

## OSA 11 – HOONEAUTOMAATIKA

## SISUKORD

11.1.	KASUTATAV ALUSDOKUMENTATSIOON .....	112
11.2	ÜLDNÕUDED .....	113
11.3	HOONEAUTOMAATIKAGA ÜHENDATAVAD SÜSTEEMID JA JUHTSEADMED	113
11.4	ALAKESKUSED .....	115
11.5	KASUTATAVAD SEADMED, MATERJALID JA KOHAPEAL PROGRAMMEERITUD PROGRAMMID .....	116
11.6	HOONEAUTOMAATIKA SEADISTAMINE .....	118
11.7	HOONEAUTOMAATIKASÜSTEEMI ÜLEANDMINE KASUTAJALE .....	119
11.8	PARAMEETRITE JA HÄIRETE PRIORITEETIDE TABEL JA TABELIT ILLUSTREERIVAD JOONISED .....	119
11.9	PÕHIMÕTTESKEEMID.....	124

**11.1. KASUTATAV ALUSDOKUMENTATSIOON**

Juhul, kui antud juhendi nõuded ja alusdokumentatsiooni nõuded on vastuolus, tuleb järgida rangemaid nõudeid.

**Kvaliteedinõuded**

- Hoone Tehnosüsteemide RYL 2002 II osa

**Standardid**

EVS-EN 15232 „Hoonete energiatõhusus“

## 11.2 ÜLDNÕUDED

Hoone tuleb varustada hooneautomaatikasüsteemiga (*BACS- Building Automation and Control System*), millele on täisfunktsionaalne ligipääs lokaalselt ja lokaalse järelevalvekeskuse puudumisel läbi RKAS järelevalvekeskuse. BACS peab võimaldama järelevalvekeskuse kaudu peab olema võimalik hoone tehnosüsteeme juhtida, jälgida ning analüüsida süsteemide pikemaajalist tööd. Lisaks peab BACS informeerima operaatorit/kasutajat/kinnisvarahaldurilt operatiivselt erinevatest tõrgetest ja probleemidest, et teostada vajadusel ennetavat hooldust ja ennetada hoone kasutaja tulevaseid probleeme seoses hoone tehnosüsteemidega. BACS on ette nähtud hoonete energiasäästlikumaks ja operatiivsemaks haldamiseks. BACS projekteerimisel tuleb lähtuda süsteemi tõhususe klassidest A või B (täpsustatakse tellija poolt ning sõltub hoone tüübist ja vaadeldavast tehnosüsteemist ja selle osast) vastavalt standardile EVS-EN 15232 „Hoonete energiatõhusus. Osa 1: Hoone automaatika, juhtseadmete ja hoonehalduse toime“. Esitatud nõuded on aluseks automaatikaprojektide koostamiseks.

Juhtimisvalmidus ja pikaajaliste trendide salvestamine integreerida ühte Riigi Kinnisvara AS järelevalvekeskusesse (Schneider Electric Enterprise Server, Siemens Desigo Insight CC, Niagara NX). Igapäevane juhtimine ja jälgimine peab olema korraldatud objekti *https*-toega Web-stationi (veebipõhise liidese) ja/või BACS juhtimiskeskuse (veebipõhise liidese) kaudu. Veebipõhiseid ligipääsusi haldab RKAS-IT osakond. Järelevalvekeskusega (tehnoserveriga) ühendamisel kasutada avatud *Bacnet* protokoll.

BACS funktsionaalsuse minimaalsed mahud (jälgitavad ja juhitavad parameetrid) on toodud parameetrite tabelis p. 11.8.

Projekti struktuurskeemil näidata BACS-võrku kuuluvad seadmed ja andmesinid. Struktuurskeem tuleb luua koostöös hoone tehnosüsteemide projekteerijatega ning kooskõlastada tellijaga.

Suure energiakasutusega keerukate hoonete peasissepääsu juurde tuleb paigaldada infotabloo mille täpsemad nõuded on esitatud peatükis 11.3 „Järelevalvekeskuse visualiseeringule ja ülesehitusele esitatavad nõuded“.

## 11.3 HOONEAUTOMAATIKAGA ÜHENDATAVAD SÜSTEEMID JA JUHTSEADMED

Hooneautomaatikaga tuleb ühendada järgmised süsteemid ja seadmed:

- soojusvarustus
- veevarustus ja kanalisatsioon
- elektrivarustus
- valgustus
- ventilatsioon
- külmavarustus
- ruumikliima juhtimine
- muud süsteemid ja seadmed (lifti häire, liiva-, rasva-, õlipüüdurid, sprinkler ja tulekustutus-vesi, valve- ja tulekahjusignalisatsiooni üldised seisunditeated, jne).

Hoone valvesüsteemi olekusignaal peab jõudma hooneautomaatikasse ning selle abil tuleb seadistada erinevad energiasäästurežiimid (õhuvahetus, ruumikliima, vee kasutus jne.)

### Järelevalvekeskus

Hoone järelevalvekeskused jagunevad:

- Lokaalne järelevalvekeskus ehk hoone juhtarvuti koos juhtprogrammiga mis paikneb hoones või kompleksis. Üldjuhul nõutav kui lokaalses automaatikasüsteemis on minimaalselt 500 I/O

punkti. Lokaalne järelevalvekeskus peab olema võimalik liidestada RKAS järelevalvekeskusega;

- RKAS järelevalvekeskus. Järelevalvekeskus mis on ligipääsetav RKAS Hooneautomaatika võrgu kaudu ning kuhu liidestatakse lokaalsed hoonetes paiknevad web-serverid või võrguvalmidusega kontrollerid ning vajadusel ja Tellija soovil ka Lokaalne järelevalvekeskus. Lokaalsete süsteemide juhtimine peab olema võimalik nii lokaalselt kui ka RKAS tehnoserveri kaudu kuhu salvestatakse ka pikaajalised trendid (11.6).
- Lokaalne web-server mis on kasutatav lokaalselt hoone või kinnistu hooneautomaatika võrgust ja kaugühenduse olemasolul ka Riigi Kinnisvara AS hooneautomaatikavõrgust.

