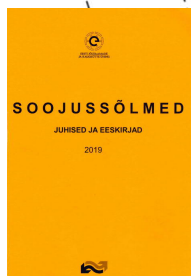
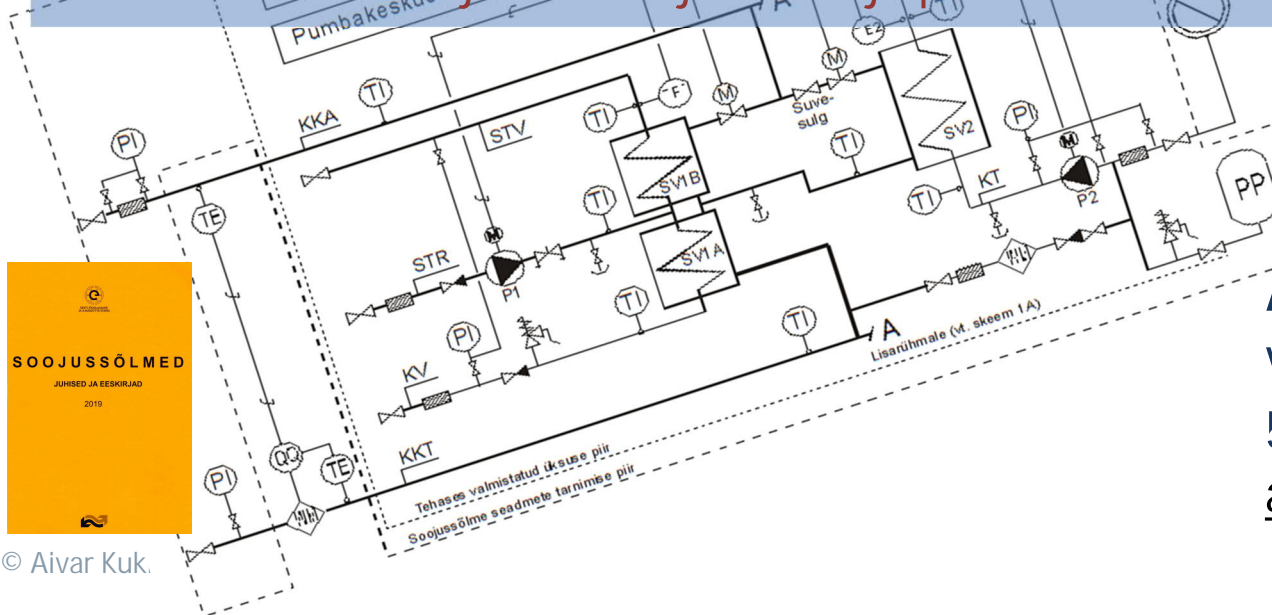


13.15 – 14.00 Juhtimis ning reguleerimiseseadmed, valmidus täitmaks tulekul olevaid nõudmisi, digipööret, andmete esitamise kohustusi, digioperaatorist. Muutused õigusruumis, uusi standardeid ja määruseid energiasäästu ning arvestuse teemas, mida need toovad kaasa soojussõlmedes nüüd ja lähitulevikus Reguleeriventilide valik ja arvutused, algandmete olulisus reguleerimise kvaliteedi tagamisel. Näiteid. Aivar Kukk, KVJ volitatud insener 8

Soojussõlme reguleerimise lahendused ja nõuded EJKÜ-It ning arengud energiasäästu ning digipöörde nõuetest

Enne soojussõlme projekteerimise alustamist, nii rekonstrueeritava kui ka uue soojussõlme korral, peab projekteerija võtma ühendust sojusettevõtjaga, et taotleda soojussõlme rekonstrueerimiseks tehnilised tingimused. /.../ Lisaks võib soojussõlme valmistamise tehnilistes tingimustes ära näidata muud sojusettevõtja poolt soojusvõrgu häireteta töö tagamiseks vajalikud nõudmised. 17.1.1. Soojussõlme paigalduseks peab olema projekt, mis on kooskõlastatud sojusettevõtja esindaja poolt.



© Aivar Kuk.

Aivar Kukk

Volit. Insener HVAC

517 9898

aivarskukk@gmail.com

Majandus- ja taristuminister määrus
Eluruumile esitatavad nõuded

§ 4. Nõuded sisekliimale

(4) Kaugküttevõrgust või hoone katlamajast köetavas eluruumis ei tohi siseõhu temperatuur inimese pikemaajalisel ruumis viibimisel olla madalam kui 18 °C. Siseõhu temperatuuri lubatav ülempiir tuleb määrata kehtestatud nõuete alusel.

Mis on kohustuslik, mis mitte?

- Ehitusseadustiku hea ehitustava määratlus muudab sisuliselt kohustuslikuks normlisa ja standardi nende nõuete järgimise, mida ei ole sätestatud muude õigusaktidega

Jarek Kurmitski

EESTI STANDARD

EVS-EN 16798-1:2019+NA:2019

Tabel 4 — Sisekeskkonna kvaliteedi kategooriad

Avaldatud eesti keeles koos rahvusliku lisaga: oktoober 2019
Jõustunud Eesti standardina: oktoober 2019

Kategooria	Ootuste tase
IEQ _I	Kõrge
IEQ _{II}	Keskmine
IEQ _{III}	Tagasihoidlik
IEQ _{IV}	Madal

MÄRKUS Tabelites kasutatakse ainult kategooriate numbreid, ilma IEQx tähiseta.

HOONETE ENERGIATÕHUSUS

Hoonete ventilatsioon

Osa 1: Sisekeskkonna lähteandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust keskkonnast, valgustusest ja akustikast
Moodul M1-6

Kontorid ja ruumid sarnase tegevusega (üksikud kontorid, avatud planeeringuga kontorid, konverentsiruumid, auditooriumid, kohvikud, restoranid, klassiruumid jne)

I	21 kuni 23	23,5 kuni 25,5
II	20 kuni 24	23 kuni 26
III	19 kuni 25	22 kuni 27
IV		

Hoone sisekliimale
esitatavad nõuded

Määrus jõustub 2018

P9_TA(2023)0068 KOHUSTAB
Hoonete energiatõhusus

Eluruumide sisekliima klassifitseerimisel kasutatavate ja olemasoleva hoone puhul mõistlikult mõõdetavate parameetrite väärtused viibimistsoonis kolmele sisekliimaklassile.

Ruumitemperatuur kütteperioodil, °C	I 21-25	II 20-25	III 19-25
Suveperioodi piirtemperatuur, °C	25	27	28
Suhteline niiskus kütteperioodil, %	>20	-	-

7. **Aprill-mai 2023:** Algavad läbirääkimised nõukoguga, et leppida kokku eelnõu lõplikus tekstis

8. **Direktiiv valmib hinnanguliselt 2023. a lõpuks**

- o Sellele järgneb 24-kuuline ülevõtuperiood (selle aja jooksul tuleb direktiiv võtta üle Eesti õigusloomesse)

...andmevahetust süsteemiga ühendatud hoone tehnosüsteemide ja muude hoones asuvate seadmetega ning koostalitlust omandiõigusega kaitstud eri liiki tehnilisi lahendusi ja eri seadmeid hõlmavate ning eri tootjatelt pärit hoone tehnosüsteemidega.

P9_TA(2023)0068 Hoonete energiatõhusus

... nähakse ette võimalus, et komisjon annab välja suunised hoonesisesele infrastruktuurile juurdepääsu käsitlevate sätete kohaldamise kohta.

Gigabit Infrastructure Act

...tagatakse ehitusandmeid käsitleva uue artikliga 14, et hoone omanikul, üürnikul ja haldajal või kolmandatel isikutel on juurdepääs hoonesüsteemide andmetele.

Komisjon kehtestab...

? Andmepump riigi institutsioonide kaudu (Elering)?

? Lubada API kaudu kliendi peaarvesti lugemeid näha (Utilitas)?
Muud kanalid (Gren) ?

Kuidas segadus arvestite ja mõõdikutega võib energiamärgist mõjutada? Tegelikult on määruses lubatud mõõdetud energiatarbest (KEKis) maha arvestada need tarbijad, mida ETAt arvutades arvesse ei võeta (nt liftid, välised valgustid, garaažid jne). Teisest küljest võib see segadust hoopis suurendada, kuna olemasolevatel hoonetel ei ole taolisi arvesteid, aga energiamärgiseid väljastatakse neile siiski. Samuti võivad uued hooned teatud juhtudel nendest arvestitest loobuda: see tekitab olukorra, kus neid arvesteid mitte omavad hooned on tunduvalt kehvema mõõdetud energiamärgisega (KEKiga). Tegelikult moonutab see infot ka tarbijate jaoks, kes peavad kogu energiakulu kinni maksma, isegi kui osa sellest energiamärgise arvutusse ei kuulu

Liina Laas Energiatõhususe spetsialist Inseneribüroo Reaal OÜ

EKVÜ eestseisuse liige www.ekvy.ee EKVÜ 15.03.2023

Seega: Kui tahetakse midagi üldtarbimisest välja jätta, tuleb tagada selle eraldi mõõtmine ja aruandlus.

Aga miks peavad olema eri „tarbijate“ arvestid sekundaarpoolel?

37. „**hoone digitaalne logiraamat**“ – ühine andmekogu, kuhu kantakse kõik asjakohased hoone andmed, sealhulgas energiatõhususega seotud andmed, nagu energiamärgised, renoveerimispassid ja nutivalmiduse näitajad, *samuti olelusringi globaalse soojendamise potentsiaali (GWP) ja siseruumide keskkonnakvaliteeti käsitlevad andmed*, mis hõlbustab teadlike otsuste tegemist ja teabe jagamist ehitussektoris hoonete omanike ja kasutajate, finantsasutuste ja avaliku sektori asutuste vahel;

Liikmesriigid tagavad, et kohalikel omavalitsustel on juurdepääs nende territooriumil asuvate hoonete energiatõhususe andmetele, mida on vaja kütte- ja jahutuskavade koostamise hõlbustamiseks ning mis sisaldab toimivaid geoinfosüsteeme ja nendega seotud andmebaase kooskõlas Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrusega (EL) 2016/6791. Liikmesriigid tagavad, et kohalikel asutustel on andmete ja teabe haldamiseks vajalikud vahendid.

