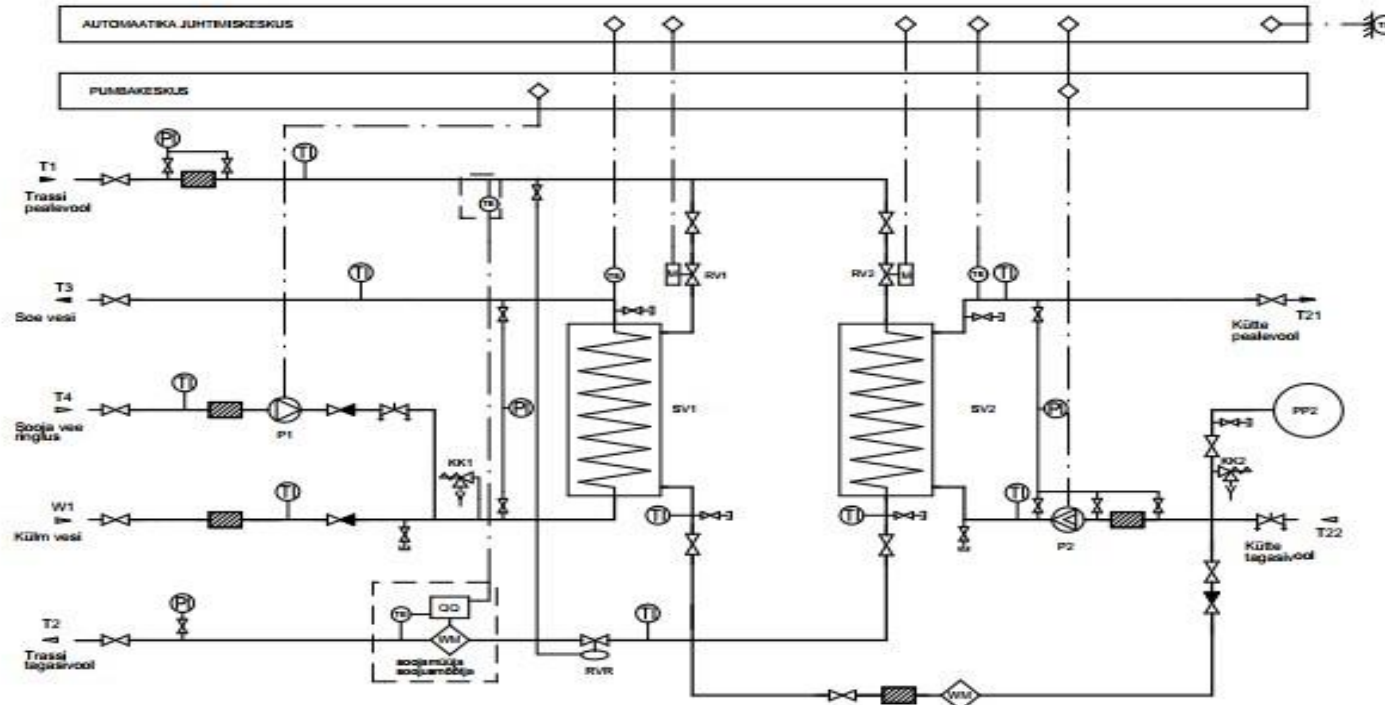


Märkus:
Rõhuvaha reguleeritori RVR ja/või ventilaatori maksimaalne püsimisvõime (näiteks tasakaalustusventiiliga) täpsustatakse soojussõlme projekti koostamise käigus vastavalt võrguettevõtte poolt väljastatud tehnilistele tingimustele.