### Järelevalvekeskuse visualiseeringule ja ülesehitusele esitatavad nõuded

Järelevalvekeskuses tuleb erinevad tehnosüsteemid, kulumõõtjad, hoone energiatarbimise kuva, korruseplaanid, jne. esitada objekti põhiselt hierarhilise struktuurina (nn. puuna).

Objektil toimuvast kiirema ülevaate saamiseks tuleb koostada, ning visualiseerida järgmised koondtabelid:

- Ventilatsioonisüsteemide koondtabel (kui hoones on rohkem kui 2 ventilatsioonisüsteemi) – visualiseerida soojustagastite kasutegur, süsteemi olek, ventilaatorite töösagedus, sissepuhke ja heitõhu temperatuur; kütte-jahutuskalorifeeri ventiilide asendid (niisutuse olemasolul ka niisuti olek).
- Ruumide sisekliima koondtabel korruseplaanil ja tabelis – visualiseerida ruumi hetketemperatuur; temperatuuri seadesuurus; kütte-jahutusventiilide olekud; akna avatuse olek ning valgustuse olek ja töösagedus kui valgustus on integreeritud hooneautomaatikasüsteemi.

Tehnosüsteemide visualisatsioonid tuleb esitada teostatud tehnoloogiliste skeemidena (vt. p. 11.9 PÕHIMÕTTESKEEMID). Skeemidel tuleb arusaadavalt esitada süsteemi teeninduspiirkonnad, tööajad (seadistamise võimalus), parameetrite olekud (seadistamise võimalus) ja häired. Tehnosüsteemi visualisatsiooni ekraanilt peab kasutajasõbralikult saama ligi selle süsteemi parameetrite trendidele, seadesuurustele.

Järelevalvekeskuses tuleb esitada kõikide BACS ühendatud seadmete tööaja seadistused ja kõikide häirete loetelu tabeli kujul koos parameetriga, mis on iga tabeli veeru (parameetri) järgi filtreeritav.

Energiatõhususe kuvale kuvatav lepatakse tellijaga kokku. Kuvale kuvatakse lisaks staatilisele väljastatud kehtivale energiamärgisele ka hoone hetke ja perioodi energiakasutus koos energiabilanssiga. Energiakasutuse kuvale kuvada ka hoone kaalutud energiaerikasutus (KEK) ja sellele vastav energiamärgise klass. KEK arvutusest tuleb maha lahutada energiaarvutuses arvesse mitte võetud tehnosüsteemid ja elektritarvitid mis peavad olema eraldi mõõdetud. Suurtel hoonetel mille hooneautomaatikasüsteemi on seotud vähemalt 500 I/O punkti, mille prognoositav aastane netoenergiakasutus (soojusenergia + elektrienergia) on minimaalselt 700 MWh ja mida külastavad rahvahulgad energiakasutuse infotabloo hoone peasissepääsu lähedale nähtavasse kohta. Infotabloo diagonaal peab olema vähemalt 32" (Full-HD) ja täpne asukoht tuleb kooskõlastada tellijaga.

Visualiseerimisjoonistel kasutada formaati 1920x1080 (FHD).

Tehnosüsteemid (ventilatsiooniagregaadid, külmamasinad, soojuspumbad ja autonoomselt sisse/väljalülitatavad seadmed) peavad olema varustatud töötundide loenduritega. Loendur peab olema nullitav ja programmeeritav väljastamiseks II prioriteedi häiret hooldusintervalli täitumisel. Hooldusintervallid tuleb seadistada vastavalt tootja kasutusjuhendile.

### Nõuded lokaalsele hoones paiknevale järelevalvekeskusele

- Arvutikomplekt või rackitav server (täpsustada tellijaga projekteerimisetapis), järelvalvekeskuse tarkvara soovituslikele nõuetele vastava protsessori, kõvaketta ja operatiivmäluga. Viirusekaitse F-Secure, Norton Security või samaväärne;
- Operatsioonisüsteem peab olema domeeni lisamise võimalusega ning olema automaatika tööprogrammi poolt toetatav;
- Vähemalt 24" LED monitor resolutsiooniga 1920x1080;
- Klaviatuur eesti tähestikuga, hiir;
- Kõik vajalikud ühenduskaablid;

Järelvalvekeskuse programm (SCADA) peab võimaldama:

- Hoone automaatikasüsteemi sisse logida enamlevinud veebisirvija kaudu (*https*-protokolliga) läbi RKAS hooneautomaatikavõrgu ning lokaalse hooneautomaatikavõrgu;
- Hoone automaatikasüsteemi sisse logida korraga vähemalt 4-el erineval kasutajal (3-kasutajat veebisirvija abil internetist + 1 järelvalvearvutist);
- Juurdepääs peab olema tagatud ainult registreeritud kasutajatel parooli ning kindlaksmääratud volitustega. Nõutav vähemalt 3 erinevat volituse taset: haldur/vaataja, tehnik/hooldaja, rakenduse administraator.

Järelvalvekeskuse tarkvarana (SCADA) tuleb kasutada litsentseeritud tarkvara millel on tootjapoolne tugi ja uuendused tagatud vähemalt 5 aastaks.