2. Andmehalduse ja andmevahetuse alaste eeskirjade koostamisel **järgib** liikmesriik või määratud pädev asutus, kui liikmesriik on nii sätestanud, *lõikes 5 osutatud rakendusaktides sätestatud ühtlustatud liidu eeskirju ja kohaldatavat liidu õigusraamistikku. Juurdepääsueeskirjad ja võimalikud tasud ei tohi takistada ega diskrimineerida kolmandaid isikuid juurdepääsul hoone andmetele.*

3. Hoone omanikult, üürnikult või haldajalt ei võeta lisatasu nendele andmetele juurdepääsu võimaldamise eest ega taotluse eest teha oma andmed kättesaadavaks kolmandale isikule, *tingimusel et on olemas lepinguline kokkulepe*. Liikmesriikide ülesanne on kehtestada asjakohased tasud andmetele juurdepääsu võimaldamise eest muudele õigustatud isikutele, nagu **finantseerimisasutused, energiavahendajad, energiatarnijad, energiateenuseosutajad** ja riiklikud statistikaametid või muud riiklikud asutused, kes vastutavad statistika arendamise, tegemise ja levitamise eest Euroopas. Liikmesriik, või asjakohasel juhul määratud pädev asutus tagab, et andmeteenuid osutavate reguleeritud üksuste nõutavad tasud on mõistlikud ja põhjendatud. *Liikmesriigid soodustavad hoonesüsteemide andmete jagamist.*

4. Käesoleva direktiivi kohaldamisel andmetele juurdepääsu võimaldamist ja andmete säilitamist käsitlevad normid peavad olema kooskõlas liidu asjaomase õigusega. Isikuandmete töötlemine käesoleva direktiivi raames toimub kooskõlas Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrusega (EL) 2016/679.

4a. 31. detsembriks 2023 võtab komisjon kooskõlas artikliga õigusakti

*(43) Nutivalmiduse näitajat tuleks kasutada selleks, et mõõta hoone suutlikkust kasutada info- ja kommunikatsioonitehnoloogiat ning elektroonilisi süsteeme selleks, et kohandada hoone toimimine kasutaja ja elektrivõrgu vajadustele ning parandada hoonete energiatõhusust ja üldisi tõhususnäitajaid. Nutivalmiduse näitaja peaks suurendama hoonete omanike ja kasutajate teadlikkust hoone tehnosüsteemide elektroonilise seire ja hooneautomaatika väärtusest ning andma hoone kasutajatele kindluse seoses asjaomasest uuest tõhustatud funktsionaalsusest tuleneva tegeliku säästuga. **Nutivalmiduse näitaja on eriti kasulik suure energianõudlusega suurte hoonete puhul.** Muude hoonete puhul peaks hoonete nutivalmiduse hindamise kava kasutamine olema liikmesriikidele vabatahtlik.*

Selleks et vältida kolmandate isikute liigseid halduskulusid, hõlbustavad liikmesriigid liidus teenuste ja andmevahetuse täielikku koostalitlusvõimet.

4d. Lisaks lõikes 4c sätestatud nõuetele peavad eluhooned, mille kasulik põrandapind on üle 1000 m², olema varustatud funktsioonidega, mis võimaldavad mõlemat järgmist:

- a) hoone energiatõhusust võrdlevalt analüüsida, tuvastada **hoone tehnosüsteemide tõhususe vähenemist** ja **teavitada (?!)** hoone eest vastutavat isikut või hoone tehnosüsteemide haldajat energiatõhususe suurendamise võimalustest;*
- b) **andmevahetust süsteemiga ühendatud hoone tehnosüsteemide ja muude hoones asuvate seadmetega ning koostalitlust omandiõigusega kaitstud eri liiki tehnilisi lahendusi ja eri seadmeid hõlmavate ning eri tootjatelt pärit hoone tehnosüsteemidega.***

P9_TA(2023)0068 Hoonete energiatõhusus (uuesti sõnastatud)

Peaaegu täielikult sünkroonis juba kehtiva EVS-EN ISO 52120-1:2022

7. Aprill-mai 2023: Algavad läbirääkimised nõukoguga, et leppida kokku eelnõu lõplikus tekstis

8. Direktiiv valmib hinnanguliselt 2023. a lõpuks

- Sellele järgneb 24-kuuline ülevõtuperiood (selle aja jooksul tuleb direktiiv võtta üle Eesti õigusloomesse)

Energiamajanduse korralduse seadus (lühend - EnKS) 01.01.2022

§ 30⁴. Ehitusseadustiku §-s 69¹ sätestatud tehnosüsteemide nõuete rakendamine

(2) 2020. aasta 1. juuli seisuga olemasoleva, ehitusseadustiku § 69³ lõikes 2 sätestatud hoone kütte- või jahutussüsteemi energiatõhususe hinnang antakse energiamärgise andmisel või 2025. aasta 1. jaanuariks.

(3) 2020. aasta 1. juuli seisuga olemasoleva, ehitusseadustiku § 69⁴ lõikes 1 sätestatud mitteilamu kütte- või jahutussüsteemi energiatõhususe suurendamiseks paigaldatakse automaatikasüsteem või esitatakse hinnang, et automaatikasüsteemi paigaldamine ei ole tehniliselt teostatav või majanduslikult põhjendatud, 2025. aasta 1. jaanuariks.

§ 37¹. Kauglugemise funktsiooniga arvestite paigaldamine RT I, 09.10.2020, 2

(1) Alates 2021. aasta 25. veebruarist paigaldatud käesoleva seaduse § 11 lõikes 2 nimetatud arvestid peavad olema kauglugemise funktsiooniga.

(2) Alates 2027. aasta 1. jaanuarist peavad kõik käesoleva seaduse § 11 lõikes 2 nimetatud arvestid olema kauglugemise funktsiooniga.

Ehitusseadustiku ja teiste seaduste muutmise seadus

Jõustus 19.10.2020 <https://www.riigiteataja.ee/akt/109102020007> + muudatusi

§ 69². Hoone energiatõhusust oluliselt mõjutava tehnosüsteemi paigaldamine

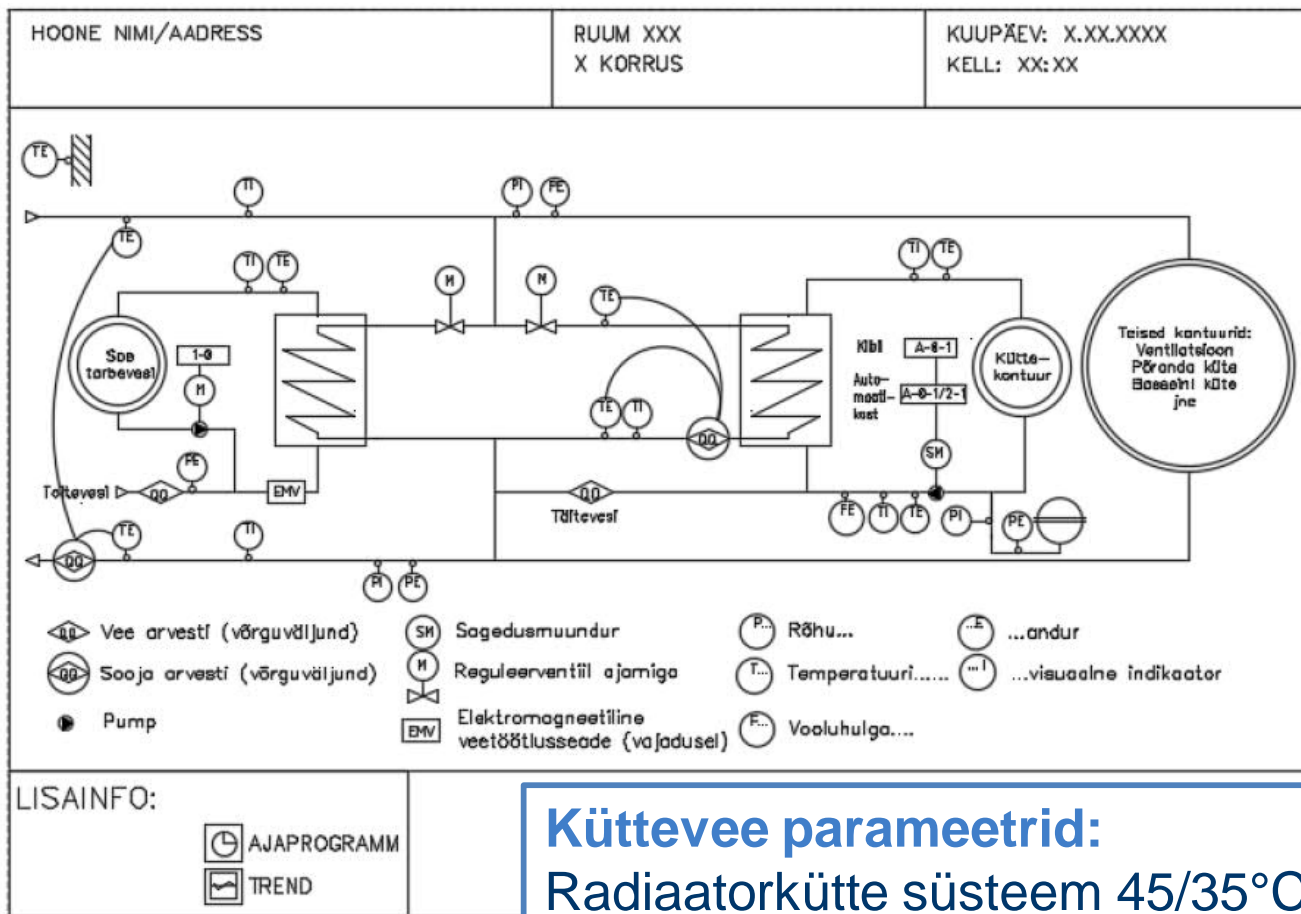
(1) Hoone energiatõhusust oluliselt mõjutav tehnosüsteem... tuleb paigaldada või ehitada nõuetekohaselt. Nõuetekohaseks peetakse paigaldust või ehitamist, milles on lähtutud valdkonna heast tavast, asjakohasest standardist või paigaldusjuhendist.

(2) Hoone energiatõhusust oluliselt mõjutav tehnosüsteem tuleb seadistada teenindatava hoone või ruumi tüüpilist kasutust arvestades optimaalsele tasemele.