	RETTER nr	Joonis	Staad.	Projekt
		Põhimõtteskeem		
Joonestab		Soojussõlm: Küte ETSS [kW]:		
Kontrolliks				
Kuupäev				
	Kaasaku B 76505 Saue, Estonia + 372 6 596 065 + 372 6 565 106	Leht 1/1	Ühe kontuuriga sõlm	

Soojussõlmede kaasajastamine 19.04.2023

Kütte- ja sooja tarbevee põhimõtteline skeem

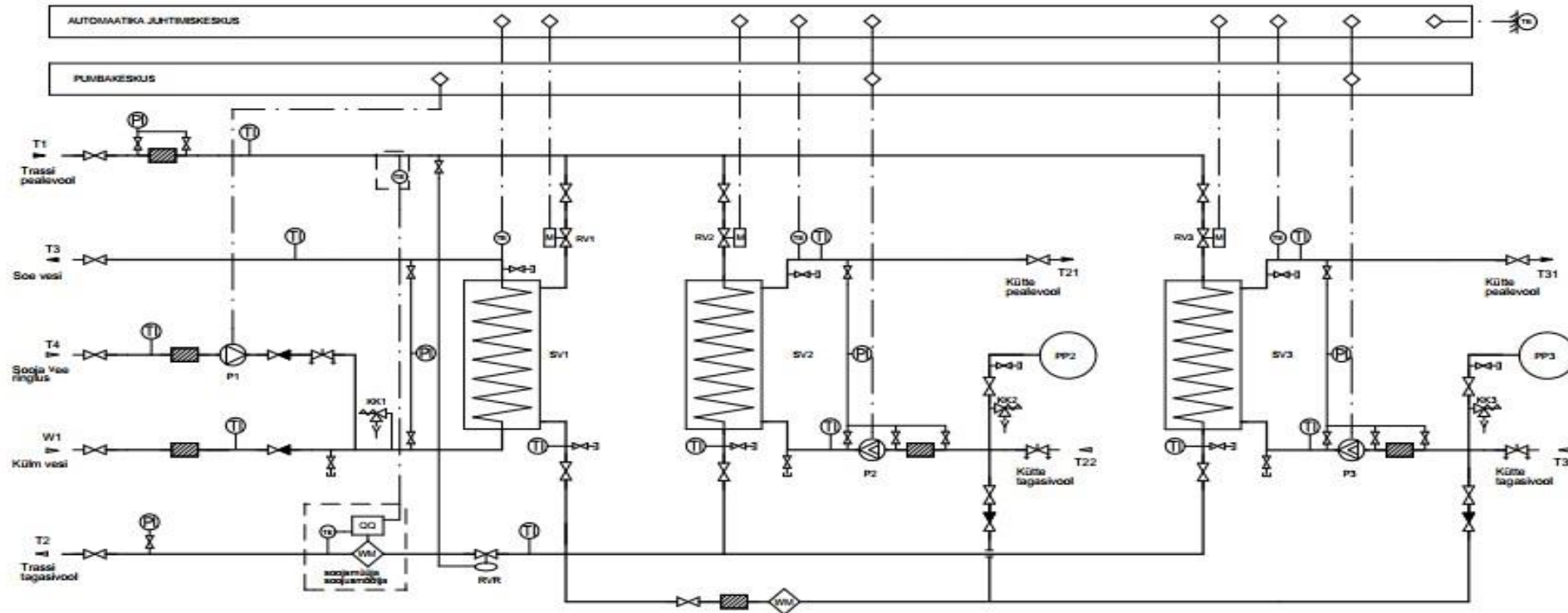


Märkus: Rõhkevee regulaatori RVR ja/või vooluhelga maksimaal püramisevajadus (näitaks tehasalustusventiiliga) täpsustatakse soojussõlme projekti koostamise käigus vastavalt võrguettevõtte poolt väljastatud tehnilistele tingimustele.