### Nõuded lokaalsüsteemi liidestamisel RKAS järelvalvekeskusega

Juhul kui hoone kompleksis ei paikne lokaalne järelvalvekeskus tuleb lokaalne hooneautomaatikasüsteem liidestada ühe RKAS järelvalvekeskusega (11.2).

Lokaalne hooneautomaatikasüsteem peab olema ligipääsetav ja jälgitav nii lokaalsüsteemi kaudu kui ka RKAS järelvalvekeskuse kaudu.

Häire teated, kulumõõtjate näidud ja pikaajalised trendid tuleb trendida RKAS järelvalvekeskusesse kui süsteem on liidestatud RKAS järelvalvekeskusega. Objekti visualiseering peab olema kasutatav ja hooneautomaatikasüsteemi alamkontrolleris olevad tööprogrammid peavad olema muudetavad läbi RKAS järelvalvekeskuses paikneva hooneautomaatikaprogrammi.

### Hoone valgustus

Hoone töö- ja üldruumide valgustusautomaatika ja juhtimise tase lepitakse igakordselt tellijaga kokku. Vajaduspõhise juhtimise korral ruumide valgustust juhitakse tsoonide kaupa vastavalt ajaprogrammile, päevavalgusele, vastava tsooni kohalolekuanduri või läbipääsu- ja valvesüsteemist tuleva olekuteatega. Päevavalguse arvestamine ja hämardamisfunktsiooni kasutamine (vastab BACS A klassile) peab olema kooskõlas ruumi tegeliku paiknemise ja kasutamisrežiimiga. Valgustuse juhtimisel võib kasutada vaid üldtunnustatud ja avatud protokolliga andmesiinide skeeme tagades oleku- ja juhtimissignaale integreerituse BACS süsteemi.

Hoone välisvalgustus peab olema vajaduspõhiselt juhitud. Hoone välisvalguse hämaraandur ühendada BACSi, kust peab olema võimalik jälgida olekuteadet ja muuta seadesuurusi.

Programmiliselt tuleb sisevalgustus automaatselt välja lülitada hoone üldvalvestamisel.

## 11.4 ALAKESKUSED

Alakeskus peab töötama iseseisvalt, st sõltumatult nii RKAS järelvalvekeskusest kui ka lokaalsest järelvalvekeskusest.

Alakeskused peavad lisaks juhitava süsteemi veateadetele edastama oma komponentide töövõimekuse kohta häired:

- moodulite riketest
- kommunikatsiooni riketest moodulite ja platsiseadmetega
- mõõtetulemuse väljumisest mõõtepiirkonnast

Sidekanal alakeskuste vahel ja alakeskuste ja hoone järelevalvekeskuse vahel peab olema füüsiline kanal kasutades standardiga (ISO) kinnitatud automaatikaprotokolle (BACnet). Sidehäirete edastamine lepatakse sõltuvalt objekti kriitilisust arvestades tellijaga eraldi kokku.

### Nõuded automaatika kilpidele:

- Lukustatav värvitud terasplekist kilp, korpuse kaitseaste vähemalt IP34
- Tuleb kasutada ühe tootja mooduleid-kontrollereid. Erijuhul kooskõlastatult tellijaga on lubatud kasutada ka eri tootjate vastavaid seadmeid
- Kõik kaablid peavad olema markeeritud kulumiskindlalt
- Alakeskus peab sünkroniseerima oma sisemise kella hooneautomaatika järelevalvekeskuse kellaga
- Nõrk- ja tugevvoolujuhtmed tuleb paigaldada eraldi karbikutesse ja grupeeritud eraldi kilbi läbiviikudele.
- Juhtahelate toited grupeerida süsteemide kaupa vähemalt 0,8 mm<sup>2</sup> kaabeldusega ning ühe grupi sulavkaitse max 4A
- Kõik ühendused teha nummerdatud klemmidele
- Jooniste tasku (valmistatud tugevast PVC-st, mitte kildest)
- Üht süsteemiprotsessi ei või jagada mitmele alakeskusele
- Pealüliti asub kilbi sees
- Alakeskuse toide on 230/400 V, 50 Hz
- Toite sisestusel II tüüpi liigpingepiirik
- Pistikupesa 230 V / 6A eraldi kaitsmega, märgistusega „ainult mõõteseadmetele“
- Toitetrafo(d) 230/24VAC
- Kontrollerite mälu varutoide min 7 ööpäeva mille jooksul kogu mälu sh. programmid peavad terviklikult säilima
- Pingecontrollirelee (viitrelee) ja sellele eraldi sisendipunkt (häiresignaali punkt)
- Vaba ruum laiendusvarule vähemalt 20% (kontrollerimoodulite; ühendusklemmide ja muu osas – laiendusvaru moodustava varustuse eelinstallatsioon ei kuulu projekti)
- Reservisendid ja -väljundid 5% (DI, DO, AI, AO, vähemalt igähte 1)
- Väljundite vahereleed 230 VAC / 6 A
- Põrandale monteeritavatel alakeskustel 100-200 mm sokkel
- Alakeskustes lubatav temperatuurivahemik on +16...+45°C, vastasel korral võtta kasutusse erimeetmed
- Alakeskuse peab omama puuetundliku visualiseeringuga LED-juhtpaneeli alakeskusega seotud süsteemide juhtimiseks. Lokaalse juhtpaneeli kaudu peab olema võimalik suhelda ka kompleksi piires ülejäänud alakeskustega. Juhtpaneel peab omama paroolikaitset.