(3) Hoone energiatõhusust oluliselt mõjutava automaatselt reguleeritava tehnosüsteemiga koos tuleb paigaldada tehnosüsteemide **pidevat kontrolli ja monitooringut võimaldav keskne automaatikasüsteem.**

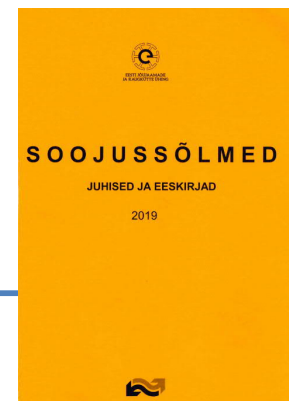
(7) Püstitatava hoone küttesüsteem varustatakse isereguleerivate seadmetega, mis juhivad temperatuuri igas köetavas ruumis või hoone iga osa köetaval alal, kui see on tehniliselt teostatav ja majanduslikult põhjendatud.

Liikmesriigid tagavad, et mõõte- ja kontrolliseadmete abil kogutud andmed siseruumide keskkonnakvaliteedi kohta ja muud asjakohased andmed on artikli 19 lõike 6 kohaselt ühitatavad hoonete digitaalsete logiraamatutega ning kooskõlas liidu ja riiklike andmekaitseenormidega. P9_TA(2023)0068 Hoonete energiatõhusus (uuesti sõnastatud)



Veel taustaks RK AS

<https://nouded.rkas.ee/>



?

Pumpamiskulud
ja torustiku
läbimõõdud?

?

Metallimahukus?

Kütteevee 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

Jahutusvee parameetrid:

Aktiivjahutus (märg jahutus) 7/12°C

Aktiivjahutus (kuiv jahutus) 14/17°C

TEHNILISED TINGIMUSED /TARTU 2022

4. Soojuskandja parameetrid: Arvutuslikud temperatuurigraafikud primaarpoolel:

- küttekontuuris $T_1 / T_2 = 95 / \leq 53$ °C;
- sooja vee kontuuris: $T_1 / T_2 = 65 / \leq 20$ °C;
- õhkkütte- ja ventilatsiooni kontuuris: $T_1 / T_2 = 95 / \leq 43$ °C;

Primaarpoole tagastuv võib olla max. 3 °C kõrgem kui sekundaarpoole tagastuv.

Rõhkude vahe kõikumise piirid primaarpoole **sisendil 4,5 - 0,8 bar**.

Soojussõlme arvutuslik suurim rõhulang ilma soojusmõõturita võib olla **0,7 bar**.

9.3 Juhul kui soovitakse soojusarvestist andmeside väljundit (M-Bus, ModBus, BACNet jne) on **internetiühendus kohustuslik ning klient hangib sobiva mooduli** (Kamstrup MC602 või MC603).

UTILITAS 2023

Soojusvahetite ja küttesüsteemide projekteerimisel tuleb arvestada järgnevas tabelis toodud miinimumnõuetega.

Arvutuslikud temperatuurid	Primaarpool			Sekundaarpool	
	Ehitis Küttesüsteem	Algtemperatuur Sisenev	Lõpptemperatuur Väljuv	Algtemperatuur Sisenev	Lõpp-temperatuur 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	Küttel maksimaal-selt 3°C kõrgem kui sekundaari alg-temperatuur	Vabalt valitav toodud piirides	

UTILITAS 2023

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 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.

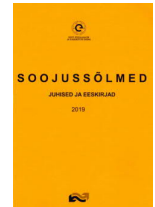
Soojussõlme automaatikakontrolleril peab olema internetiühenduse võimalus. Internetiühenduse võimaluse võib luua ka lisamooduliga eeldusel, et lisamoodul asetseb samas automaatikakilbis.

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 tehnikaintellektil baseeruvaid kontrollereid või lisaseadmeid, mis võimaldavad tiputarbimise vähendamist.

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

Kaugküttevõrgu pikaajaliseks eesmärgiks on temperatuurigraafiku alandamine, mis mõjub positiivselt soojuse tootmiseadmete efektiivsust, vähendab kaugküttevõrgu soojuskadusid ning võimaldab kasutada madalatemperatuuriseid soojusallikaid. Uued ja oluliselt rekonstrueeritavad hooned peavad olema alandatud temperatuurigraafiku töötamise valmidusega.

3. 4 Arvutuslikud temperatuurid



Vanemate hoonete arvutuslik küttevee pealevoolu temperatuur peab olema vastavuses kaugkütte pealevoolu tegeliku temperatuuriga. Projekteerimisel tuleb arvestada olemasoleva küttesüsteemi ehitusega. Uusehitiste korral **valitakse sekundaarpoole temperatuurid arvestusega, et oleks tagatud võimalikult madal arvutuslik kaugkütte tagasivoolu vee temperatuur (maksimaalne jahutus).**

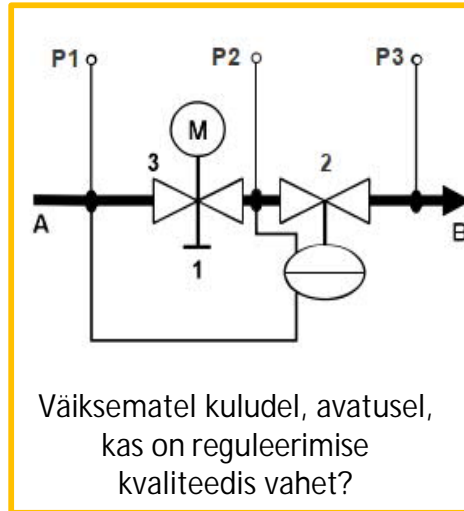
Juhul, kui soojusettevõtja nõuab seoses primaarpoole temperatuuride alandamisega (uued tehnilised tingimused seoses soojussõlme renoveerimisega) hoone esialgse projektiga määratud temperatuuride muutmist, on soojusettevõtja kohustatud eraldi informeerima sellest tarbijat, näidates ära temperatuuride muutmised esialgsest projektist.

Arvutuslikud temperatuurid	Primaarpool				Sekundaarpool	
	Ehitis	Algtemperatuur	Lõpptemperatuur	Algtemperatuur	Lõpptemperatuur	
	Küttesüsteem	Sisenev	Väljuv	Sisenev	Väljuv	
Sooja tarbevee soojusvahetid	Kõik hooned	□ 70	□ 25	≥8	55	
Kütte soojusvahetid	Uus- ehitised	□ 130	□ 43	□ 40	□ 70	
	Olulised rekonstrueerimised	□ 130	□ 48	□ 45	□ 75	
	Olemasolevad majad	□ 130	□ 63	□ 60	□ 85	
Märkused:	Arvutuslikul välis-temperatuuril	Kütteil maksimaalselt 3°C kõrgem kui sekundaari algtemperatuur	Vabalt valitav toodud piirides			

Reguleeriventiidid – kiiruse ja täpsuse mõju reguleerimise kvaliteedile



1994-1998
Lasnamäe City



Väiksematel kuludel, avatusel, kas on reguleerimise kvaliteedis vahet?



1-2
sek

8 / 15 /
30/120 s

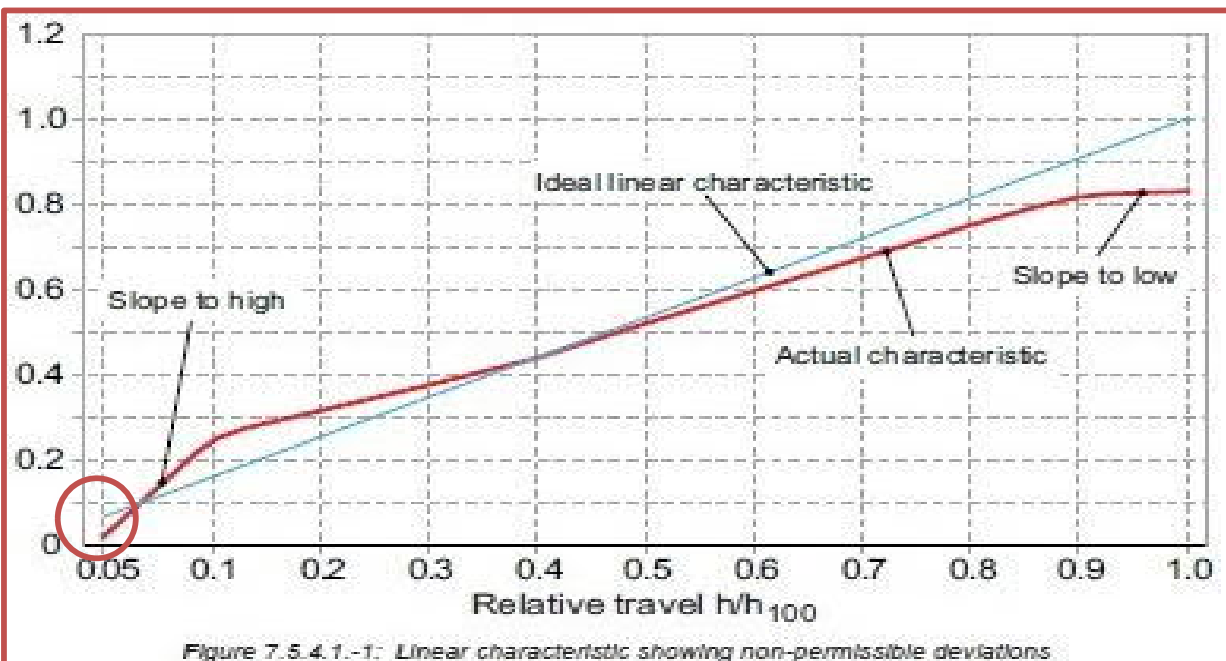


Figure 7.5.4.1.-1: Linear characteristic showing non-permissible deviations



? 130 °C

6.3.2. Nõuded reguleerventiilide konstruktsioonile

Reguleerventiil soojussõlme primaarpoolel peab olema 2-tee ventiil. Reguleerventiil koos kasutatava täiturmootoriga peab tagama ventiili sulgumise maksimaalse võimaliku majaühenduses esineva rõhkude vahe korral. Minimaalne nõutav sulgumisrõhk mootorventiilile on 400 kPa. Rõhuklass PN 16 või parem.

Reguleerventiili lekkevooluhulk võib olla maksimaalselt 0,05 % K_{vs} -arvu väärtusest, regu-leerimisulatus peab olema kütte puhul minimaalselt 1:30. Sooja tarbevee reguleerventiilid K_{vs} -ga $\leq 6,3$ peavad omama reguleerimisulatust vähemalt 1:50 ja reguleerventiilid K_{vs} -ga $> 6,3$, peavad omama reguleerimisulatust vähemalt 1:100.