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

Soojussõlmede kaasajastamine 19.04.2023

Kahe kütte ja sooja tarbevee põhimõtteline skeem

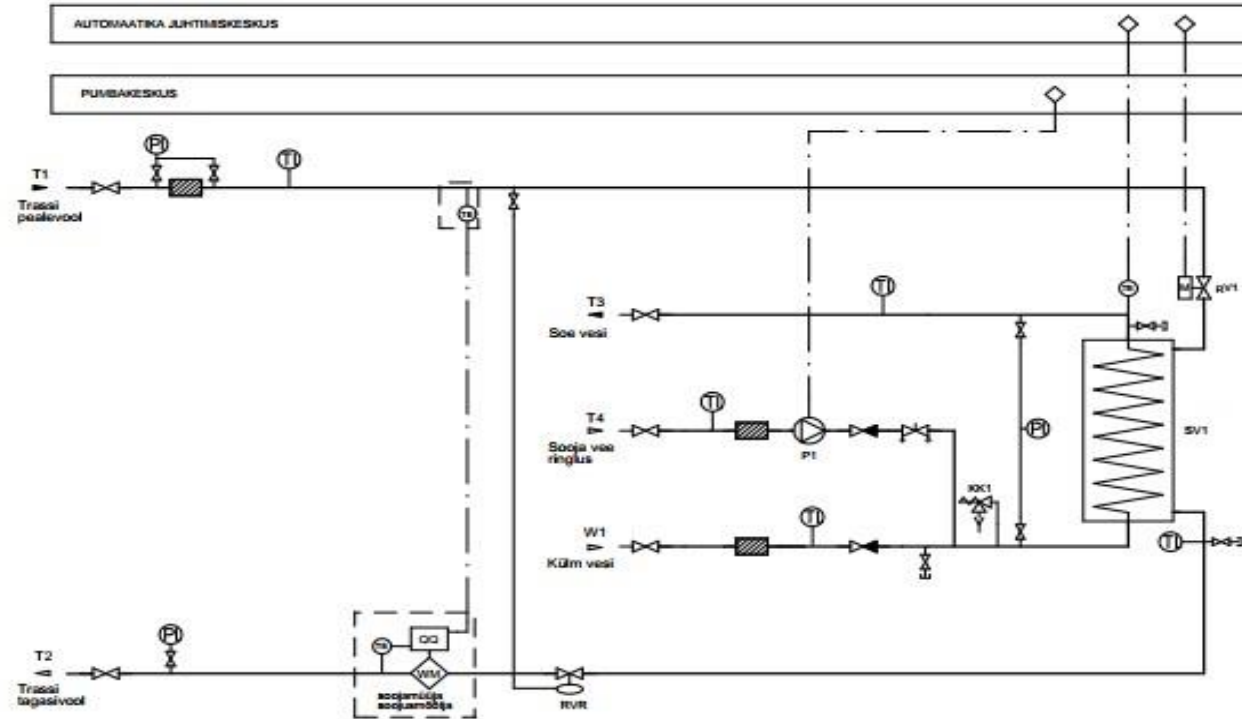


Märkus:
 Rõhuvähe reguleeritori RVR ja/või vooluhulga maksimaali piiramisrajadus (näiteks tasakaalustusventiiliga) täpsustatakse soojussõlme projekti koostamise käigus vastavalt võrguettevõtte poolt väljastatud tehnilistele tingimustele.

	RETTER nr	Joonis	Staad.	Projekt
		Põhimõtteskeem		
Joonestis		Soojussõlm: Soe vesi / Kütte / Kütte		
Kontrollis		ETSS [kW]:		
Koopilev				
	 Kasesalu 8 76505 Saue Estonia + 372 6 596 065 + 372 6 565 106	Leht	Kolme kontuuriga sõlm	
		1/1		

Soojussõlmede kaasajastamine 19.04.2023

Sooja tarbevee põhimõtteline skeem



Märkus:
 Rõhuvaba regulaatori RVR ja/või vooluühiga maksimaal püramisvõrdlus (näiteks tasakaalustusventiiliga) täpsustatakse soojussõlme projekti koostamisel kõigus vastavalt võrguehitiste poolt väljastatud tehnilistele tingimustele.