## 11.5 KASUTATAVAD SEADMED, MATERJALID JA KOHAPEAL PROGRAMMEERITUD PROGRAMMID

### Mõõteriistad, täiturseadmed, kuluarvestid

- Platsiseadmetena tuleb paigaldada vajalikud andurid ja täiturid vastavalt parameetrite tabelile p. 11.8 ja funktsionaalskeemidele.
- Ühtlasema reguleerimisulatus tagamiseks tuleb mootoritel kasutada sagedusmuundureid (v.a. EC ja PM mootorite korral). Sagedusmuundurid peavad võimsusest lähtuvalt olema varustatud nõuetekohase häirete filtritega.
- Andurite mõõtetäpsus peab olema mitte väiksem kui 0,5% mõõtepiirkonnast.
- Sukelandurid peavad olema torusised keskkonnaklassile vastavas anduritaskus.
- Klapimootorite pöördemoment peab olema vähemalt 5 Nm iga 1 m<sup>2</sup> klapi pindala kohta.
- Jahutusega hoonetes väljaspool tehno ruume tuleb kasutada 24V täiturmootoriga ventiilajameid (erinevused tuleb kooskõlastada tellijaga).
- Kütte- ja jahutussõlmedes ning kalorifeersõlmedes kasutada sujuvjuhtimisega (näiteks 0-10 V) ja tagasisidega ajameid (0-100 %). Tagasiside pole nõutav lõppseadme reguleersõlmes: jahutuspaikide või jahutusvektorite ja radiaatorite segamisõlmedes.
- Virtuaalsed olekusignaalid peavad olema tuletatud reaalsest mõõtmistulemusest.
- Külumumisohtuga küttekontuuri ja tarbevee ajam peab olema kiire toimeajaga.
- Igal ajal peab olema asendinäidik. Reguleerimisventiile peab saama ka käsitsi juhtida (va ruumipõhised kütte- ja jahutuse süsteemid). Kaugkütte reguleerimisventiile peab saama ka käsitsi seada püsivasse asendisse.
- Radiaatorite ja vajadusel ka teiste küttekehade reguleerimisventiili täiturmehhanism (termostaat- või mootorventiil) peab vastama EVS-EN 215.
- Kulumõõtjad tuleb paigaldada vastavalt parameetrite tabelile p. 11.8. Kulumõõtjad tuleb ühendada M-Bus liidesega automaatika siinile.
- Ventilatsiooniagregaatides tuleb kriitiliste õhutemperatuuride mõõtmiseks kasutada keskväärtusandureid.
- Kondensaadivaba süsteemi korral tuleb kriitilistesse ruumidesse (valitakse koostöös jahutussüsteemi projekteerijaga) jahutustorustikule paigaldada kondensaadi andur, et tõsta jahutusvedeliku temperatuuri kondensaadiohu vältimiseks.

### Aja- ja sündmusprogrammid ning nende esitatavad erinõuded

BACS peab võimaldama juhtimist ajaprogrammi ja sündmusprogrammi abil. Ajaprogrammis võib olla mitmeid ajaga seotud käske: päeva-, nädala-, pühapäevakäske või kalendriga seotud käske.

Ajaprogramm (minimaalselt tööaeg; säästurežiim ja kasutusväline aeg) peab olema kõikidel erinevatel ruumikliima juhtimise, ventilatsiooni-, jahutus- ja küttesüsteemidel.

Sündmusprogramm tähendab mingitele mõõteväärtustele (temperatuur, rõhk jne), olukorrale (nt. teise masina töötamine) või arvutatud väärtustele tuginevat programmi, mis teostab mingil hetkel soovitud lülituse (nt masina või seadme käivituse).

Ebäühtlase koormusega ruumides (suured nõupidamisruumid, aulad, auditooriumid) tuleb kasutada ventilatsiooni õhukoguste piiramist isekalibreeruva CO<sub>2</sub> ja kohalolekuanduri(te) abil. Nende kasutamise võimaluse määrab ventilatsiooni üldine skeem.

BACS peab välistama ruumide samaaegse kütmise ja jahutamise. Minimaalne neutraaltsoon  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  ruumide seadeväärtusest, üldjuhul kasutatakse neutraaltsooni  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  (peab olema muudetav).

Ruumi akna avanemisel edastab ruumi kontrolleri teate BACS süsteemi, mis katkestab jahutamise ja lülitab kütte kasutusajavälisesse režiimi. Juhul kui ruumi akna lüliti on ühendatud valvesignalisatsiooniga võetakse oleku signaal valvesignalisatsiooni keskusest.

## 11.6 HOONEAUTOMAATIKA SEADISTAMINE

### Häireedastus

Kõik alarmid salvestatakse lokaalsüsteemi (lokaalne web-server või lokaalne järelevalvekeskus ja RKAS-i järelevalvekeskuses lokaalse puudumisel. Häireteavitused edastatakse ka lähtuvalt häiretööbist ja prioriteetsusest ka RKAS-IT poolt loodud häirelistile ja seal sisalduvatele häiresaajatele. Üldjuhul I prioriteet edastatakse häirelistile kujul [HA\\_kinnistunimi\\_1@rkas.ee](mailto:HA_kinnistunimi_1@rkas.ee); II prioriteet [HA\\_kinnistunimi\\_2@rkas.ee](mailto:HA_kinnistunimi_2@rkas.ee). Alarmi aktiveerimiseks antakse viivitus sõltuvalt alarmist. Aktiivsed (kviteerimata) alarmid peavad olema nähtavad järelevalvekeskuses ja lokaalses web-serveris. Alarmide seadistamisel peab alarmile prioriteediga 1 lisama tegevusjuhise.