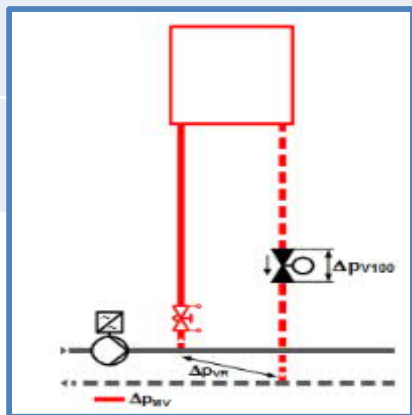
Sisseehitatud rõhuvahe-regulaatoriga (püsirõhuliste) reguleerventiilide kasutamisel reguleerimisulatust ei rakendata.

Reguleerventiili müratase soojusettevõtja poolt teatatud töötingimustel ei tohi ületada lubatavat.

Reguleerventiil peab olema äärikventiil või äärikute vahele paigaldatav. Väikemajades kasutatavad reguleerventiilid nimimõõtmega kuni DN 20 kaasa arvatud, võivad olla keermesliitmikega. Tasapinnalise tihendiga väliskeermega ühendused loetakse läbimõõdul kuni DN 50 mm võrdväärseteks äärikühendusega.

Reguleerventiil, valik

	Soojussõlme arvutuslik suurim rõhulang ilma soojusmõõturita võib olla 0,7 bar.					
	+ rõhuregulaator		ilma rõhuregulaatorita		Kombi ventiil	Kombi ventiil
Arvutatud kulu, m ³ /h	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Tehn tingimused	0,7	0,5	0,7	0,5	0,7	0,5
Diffrõhu reregulaator	0,2	0,15	0	0	0	0
Soojusvaheti+kohttakistused	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Reguleerventiilile jääks	0,35	0,2	0,55	0,35		
Kombiventiiilile jääks					0,55	0,35
Kv, arvutus / $Kv = q / (dp)^{1/2}$	6,25	8,27	4,99	6,25	4,99	6,25
Kvs valik kas kulu V_{100} järgi v KVS + min rõhulang	6,3	10	6,3	6,3	DN32, kulu järgi	DN32, kulu järgi
Oletetav läbimõõt	25	25	25	25	32	32 v 40
tegelik rõhulang siis	0,34	0,14	0,34	0,34	0,28	0,28
Mõjutegur koos difrõhu regulaatoriga	0,49	0,27	0,49	0,69	0,40	0,70
Mõjutegur ilma difrõhu regulaatorita	0,69	0,39	0,49	0,69		

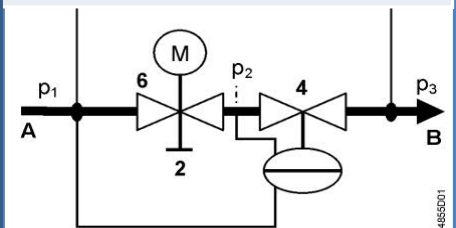


Reguleerimistäpsuse tagamiseks peab reguleerventiilil tegelik arvutuslik rõhukadu olema vähemalt pool kogu hoone sisendil kasutadaolevast rõhuvahest, st. Δp 0,5.

Kulupiirajaga reguleerventiilil tegelik vajalik Δp_{min} [kPa] 14.6 36, ka 60 kPa saab olla

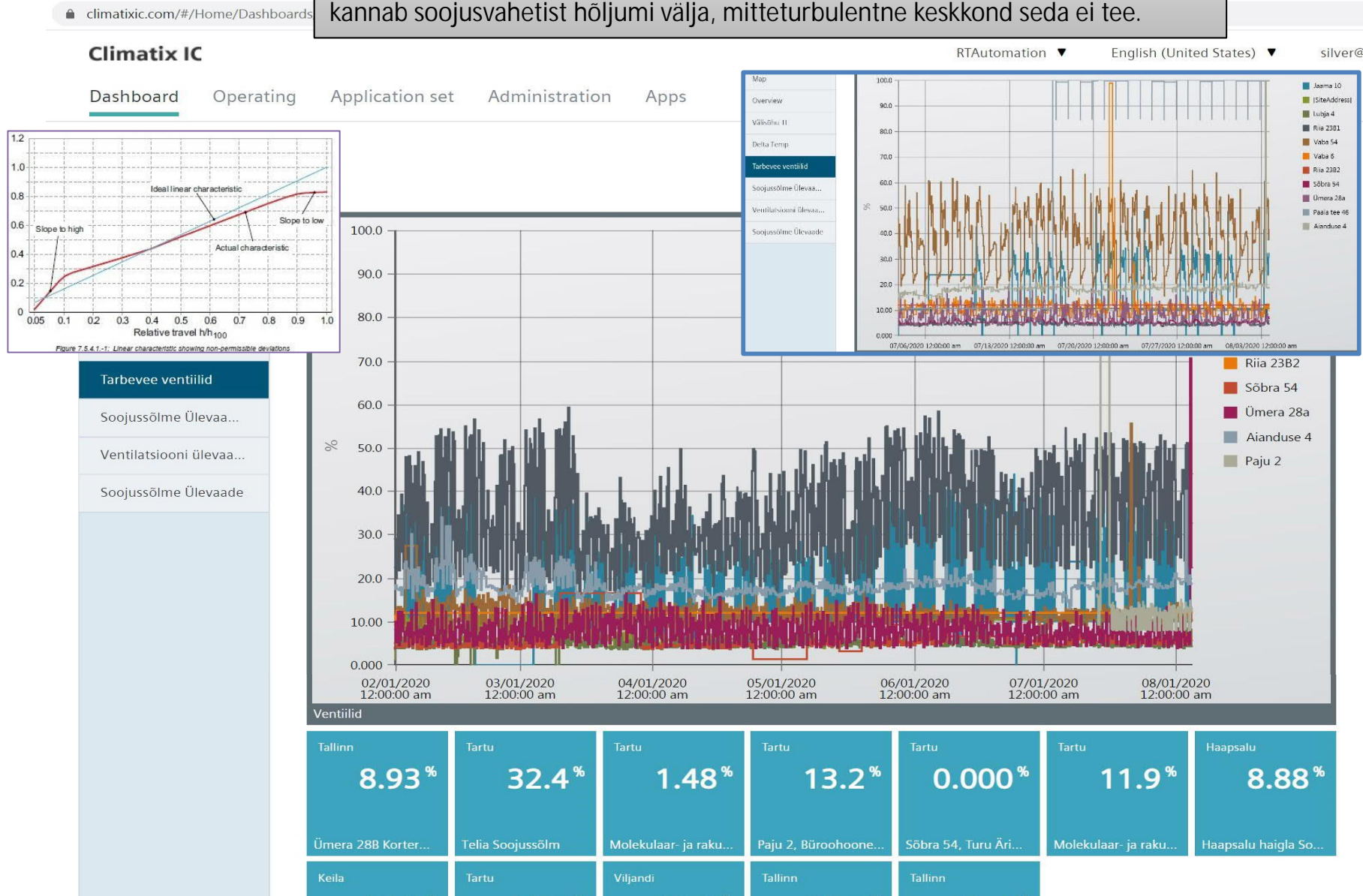
Δp_{max} [kPa] ei ole üheselt määratav, sõltub ka mootori valikust näiteks 600 kPa

- A: Lineaarne reguleerimiskarakteristik •
Lineaarne seadistus • Reguleerimise suhtarv 1 : 1000
- B: Adjustable flow rate V'_{max} 30...100% of V_{nom}
controllable flow 1% of V'_{nom}



Suvi ja talv?

•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.



6.2. Nõuded reguleerimisele

6.3.2. Nõuded reguleeriventiilide konstruktsioonile

Reguleeriventiili ...reguleerimisulatus peab olema kütte puhul minimaalselt 1:30. Sooja tarbev reguleeriventiilid Kvs-ga $\leq 6,3$ peavad omama reguleerimisulatust vähemalt 1:50 ja reguleerver Kvs-ga $> 6,3$, peavad omama reguleerimisulatust vähemalt 1:100.

Sisseehitatud rõhuvahe-regulaatoriga (püsirõhuliste) reguleeriventiilide kasutamisel reguleerimisulatust ei rakendata.

6.3.1. Reguleeriventiilide arvutamine ...

Kahte või enamat paralleelselt ühendatud reguleeriventiili on soojal tarbeveel soovitatav kasutada juhul, kui tarbimine vaheldub kiiresti suurtes piirides (ei kehti väikemajadele) või reguleeriventiili valikul vooluhulga tegur Kvs osutub aeglasema ajami korral suuremaks kui 6,3 m³/h ning soojusvõrgu töötemperatuur on kõrgem kui 100°C. Kiire (15 s) ajami korral võib vooluhulgategur Kvs olla ühe reguleeriventiili korral kuni 8,0 m³/h. Väiksem ventiil valitakse katma maksimaalselt 33 % arvutuslikust koormusest ja ta avaneb esimesena. Reguleeriventiili rõhukadu peab olema vähemalt pool soojussõlme vastava reguleerimiskontuuri kasutada olevast rõhuvahest. Kui ringleva kaugkütteevee rõhkude vahe tarbija majaühenduses muutub enam kui 200 kPa, on soovitatav kasutada rõhuvaheregulaatorit. Rõhuvaheregulaator või kuluregulaator on soojussõlme kohustuslik osa, kui soojusettevõtja projekteerimise käigus teatab selle vajalikkusest. Kui tarbija kasutada olev rõhkude vahe suureneb või märgatakse hiljem, et reguleerimisseadmed ei toimi enam nõutud viisil tingituna liiga suurest rõhkude erinevusest soojussõlme sisendil, siis hangib rõhuvaheregulaatori soojusettevõtja.