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

Soojussõlmede kaasajastamine 19.04.2023

Täielikult ise töötav, jälgitav ja kaugjuhitav soojussõlm

- Põlvkondade vahetusega toimub kindlasti kiirem kaasajastumine – inimesed on ninapidi nutitelefonides, mõnusam on seadistamist, hooldust ja kontrolli teha kohvikruusi taga, mitte minna tolmusesse ja palavasse sõlmeruumi.
- Vabalt programmeeritav automaatika seadakeskus, töötab võrgus, edastab seadmete tööinfo ja trendid sõlme töö jälgimiseks läbi hoone keskautomaatika, saab ennetavat ilmainfot meteoroloogia jaamadelt, juhib pumpade ja seadeventiilide tööd.
- Seademootorid 0...10V juhitavad, võimalik kontuuride reguleerventiilide asendi määramine.
- Rõhuandurid 0...10 V primaar ja sekundaarkontuuridel, üle- ja alarõhu mõõtmiseks ja edastamiseks.
- Soojus- ja veemõõtjad mbus väljunditega, edastavad temperatuurid, soojusenergia ja voolava keskkonna kulu, võimalik nende näitude abil piirata, kontrollida minimaalseid-maksimaalseid väärtusi, sulgeda avarii ja lekete korral sisend- ja täiteventiilid. Sisend- ja täiteventiilid varustatud seademootoritega (kinni-lahti).
- Targad pumbad, sisse ehitatud liiniseadeventiili ja soojusmõõtja funktsiooniga (temperatuuri ja keskkonna kulu mõõtmine), tööinfo edastamisega.
- Mida targem soojussõlm, seda suurem on tema maksumus...

Soojussõlmede kaasajastamine 19.04.2023

Tunneli lõpus paistab juba valgus....

Standarditesse lisandub ja hoone veevärgi 2022 väljaandes juba ongi soojussõlmede juhendi nõuded...

prEVS 941:202X

"Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Kütte ja jahutussüsteemid".

393 4.3.2 Üldised kvaliteedinõuded

394 — Soojus- ja reguleersõlmede kvaliteedinõuded on määratud Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühingu poolt
395 välja antud juhendmaterjalis "Soojussõlmed. Juhised ja eeskirjad" EIKÜ 2019.

396 4.3.3 Üldised paigaldusnõuded

397 — Soojussõlmede koostamisel ja paigaldamisel tuleb eelkõige lähtuda Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte
398 Ühingu juhendmaterjalist.

399 — Tööstuslikult toodetud soojussõlme või kohapeal koostatud soojus- või reguleersõlme paigaldamisel
900 tuleb arvestatud vajaliku teenindusruumiga nii, et kõik nende komponendid oleks vabalt
901 ligipääsetavad, hooldatavad ja vajadusel asendatavad.

902 — Tööstuslikult toodetud soojussõlm paikneb tsingitud terasest alusraamil, kõik komponendid on
903 ühendatud ja kinnitatud, teostatud on vajalikud elektrilised ühendused (va välisõhu
904 temperatuuriandur ja eraldiseisvad seadmed: mahuboilerid, akumulatsioonipaagid jmt).

905 — Vajalikud elektrilised ühendused ja kaabeldused tuleb teostada pädeva isiku poolt. Juhtmed/ kaablid
906 tuleb kinnitada sõltumatult kasutades karbikuid või kaablirenne või selleks eraldi paigaldatud trossi
907 külge.

EVS 835:2022

Lisa H (teatmelisa)

Sooja vee võimsuse määramine alternatiivsel meetodil

H.1 Korterelamud

Kiirveesoojendite soojuskoormuse määramiseks korterelamutes võib kasutada valemit (H.1).

$$P = 30 + 15 \cdot \sqrt{2 \cdot n} + 0,2 \cdot n \quad (\text{H.1})$$

kus

P on sooja vee arvutuslik koormus kiirveesoojendi dimensioonimiseks [kW],

n on korterite arv.

MÄRKUS Valemis (H.1) on arvestatud külma ja sooja vee temperatuuride vaheks 50 °C (sooja vee temperatuur 55 °C), keskmiseks elanike arvuks korteris 2,2 ning igas korteris on arvestuslikult üks köögi ja üks vannitoa segisti.

Sooja vee temperatuuri 60 °C korral tuleb võimsuse määramisel kasutada parandustegurit 1,1 ja temperatuuri 65 °C korral 1,2.

Soojussõlmede kaasajastamine 19.04.2023

Täna Teid, et vastu pidasite!

Hain Dengo

hain.dengo@termotehnika.ee