Juhtimiskeskuses peab saama alarme jagada ja edastada vastavalt objektile, tehnosüsteemide liigile (küte, jahutus, ventilatsioon jne) ja prioriteedile.

Alarmi kirje alusel peab olema võimalik aru saada objekt, süsteem ja rike.

Alarmid vajavad kviteerimist ja vajadusel kviteerimiseelset lokaalset kontrolli vastavalt heale tavale ja normatiividele (tulekahjuhäire, külmumiskaitse rakendumine jne).

Töövõtja peab esitama BACS programmeeritud häirete tabeli koos parameetritega (ka tegevusjuhisega) digitaalselt tellijale kooskõlastamiseks.

Kulumõõtjatelt esitada hetke näit, kumulatiivne näit, eelmise X päeva keskmine ja 2. prioriteedi häire keskmise näidu tunduva ületamise korra (lepitakse RKASiga sõltuvalt süsteemist ja objekti kriitilisusest eraldi kokku)

Süsteemi taaskäivitamisel ei edastata alarme 1 kuni 5 minuti jooksul kuni süsteemi normaalse tööoleku saavutamiseni. Häireedastuse viide lepitakse kokku tellijaga sõltuvalt häire kriitilisusest.

### Trendid

Kõiki mõõdetavaid parameetreid peab olema võimalik trendida. Trendid tuleb salvestada RKAS-i tehnoserverites ja trendi säilitamise minimaalne aeg on 6 kuud. Vaikimisi on trenditav intervall 15 minutit.

1 minutiline trendi intervall peab olema:

#### ventilatsiooniagregaadil:

- küttekalorifeeri pealevoolu ja tagastuv veetemperatuur (külmakaitse),
- ventilatsiooni sissepuhke temperatuur
- küttekalorifeeride reguleerventiilide asend

#### soojussõlm ja katlamaja:

- Sooja tarbevee pealevoolu temperatuur
- Sooja tarbevee reguleerventiili asend
- Tarbevee rõhk
- Tarbevee hetkekulu
- Suitsugaasi temperatuur

#### külmajaam:

- Primaarpoole peale ja tagasivoolu temperatuurid
- reguleerventiilide asend
- külmamasina primaarpoole freooni rõhk, töörežiimi parameeter (0-10V).



Konkreetsed tehnosüsteemi parameetrite trendid peavad olema kättesaadavad tehnosüsteemi visualisatsioonilt lingina. Süsteemi kasutajale peavad jääma õigused valida ja muuta trendi kujul esitatavaid väärtusi koos kasutajaliidesega nende töötlemiseks (perioodi pikkus, trendipunktide valik, trendigraafiku telgede ühikute piirväärtused vabalt valitavad, ühele graafikule peab olema võimalus kuvada mitme erineva trendipunkti muutumine). Trende peab olema võimalik enimlevinud tabelitöötlusprogrammi kaudu avada ja edasi töödelda vastavalt vajadusele.

### 11.7 HOONEAUTOMAATIKASÜSTEEMI ÜLEANDMINE KASUTAJALE

Süsteemi üleandmisel tuleb lisaks teostusdokumentatsioonile teostada lõppkasutaja koolitus ning töövõtja peab teostama süsteemi lõpphäälestuse koostöös hoone kasutaja ja hoone omanikuga.

Objekti loovutamisel RKAS-le tuleb üleandmisdokumentatsioon hulgas väljastada digitaalsel kujul süsteemi andmebaasi varukoopia ja originaal programmi varukoopia koos administraatori koodidega sh seadistatud häirete ja trendide nimekiri tabelkujul.

Kõik tehaseautomaatikad omavad seadmete tehaseparoolid tuleb automaatikavõtjal asendada ning asendatud paroolid tuleb edastada koos teostusdokumentatsiooniga tellijale. Parooliinfo tuleb esitada tabelkujul ja peab sisaldama minimaalselt seadme sisevõrgu aadressi, füüsilist paiknemiskohta, ühendamisel kasutatud protokollid, administraatori parooli ja muud olulist infot.

### 11.8 PARAMEETRITE JA HÄIRETE PRIORITEETIDE TABEL JA TABELIT ILLUSTRERIVAD JOONISED

Nõutava funktsionaalsuse ja visualisatsiooni minimaalsed mahud on toodud tabelis 11.1. ja illustreerivatel joonistel.

Tabel 11.1 Parameetrite ja häirete prioriteetude tabel

PARAMEETRITE JA HÄIRETE PRIORITEETIDE TABEL					
Prioriteediklass		Häire nimetus		Nõutav häire lokaliseerimise kiirus	
1		Avarii		2h jooksul	
2		Rike		48 h jooksul	
Nr	Üldnimetus	Süsteem või seade		Signaalid ja parameetrid	Alarmide prioriteet
1.	Soojavarustus	1.1.	Katel	Andmed põleti võrgukaardilt	
				Gaasi või õli leke/häire	1
				Katla üldhäire, veerõhu (üle/ala) häire, kuivakaitse	1
				Katlamaja elektrivarustuse häire ja turvalülite olek.	1
				Pumpade olek tagasisidega, häire ja juhtimine.	1
				Energiakandja (gaas, õli, pellet jne.) arvestus, hetke kulu, ajaline trend	
				Väljuva soojusenergia arvestus (MWh) kumuleeruv, võimsus (kW) ajaline trend (intervall 1 tund), veekulu (m³)	
				Suitsugaaside temperatuur/häire	2
				Küttegaafiku seadistamine (vähemalt 3 punkti) ja temperatuuri alanduse ajaline juhtimine kellaja/ nädalapäeva järgi	
				Katla olek (aut., käsi, töös, väljas) ja oleku logimine	
Ventiilide olek.					