Soojaõhupuhurite ja ventilatsiooniseadmete ühendusviisid

Soojaõhupuhuri soojusvaheti ühendamine

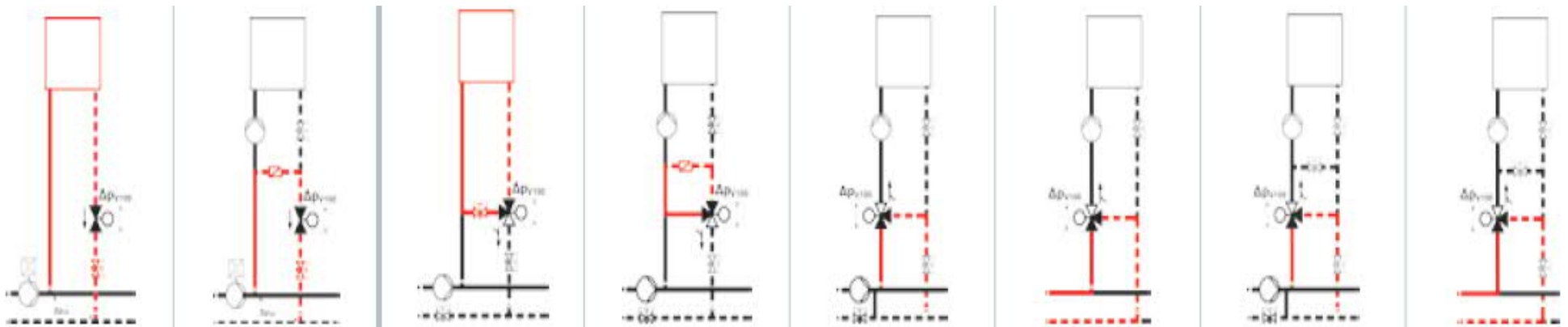
Soojaõhupuhuri soojusvahetid ja muud sellega võrreldavad puhuriga jahutatavad seadmed varustatakse reguleer- või magnetventiiliga, seadeventiiliga ning peale- ja tagasivoolu vee sulgventiiliga; termomeetritega ja manomeetritega. Õhkküttesüsteemid peavad tagama soojussõlme tagastuva vee temperatuuri vastavalt tehnilistele tingimustele ja projektile.

Puhuri seiskudes peab kütteevee kulu läbi seadme olema minimaalne, tagamaks külmakaitse.

Ventilatsiooniseadmete ühendusskeemid

Ventilatsiooniseadmete ühendamise ja reguleerimise võib teostada kas 3- või 2-tee ventiiliga. 3-tee ventiil on kohustuslik, kui süsteemis puudub peapump.

Ventilatsiooniseadmete tööpõhimõtted esitatakse võimaluste piires kõnealuste seadmete ühendusjoonistel. Soojuskandja pidev ringlus ventilatsiooniseadmete ees olevas torustikus peab olema tagatud.



Aga miks peavad olema eri „tarbijate“ arvestid sekundaarpoolel?

EJKÜ 2019

Reguleerimine, mõõtmine ja kaughaldus

2.8. Andmeside ühendused

Uutes hoonetes ja võimaluse korral ka renoveeritavates hoonetes, varustatakse soojussõlme ruum võimaluse korral internetiühendusega. Liitumispistik paigutatakse mõõtesõlme lähedusse. Kooskõlastatavad soojus- ja mõõtesõlme projektid peavad tagama võimaluse andmeside teostamiseks. Kõik andmeside võrgud ja seadmed, s.h. raadiomodemid, moodulid, andmeside kaablid jm. kuni hoone piirini, on soojusettevõtja lahendada ning teostada.

Kauglugemise süsteemi paigaldab soojusettevõtja või tema poolt volitatud firma.

2.10.3. Soojusarvesti andmeside

Soojusettevõtja peab saama lugeda soojusarvesti näitusid (temperatuurid, tegelik kulu ja/või tarbitav võimsus, töötunnid või tegelik aeg jms.) andmete siirdamissüsteemi vahendusel.

Nõuded soojusarvesti andmeside protokollile esitab soojusettevõtja koos tehniliste tingimustega, fikseerides andmeside protokoll liigi (Modbus; LON; infrapunaliidesel modbus; BACNET jne.). Konkreetset seadmete tüübid on soojusettevõtja poolt määratavad ainult juhul, kui nimetatud seadmed on või saavad soojusettevõtja omandiks.

2020. aasta 1. juuli seisuga olemasoleva, ehitusseadustiku § 69⁴ lõikes 1 sätestatud mitteilamu kütte- või jahutussüsteemi energiatõhususe suurendamiseks paigaldatakse automaatikasüsteem või esitatakse hinnang, et automaatikasüsteemi paigaldamine ei ole tehniliselt teostatav või majanduslikult põhjendatud, 2025. aasta 1. jaanuariks.



SOOJUSSÕLMED
JUHISED JA EESKIRJAD IV TÄIENDATUD
TRÜKK MÄRTS 2019
EJKÜ SOOVITUS TS1 / 2019 Copyright
© Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühing

6.1. Reguleerimine

... Peamised nõuded kaugküttega hoonete reguleerimis- ja järelevalveseadmetele on: * 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.

* Regulaatorite seadesuurusi peab saama muuta. Muudetavad peavad olema ka küttegaafiku kalle ja algpunkt. **Parameetrite ja töörežiimi muutmine peab olema võimalik vahetult soojussõlmes. Reguleeritavad suurused peavad soojussõlmes olema vaadeldavad koha peal ühendatud regulaatori displeilt.**

* Soojusettevõtja võib kontrollida tarbija poolt kasutatavat kaugküttevõimsust ja töötemperatuure hoone keskautomaatika vahendusel või enda poolt paigaldatud soojusarvesti kauglugemissüsteemi kaudu. * Tarbija poolt **kasutatava soojusvõimsuse piiramise vajadus tuleb soojusettevõtja poolt sätestada tehniliste tingimuste väljastamisel**, milles näidatakse ära piiramise meetod ja teostamise viis koos soojusettevõtja poolse kontrolli tehnilise võimalusega. Piirväärtused koos vastavate tariifide või sanktsioonidega on tarbija ja soojusettevõtja vahelise kokkuleppe küsimus ja määratakse ostu-müügi lepingus.

* **Kõik regulaatorid, mis paigaldatakse uutesse või rekonstrueeritavatesse soojussõlmedesse, peavad olema varustatud sidekaardiga või omama võimalust selle hilisemaks paigalduseks, et võimaldada soojussõlme jälgimist ja juhtimist läbi hoone keskautomaatika.**

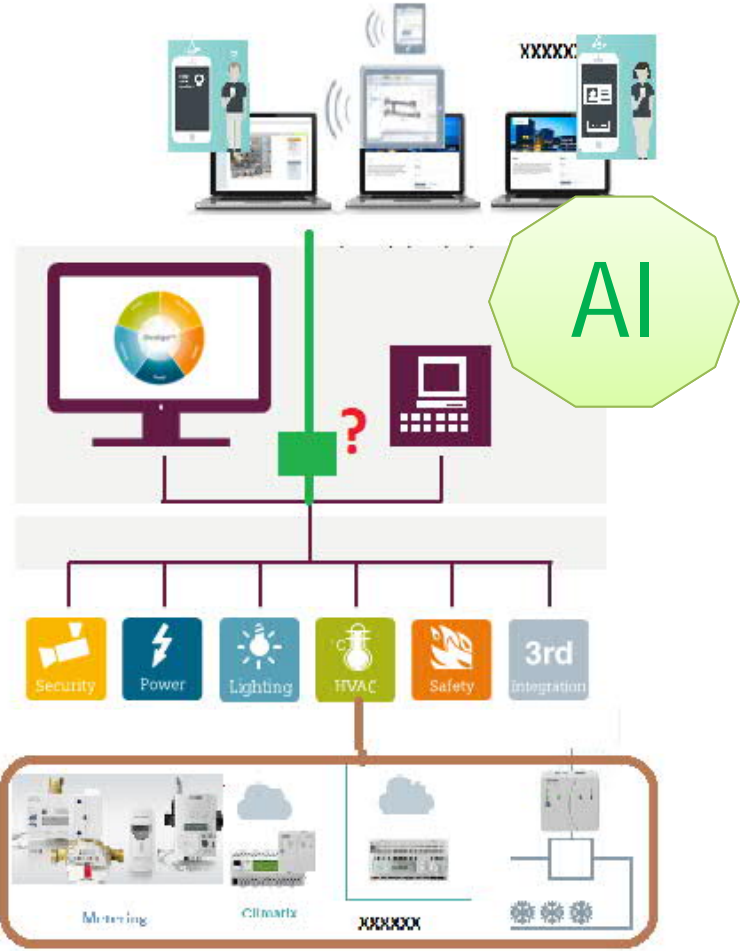
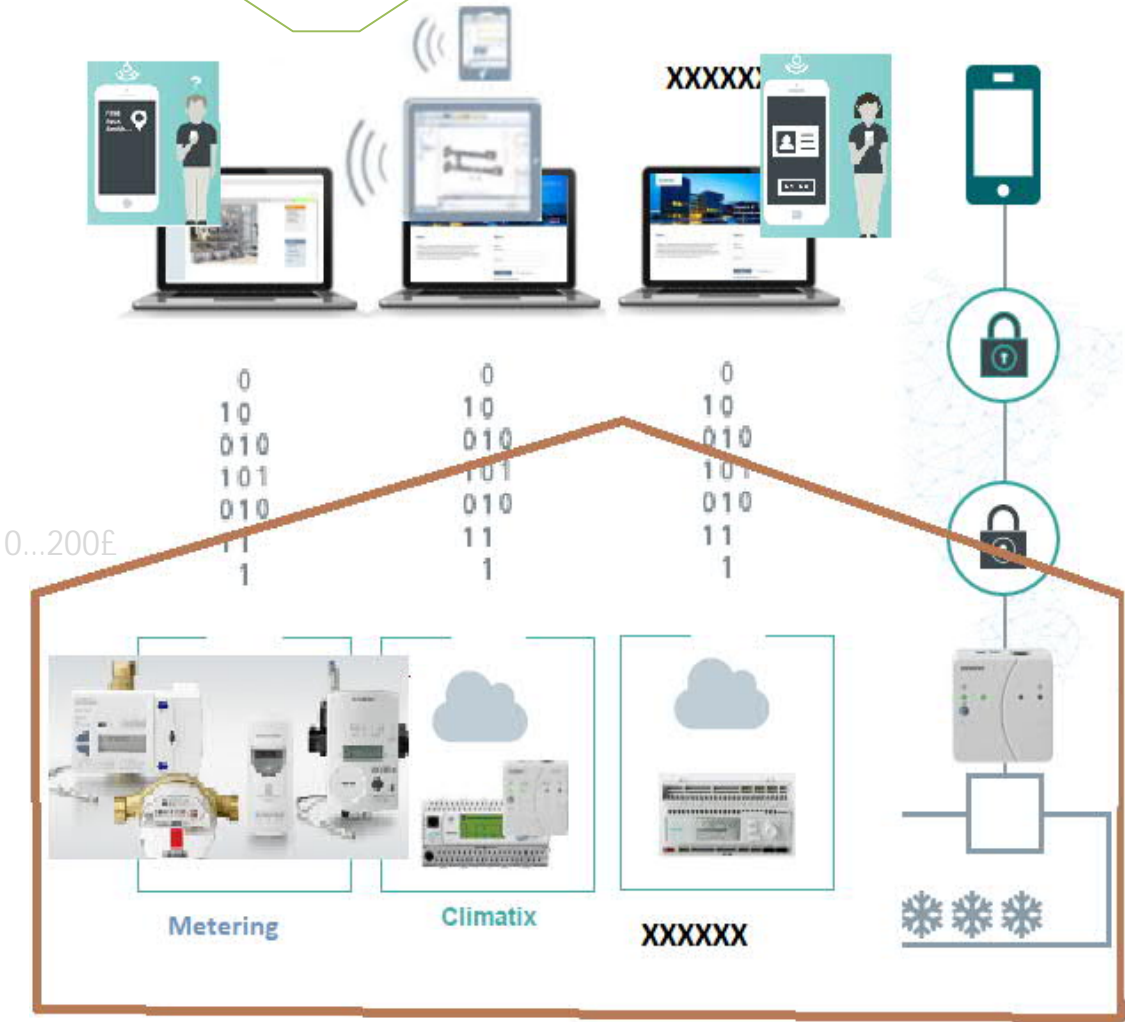
* Sideprotokollid, mida kasutatakse, peavad olema standartsed, avatud ja muutujate spetsifikatsioon koos vastavate selgitustega peab olema kergesti leitav.

Eelistatavamad avatud protokollid on MODbus, BACnet, LONTalk.

AI
BIG DATA

BIG DATA

§ 69² (3) ... keskne automaatikasüsteem



Tulevik – AI saab olema (enamasti) „pilves“

AI

BIG DATA

BACnet/SC

OPC UA



BACnet

M-Bus

Modbus

SNMP

OPC

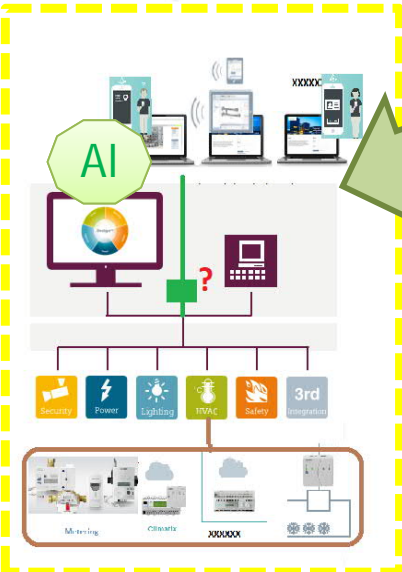
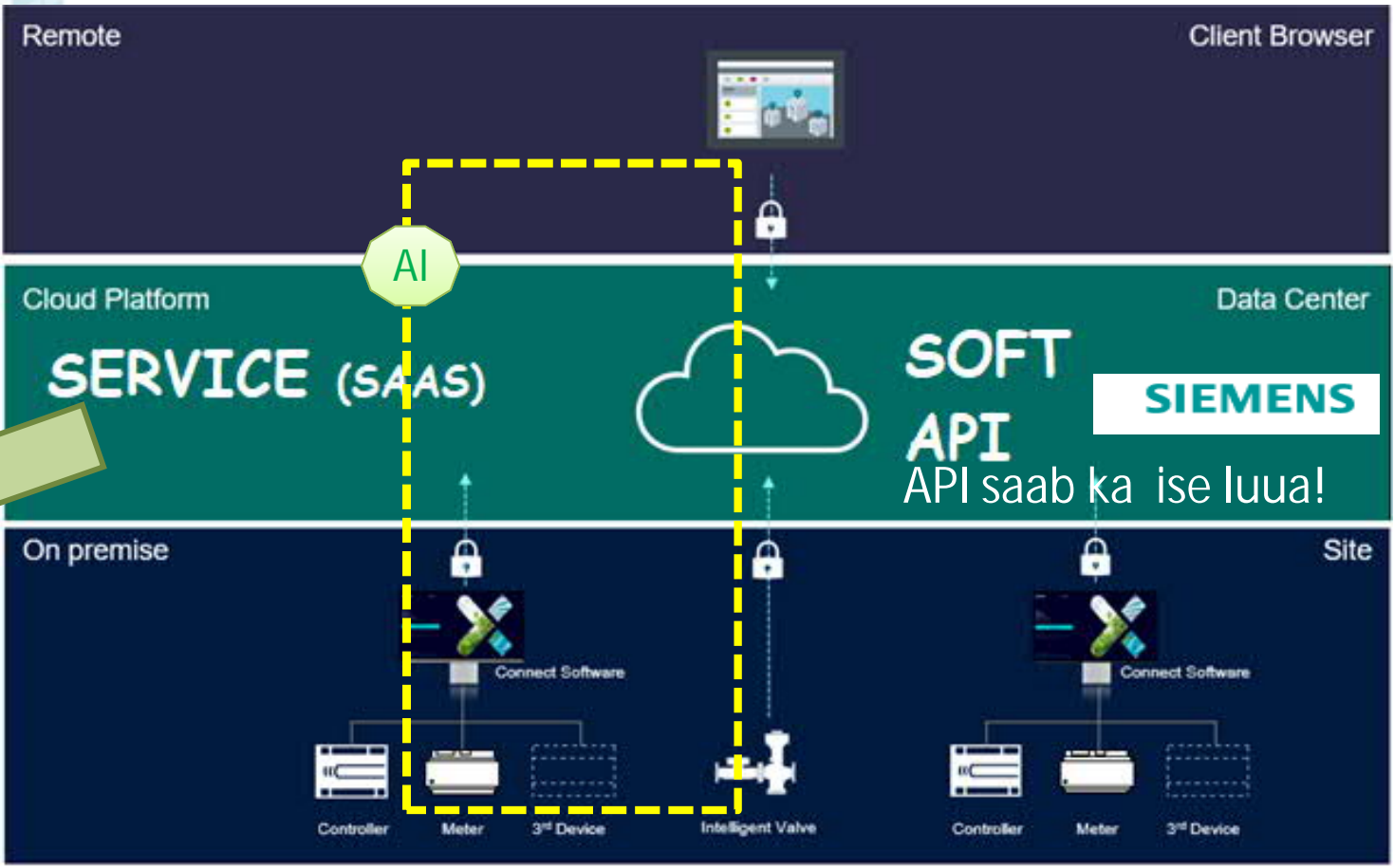
ONVIF

IEC 61850

DALI

KNX

CLOUD
operated
SERVICE
AI



18. ALTERNATIIVSETE ENERGIAALLIKATE INTEGREERIMINE KAUGKÜTTEGA

18.1. Üldine

Energiatõhususe nõuete kasvades leiab järjest rohkem kasutust hoones paiknevate alternatiivsete soojusallikate kasutamine. Seetõttu on koostatud järgnev peatükk, et anda soovitused selliste seadmete projekteerimiseks ja integreerimiseks soojussõlmega viisil, et see ei rikuks soojussõlme tööd **ega kahjustaks soojusettevõtja tööd.**

Täpsemad nõuded soojussõlmega integreeritud alternatiivse energiaallika ühendamiseks soojussõlmega esitab **soojusettevõtja.**

Enamus kaugküttesüsteeme Eestis klassifitseeruvad energiatõhusa kaugküttesüsteemi definitsiooni alla ning neile on väljastatud tõhusa kaugkütte märgis. Seetõttu ei soovita EJKÜ sellises piirkonnas kasutada täiendavaid lokaalseid soojusallikaid hoonete soojusenergiaga varustamiseks, sealhulgas sooja tarbevee valmistamiseks, sest koos investeeringu-, elektri- ja hoolduskuludega tuleb soojuse omahind kallim energiatõhusast kaugküttesüsteemist saadava energiaga võrreldes.

18.2. **Kaugkütte** ja alternatiivse soojusallika koostöö

EJKÜ soovitab esmalt põhjalikult kaaluda alternatiivsoojusallika paigaldamise vajalikkust. Oluline on mõista, et iga täiendava seadme lisandumisel tõuseb süsteemi üldine keerukus, millega kaasneb hoolduskohustus.

Hoone ventilatsioonisüsteemi rajamisel või rekonstrueermisel tuleks ventilatsioonisüsteemis eelistada soojustagastusega ventilatsiooniagregaati ning ventilatsiooni soojuspumpa mitte paigaldada. Reeglina tagab see madalamad kogukulud ning väiksema primaarenergia kasutamise. Juhul kui hoone energiatõhususe nõuete täitmiseks on vajalik siiski kasutada alternatiivset soojusallikat (näiteks ventilatsiooni väljatõmbeõhu soojuspumpa), siis tuleks arvestada alljärgnevate tingimustega:

18.2.1. Alternatiivne soojusallikas peab olema ühendatud soojussõlmega viisil, mis **väljastab kõrge kaugkütte tagasivoolu temperatuuri.**

18.2.2. EJKÜ soovib kasutada **LISA 18.2.2.** esitatud ühendusskeemi põhimõtet. Juhtimisloogika peaks olema lahendatud skeemi kirjelduse „variant 2“ kohaselt. (Soojuskandja temperatuuri TE3 langemisel alla seadeväärtust lülitatakse reguleerventiiliga TV3 kogu vooluhulk ümber soojusvahetile SV2)

18.2.3. Tööprojekt peab sisaldama automaatjuhtimise lahendust, mis tagab alternatiivse soojusallika ning soojussõlme tõrgeteta koostöötamise. Reeglina ei võimalda standartne soojussõlme kontroller juhtida soojuspumba ning alternatiivse soojusallika koostööd ning see tuleb lahendada eraldi.

18.2.4. Alternatiivse soojusallika kasutamine ning ühendusviis peab olema kooskõlastatud soojusettevõtjaga.

Juhul, kui hoones on veel seadmeid (nt. tootmiseseadmed), mille eralduvat jääksoojust on võimalik kasutusele võtta, tuleb nende ühtsesse süsteemi ühendamisel järgida analoogset põhimõtet.