		1.2	Soojuspump	Soojuspumba üldhäire	1		
				Väljuva soojusenergia arvestus küttekontuuride kaupa (MWh) kumuleeruv, hetkevõimsus (kW) ajaline trend (intervall 1 tund), vooluhulk (m <sup>3</sup> /h), pealevoolu ja tagasivoolu temperatuure			
				Veerõhu (üle/ala) häire			
				Elektri arvestus (MWh), hetke kulu, ajaline trend			
				Freooni rõhu häire			
						Soojuspumba olek (aut., käsi, töös, väljas) ja oleku logimine	
		1.3	Päikesepaneel	Tagastuva temperatuuri häire	1		
				Rõhk kontuuris ja alumis/ülemise piiri häire	1		
				Väljuva soojusenergia arvestus (MWh) kumuleeruv, võimsus (kW) ajaline trend (intervall 1 tund), veekulu (m <sup>3</sup> )			
		1.2.	Soojasõlme primaarpool	Peale- ja tagasivoolu temperatuur peasoojusmõõtja järgi (°C)	1		
				Primaarkontuuri rõhu häire	1		
				Soojusenergia arvestus (MWh) kumuleeruv, võimsus (kW) ajaline trend (intervall 1 tund), veekulu (m <sup>3</sup> )			
				Kütte perioodi (kuupäevast - kuupäevani) või välisõhutemperatuurist sõltuvuse etteandmise võimalus.			
				Ventiilide ja pumpade olekud, töötunnid, hoolduspiiri ülesandmise võimalus ja hoolduspiirini jõudmise häire			
				Välisõhu temperatuuri tegelik väärtus °C ja ajaline trend (intervall 1 tund)			
		1.2.1	Kütte kontuur (Ventilatsiooni-, basseini-, põrandakütte-, õhkkardinate jne. kontuur)	Rõhk kontuuris ja alumise piiri häire	1		
				Pealevoolu ja tagasivoolu temperatuuri tegelik väärtus °C ja ajaline trend (intervall 1 minut)	2		
				Juhul kui süsteemi täidetakse automaatselt tuleb võimalike lekete avastamiseks lisada häire läbi täiteveemõõtja.	2		
				Kõikide kontuuride soojusenergia arvestus (MWh) kumuleeruv, võimsus (kW) ajaline trend (intervall 1 tund), veekulu (m <sup>3</sup> ).			
				Küttegaafiku seadistamine (vähemalt 3 punkti) ja temperatuuri alanduse ajaline juhtimine kellaaja/ nädalapäeva järgi			
Reguleerventiili asendi % ja ajaline trend (intervall 1 minut)							
Õhkkardinate juhtimine ja oleku indikatsioon							
Pumba olek tagasisidega ja häire (Pump peab olema sagedusmuunduriga)	1						
1.2.2	Tarbevee kontuur	Veerõhk kontuuris ja alumise piiri häire	2				
		Pealevoolu temp. seadistamine, tegelik väärtus °C ja ajaline trend (intervall 1 minut)	2				
		Pumba olek ja häire	2				
		Veekulu arvestus (m <sup>3</sup> )					
		Reguleerventiili asend % ja ajaline trend (intervall 1 minut)					
2.	Veevarustus ja kanalisatsioon	2.1.	Veemõõdusõlm	Veerõhk ja alumise piiri häire	1		
				Tarbevee arvestus (m <sup>3</sup> ) kumuleeruv			
				Veetükkude häire. Töövälisel ajal ja valve all oleva objekti veetarbimise korral andma häire			
				Vooluhulk (m <sup>3</sup> /h), ajaline trend (intervall 1 tund)			
		2.2.	Veearestid	Alamarvestid vastavalt veevarustuse kaardile (näiteks: üürnikud, paakauto täitevesi, kastmisvesi, basseinivesi, kuumkõök ja niisutusseadmete ees).			