Tasuvusarvutusest: 18.3.1 Arvesse võtta kõik eluea kulud, milleks on

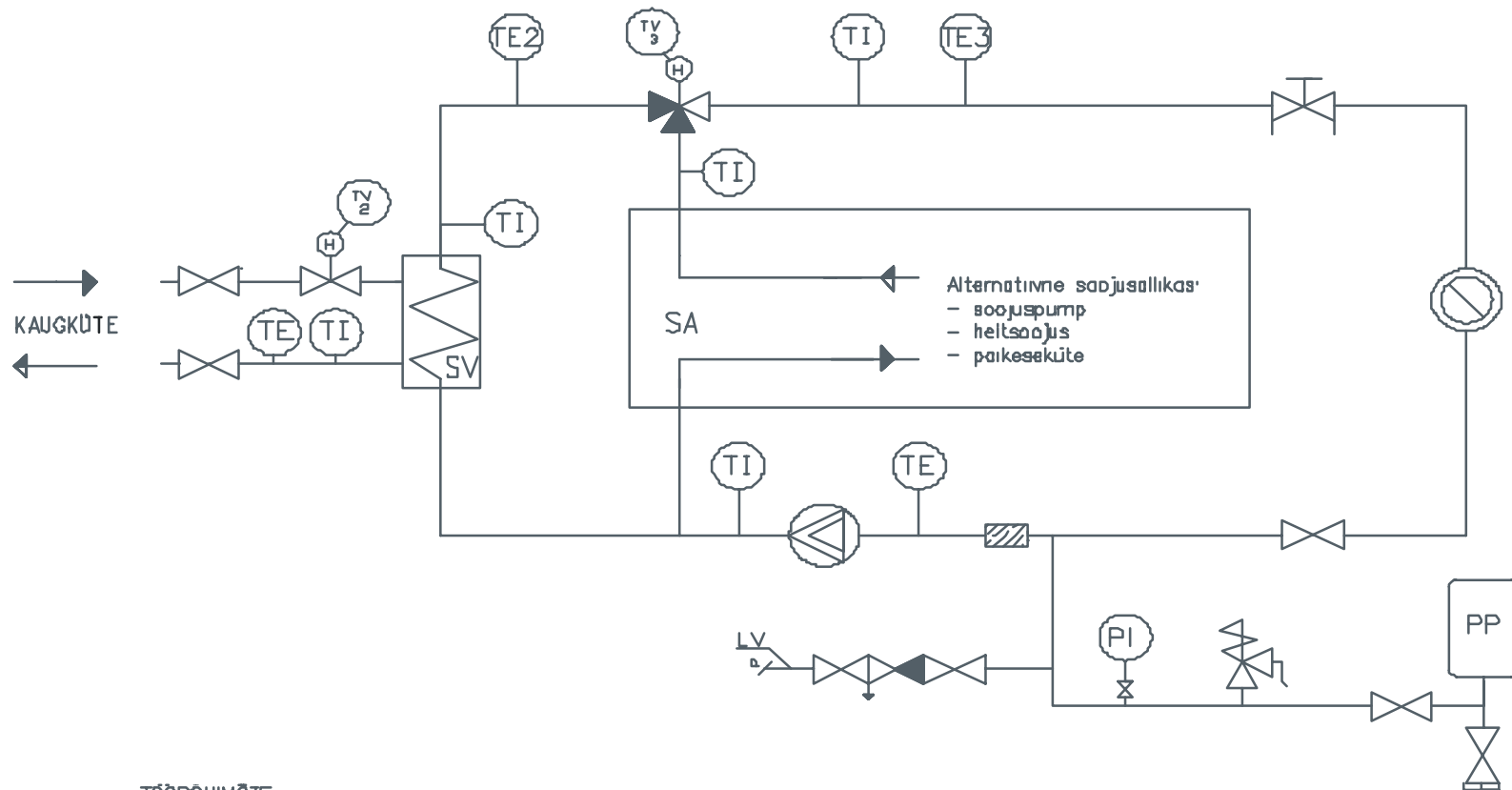
- A- Investeeringu kulu alternatiivse soojusallika paigaldamiseks;
- B- Elektrikulud alternatiivse soojusallika käitamiseks eluea jookul;
- C- Alternatiivse soojusallika hooldus- ja remondikulud eluea jookul.

Eluea pikkuseks soovitame kasutada 15 aasta pikkust perioodi.

Soojuspumba kastuteguri COP väärtusena tuleb kasutada seadme tootja poolt tegelikele tööparameetritele ümber arvutatud sessorseid COP väärtusi.

Mitmekomponendilise hinnastamise meetodika kaugkütteettevõtetele 2018

KAUGKÜTTE JA ALTERNATIIVSE SOOJUSALLIKA KOOSTÖÖ KÜTTE- JA VENTILATSIOONI TARBIJATE KORRAL



TÖÖPÕHIMÕTE:

Variant 1 Soojusvaheti SV ja alternatiivne soojusallikas SA töötavad samaaegselt, kontrollides reguleeriventili juhtimisega TV3 tarbijasüsteemi mineva soojuskandja temperatuuri TE3. Soojusvahetist SV2 väljuva soojuskandja temperatuur TE2 peab olema kõrgem kui TE3.
 Variant 2 Alternatiivsest soojusallikast SA juhitakse läbi kogu soojuskandja niikaua kui tarbijasüsteemi mineva soojuskandja temperatuur TE3 vastab etteantud seadesuurusele. Soojuskandja temperatuuri langemisel alla seadesuurust lülitatakse reguleeriventiliga TV3 kogu vooluhulk ümber soojusvahetile SV2.

Kasutatav variant tuleb valida igal konkreetsel juhul eraldi, lähtudes nii soojusettevõtja tehnilistest tingimustest kui majanduslikust otstarbekusest.

18.2.1. Alternatiivne soojusallikas peab olema ühendatud soojussõlmega viisil, mis välistab kõrge kaugkütte tagasivoolu temperatuuri.

EHITUSTÖÖDE ÜLDISED KVALITEEDINÕUDED 1 Kütte ja jahutussüsteemid prEVS 941:202X

514 Hoone soojusenergiaga varustamiseks valitakse soojuspump (-pumbad) vastavalt:

- a) Hoone soojusenergiavajadusele – et soojuspump suudaks katta ca 97% aastasest soojusenergiavajadusest;
- b) Hoone küttevõimsusele – soovituslikult peab õhksoojuspump kompressoriga töötades tagama vähemalt ca 70...75% ning koos lisaküttekehaga 100% hoone küttevõimsusest arvutusliku välisõhu temperatuuri korral; maasoojuspump 100% hoone küttevõimsusest arvutusliku välisõhu temperatuuri korral.
- c) Hoone tarbeveevajadusele – võttes arvesse sooja tarbevee arvutuslikku ja maksimaalset vooluhulka ning paigalduseks olemasolevat ruumi, tuleb valida sobiv lahendus – väiksemate tarbimiste korral integreeritud boileriga; suuremate tarbimiskoormuste korral eraldiseisva boileri või eraldiseisva tarbevett tootva soojuspumbaga.
- d) Reeglina küttevõimsust ja sooja tarbevee tootmiseks kuluvat võimsust soojuspumba valikul ei summeerita, soojuspump toodab kas tarbevett või madalatemperatuurilist soojuskandjat. Mitme soojuspumbaga süsteemi puhul hinnatakse vastavalt sooja tarbevee ja kütte osakaaludele.

Oluline on veenduda, et kõik projekteerimisstaadiumis nõutud süsteemid ja seadmed oleksid seotud hooneautomaatikasüsteemiga, mis on hoone igapäevasel opereerimisel peamine töövahend. Kontrollida, kas hooneautomaatika ja/või seadme automaatika võimaldavad teostada etteantud funktsioone (ajagraafik, temperatuuri alandused, trendid, häired jne)

Arvestite näitude kontroll

- a) vastavus paigaldatud arvesti ja hooneautomaatikas visualiseeritud näidu vahel.



KAUGJAHUTUS

19. Üldised soovitused jahutussõlme projekteerimiseks

Kuna kaugjahutus on Eestis veel vähe levinud, siis piirdume vaid jahutussõlmele esitatavate kaugjahutuse ettevõtja. Jahutussõlmedele saab rakendada käesoleva juhise peatükkides 1, 2, 6-11 kirjeldatud üldnõudeid, kuid üksikutel juhtudel tuleb arvesse võtta jahutussüsteemidega kaasnevat eripära.

Jahutuse tehnilised parameetrid. Jahutusvõimsuse määrab projekteerija, lähtudes kehtivatest standarditest, juhenditest, hoone omadustest ning selle vajadustest.

Primaarpoole külmakandja parameetrid määrab kaugjahutuse ettevõtja, üldjuhul on need jahutusvõrgus järgmised: Külmakandja suurim töö rõhk 1,0 Mpa;

Testirõhk on 1,3 kordne töö rõhk;

Külmakandja temperatuur +2 ... +35 °C.

Jahutussõlme primaarpoole temperatuurigraafikud sätestab kaugjahutuse ettevõtja. Levinud kaugjahutuses kasutatavad primaarpoole temperatuurid on vahemikus:

Pealevool +6 ... +8 °C. Tagasivool +16 ... +18 °C või kõrgem.

Oluline on tagada võimalikult väike veekulu jahutussõlme primaarpoolel, mille saavutamiseks on vajalik võimalikult kõrge primaarpoole tagastuv temperatuur. Selle põhimõtte eiramisel muutub jahutusvõrgu veekulu ja rõhukadu liiga suureks ning jahutusvõrk muutub ebaefektiivseks.

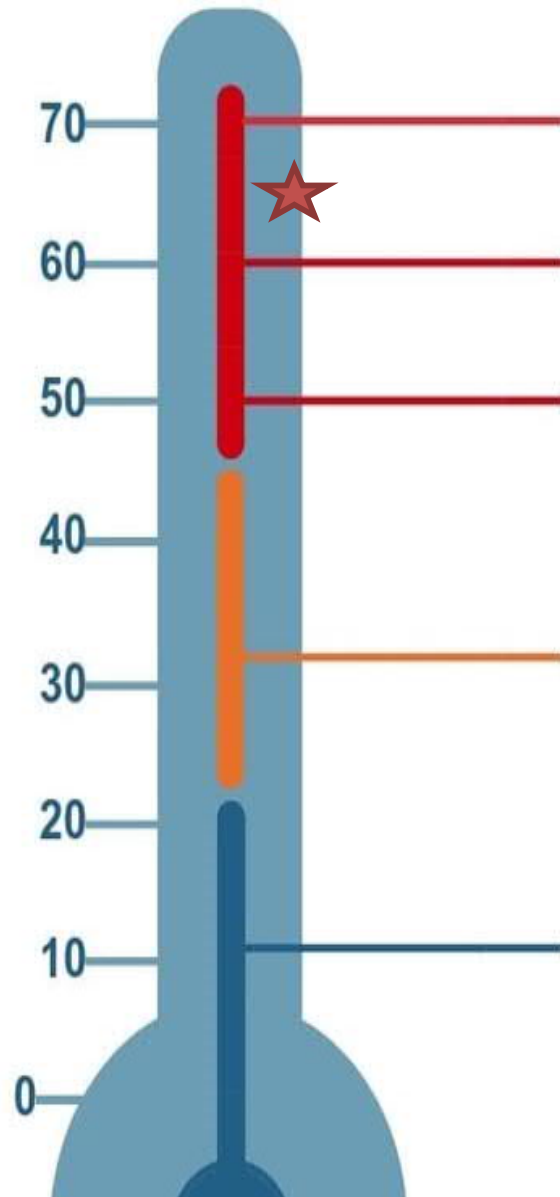
Olemasolevad jahutussüsteemid on reeglina projekteeritud ja ehitatud temperatuurigraafikule 7/12°C, mis ei vasta käesoleva juhendi soovitustele.

Selliste süsteemide liitmise võimalikkust kaugjahutusega tuleb hinnata koostöös kaugjahutuse ettevõtjaga.

Vt tabelit raamatust.



Legionella?



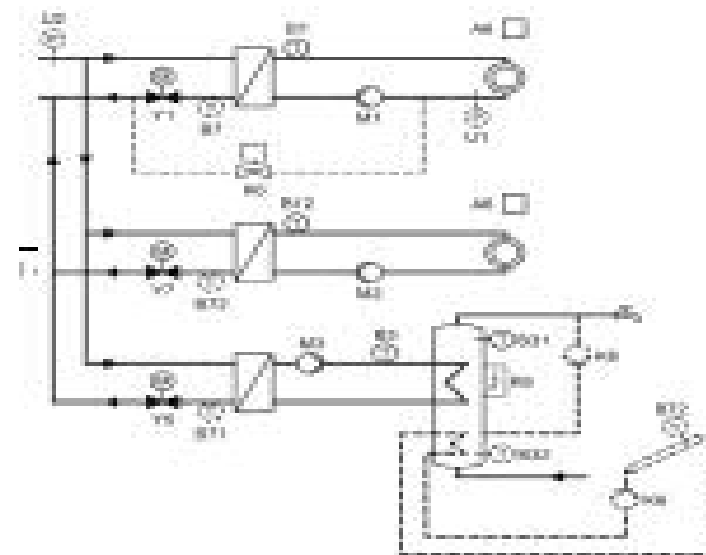
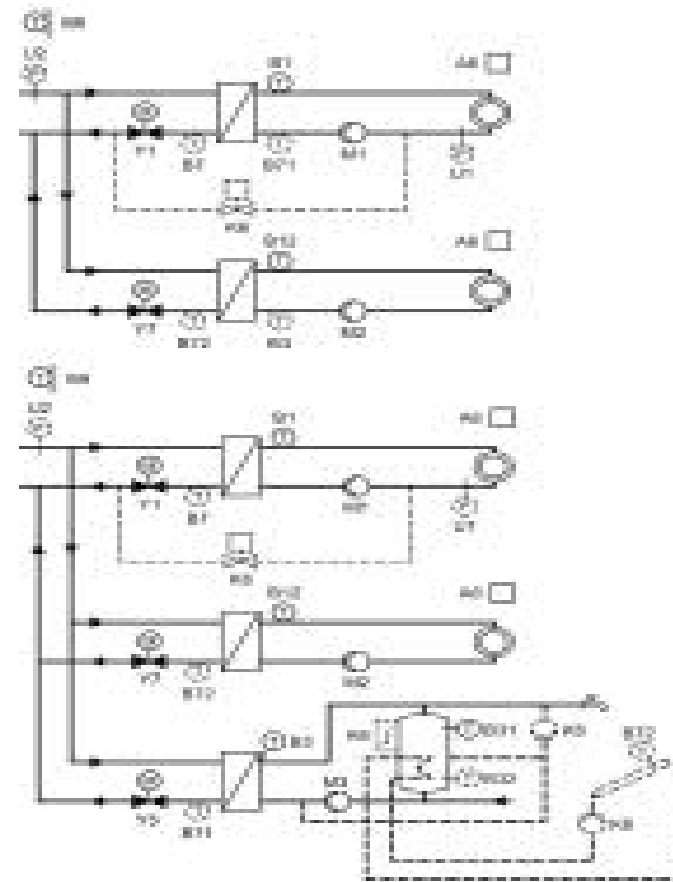
At 70 degrees Celsius, all of the Legionella bacteria in the water system will die immediately.

At 60 degrees Celsius, 90% of the Legionella bacteria in the water system will die off within 2 minutes.

At 50 degrees Celsius, 90% of the Legionella bacteria in the water system will die off within 2 hours.

The optimal temperature for the growth and spread of Legionella bacteria is between 20 and 45 degrees Celsius. At these temperatures, Legionella can infest entire water systems in only a few days.

Legionella CAN survive in temperatures under 20 degrees Celsius. At this temperature, they enter a low metabolic state and usually remain inactive until temperatures rise.



Midagi positiivsetki ehk

prEVS 941:202X

“Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Kütte ja jahutussüsteemid”.

893 4.3.2 Üldised kvaliteedinõuded

894 — Soojus- ja reguleersõlmede kvaliteedinõuded on määratud Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühingu poolt
895 välja antud juhendmaterjalis “Soojussõlmed. Juhised ja eeskirjad“ EJKÜ 2019.

896 4.3.3 Üldised paigaldusnõuded

897 — Soojussõlmede koostamisel ja paigaldamisel tuleb eelkõige lähtuda Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte
898 Ühingu juhendmaterjalist.

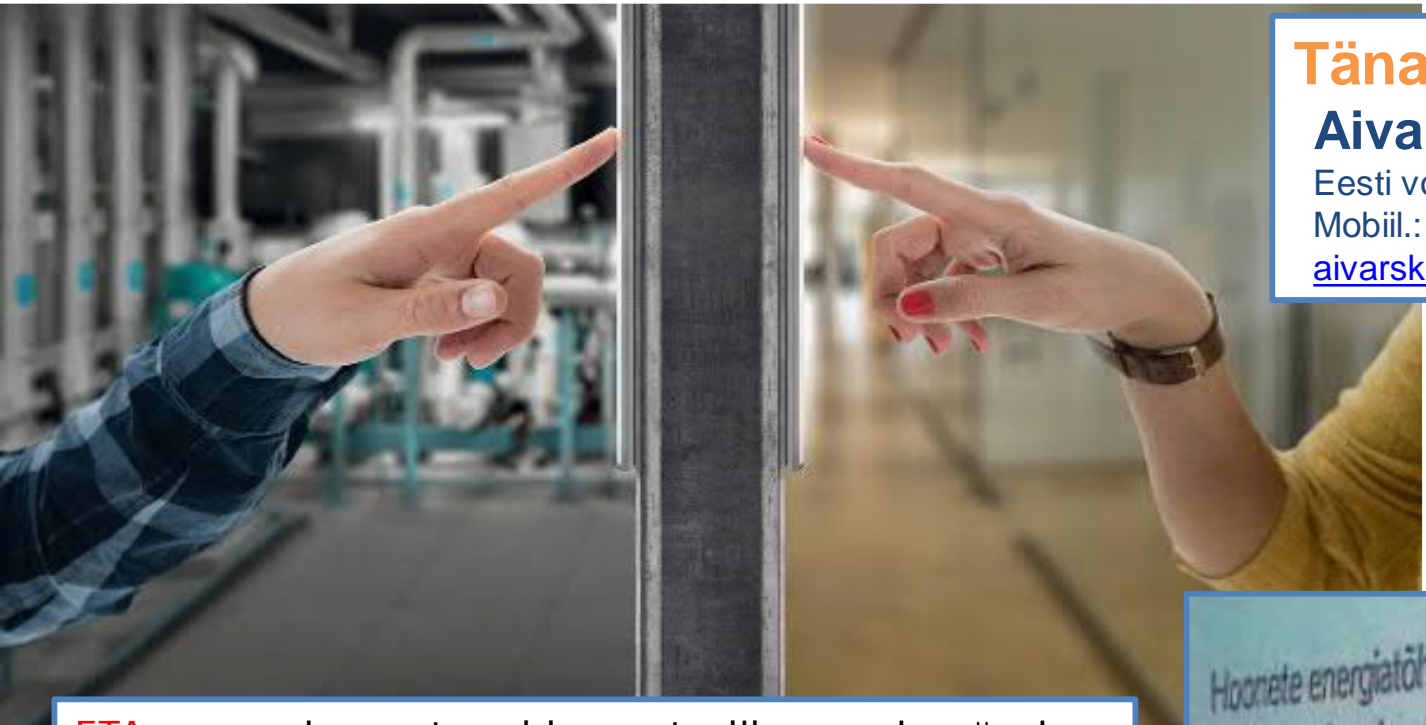
899 — Tööstuslikult toodetud soojussõlme või kohapeal koostatud soojus- või reguleersõlme paigaldamisel
900 tuleb arvestatud vajaliku teenindusruumiga nii, et kõik nende komponendid oleks vabalt
901 ligipääsetavad, hooldatavad ja vajadusel asendatavad.

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.

.... kõigis liikmesriikides *soosida renoveerimispasse ja teha need* hoonete omanikele vabatahtliku vahendina kättesaadavaks. *Liikmesriigid peaksid tagama, et **renoveerimispasid** ei tekita asjaomastele isikutele ebaproportsionaalset koormust ning et nendega kaasneb piisav rahaline toetus vähekaitsstud leibkondadele, eelkõige juhul, kui eluruum on nende ainus elamukinnisvara.*

„Uus Euroopa Bauhaus“



Täna tähelepanu eest!

Aivar Kukk

Eesti volitatud insener, HVAC

Mobiil.: 517 9898

aivarskukk@gmail.com

ETA – energiaarvutus ehk arvutuslik energiamärgis hoone standardkasutusel ja vastava tarkvaraga (energia - simulatsiooniga) arvutatud energiatõhususe tõendamiseks

KEK –möödetul kulul põhinev energiamärgis, ainult kütte taandatakse normaalaastale kraadpäevade abil, muus osas võrdub üks ühele möödetud kuluga – on esitamiseks kahe (2) aasta pärast hoone valmimisest.

Kas Teie projekt ja hoone on toimiva automaatika osas tagamas ETA-na lubatud?

Pretsedendid kohtupraktika osas veel puuduvad

Hoone energiatohususe nõuete täiendused:

- olemasoleva hoonefondi renoveerimine, detailne rekonstrueerimiskava aastani 2050;
- sisekliima tähtsus;
- elektriautode laadimistaristu või paigaldamise valmidus;
- smart readiness indicator – nutikusnäidik;
- tehnosüsteemide ülevaatus ja hoone kontroll- ja automaatikasüsteemide paigaldamise nõuded.