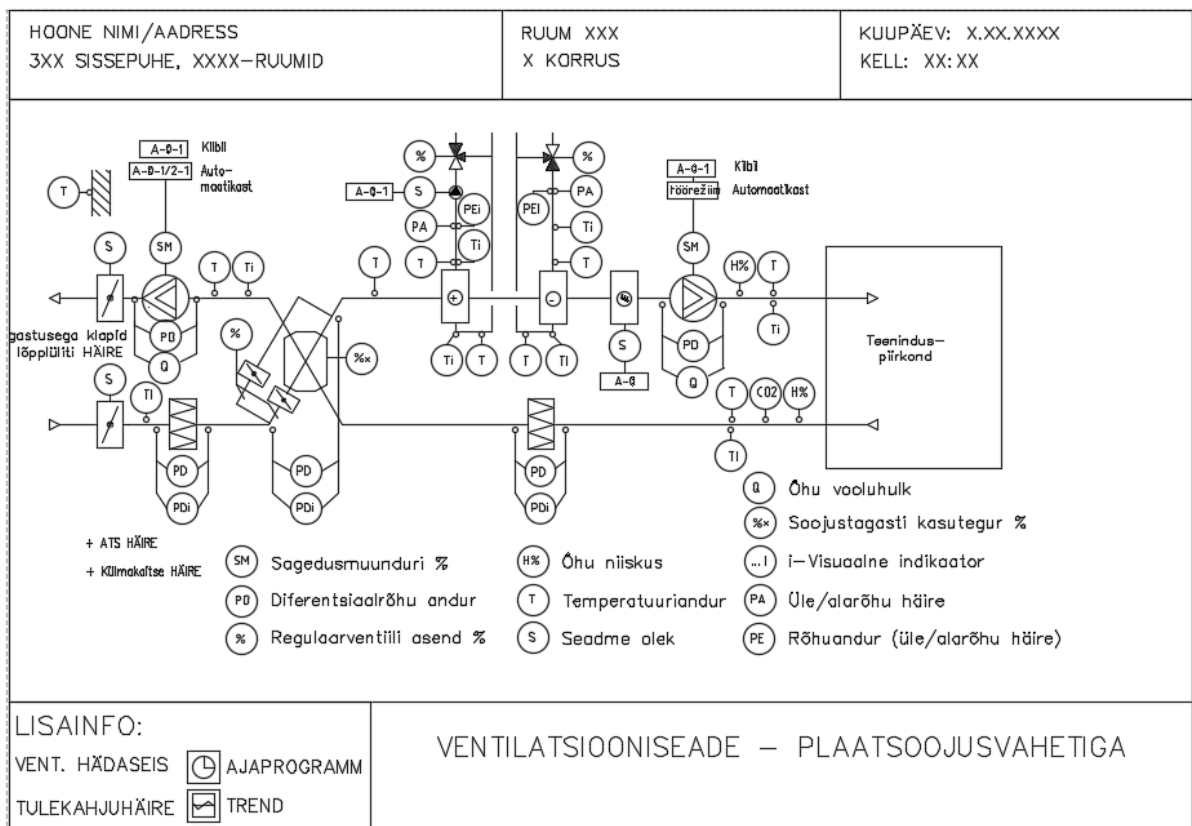
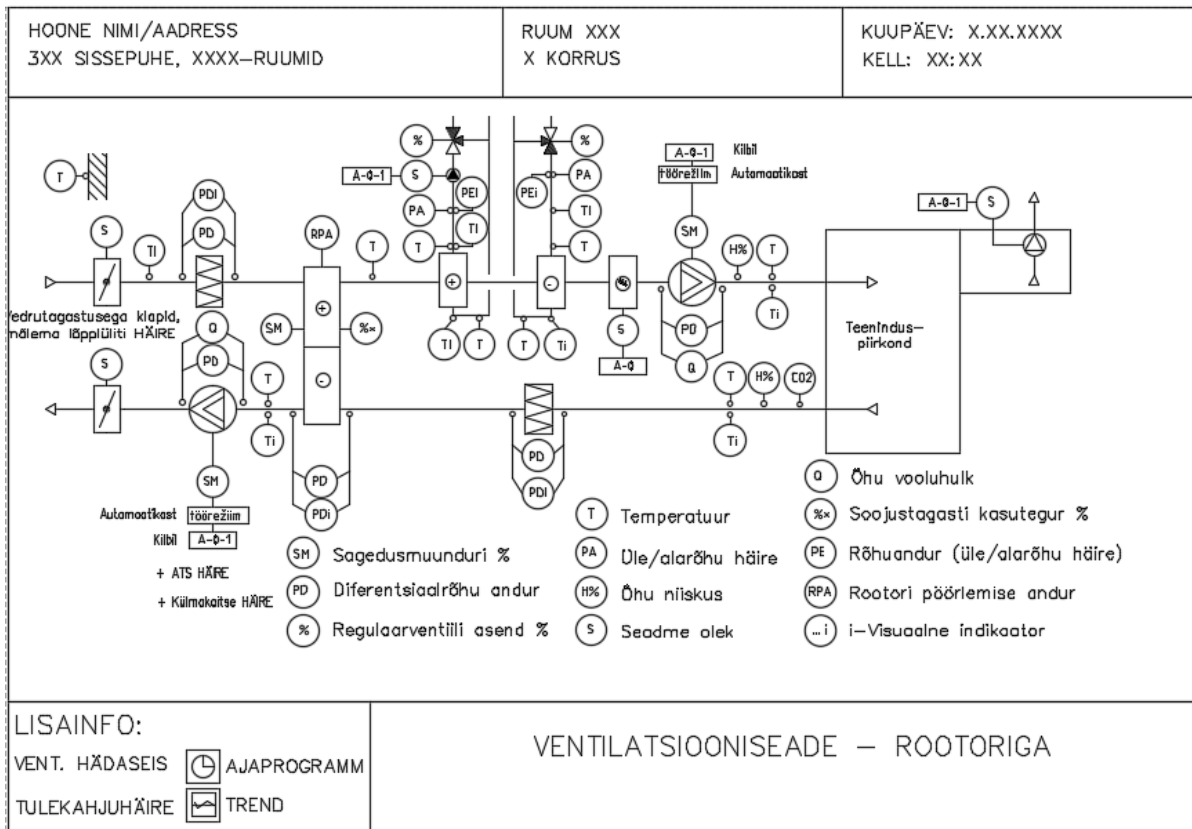
		2.3.	Veepuhastus-seade	Olek, häire	2
		2.4.	Kanalisatsioon	Kanalisatsiooni tagasivoolu klappide olek/häire	1
				Ülepumpamis-pumba olek/häire. Elektrivarustuse häire ja turvalülite olek	1
		2.5.	Vee pumpla	Pumba olek(A-0-1)/häire/rõhk/	2
		2.6.	Reovee puhasti	Hapniku tase	2
				Olek/häire	2
3	Elektrivarustus	3.1.	PJK	(Kaitse)lülite ja RLA olek/häire	1
		3.2.	GPK	Sisend- ja väljundfidrite kaitselülite olekud	1
		3.3.	Elektriarestid	Peaenergiaarvesti aktiiv- ja reaktiivenergia kulu (kWh), võimsus (kW), liini ja faasi pinged ning -voolud, ajaline trend (intervall 1 minutit)	
				Alamarvestid vastavalt Elektriakaardile. Elektrienergia kulu (kWh), võimsus (kW) ja ajaline trend (intervall 1 minutit)	
		3.4.	Reservtoited	Generaatori üldhäire	1
				Generaatori kütuse nivoo ½ ja min. nivoo häire	1
				Generaatori olek (aut., käsi, väljas, töös)	2
				Generaatori aku toite häire	1
				Andmed UPS-i võrgukaardilt	
				UPS üldhäire	1
				UPS hooldus-bypassi olek	2
				UPS aku täituvus	2
		3.5.	Ruumide valgustus (juhul kui hoones kasutatakse automatiseeritud valgustusjuhtimist)	Juhtimine valgustatuse, kohaloleku ja kellaaja/nädalapäeva järgi	
				Valgustuse olek	
				Valgustatuse lx näit	
				Kohaloleku näit	
				Hooneautomaatikaga seotud turvavalgustite aku, süüteseade ja valgusallika rike	2
		3.6.	Välisvalgustus	Juhtimine fotoanduri ja kellaaja/nädalapäeva järgi	
				Fotoanduri LUX näit	
				Valgustuse rike	2
		3.7.	Päikesepaneel	Häire (paneel, inverter vms.)	1
				Elektrienergia toodandu arvestus (MWh) kumuleeruv, võimsus (kW) ajaline trend (intervall 1 tund)	
4.	Ventilatsioon	4.1.	Üldventilatsiooni sissepuhke-väljatõmbe seade	Tuleoht/avariiline seiskumise häire ja selle taastus	1
				Jäätumiskaitse rakendumise häire ja selle taastus	1
				Õhuvõtu ja heitõhu vedrutagastusega klappide lõpulülite asend ja oleku vastuolu häire	1
				Ventilaatorite olek vastavalt diferentsiaalse rõhu andurile ja häire	1
				Rõhk kütte- ja jahutuse kontuuris ja alumise piiri häire	1
				Küttekalorifeeri pealevoolu ja tagastuva vee temperatuur °C ja ajaline trend (intervall 1 minut)	1
				Pumpade olek/häire	1
				Jahutuskalorifeeri pealevoolu ja tagastuva vee temperatuur °C ja ajaline trend (intervall 1 minut)	2
				Niisuti olek/häire	2
				Filtrite rõhuvahe anduri näit ja häire	2

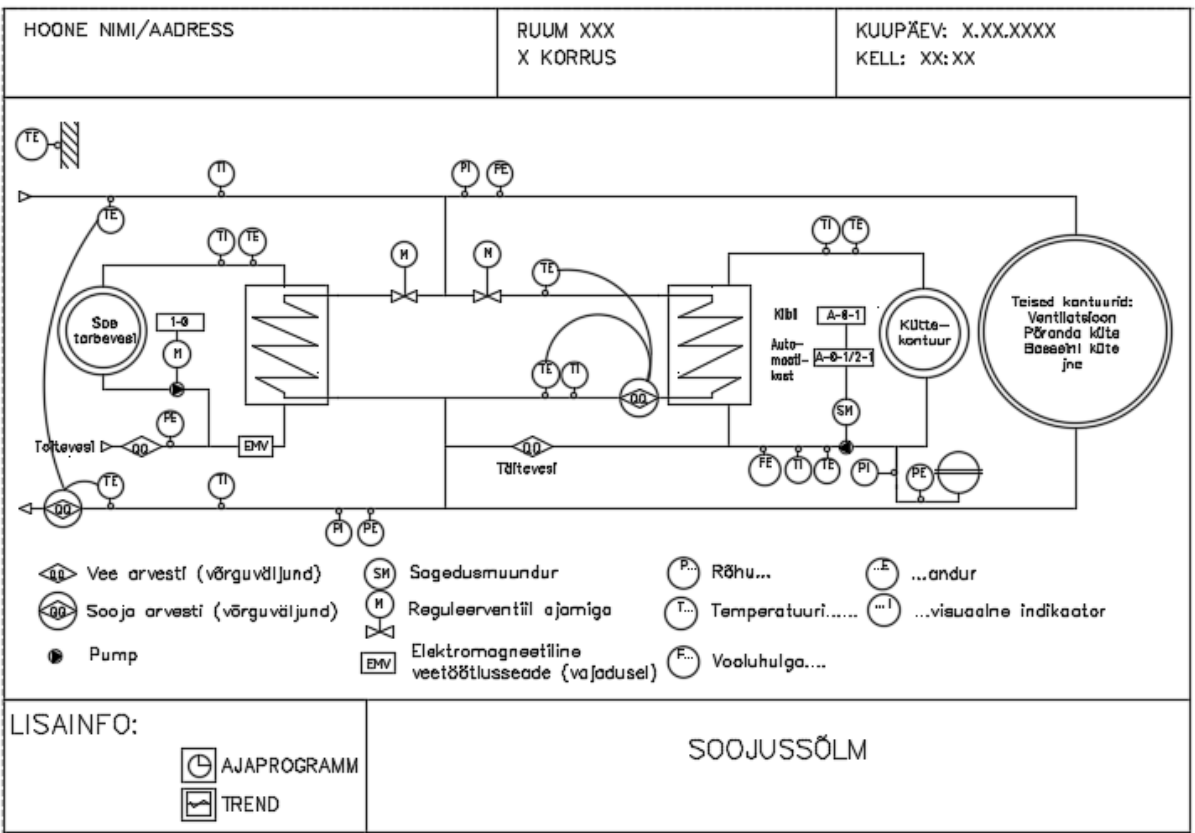
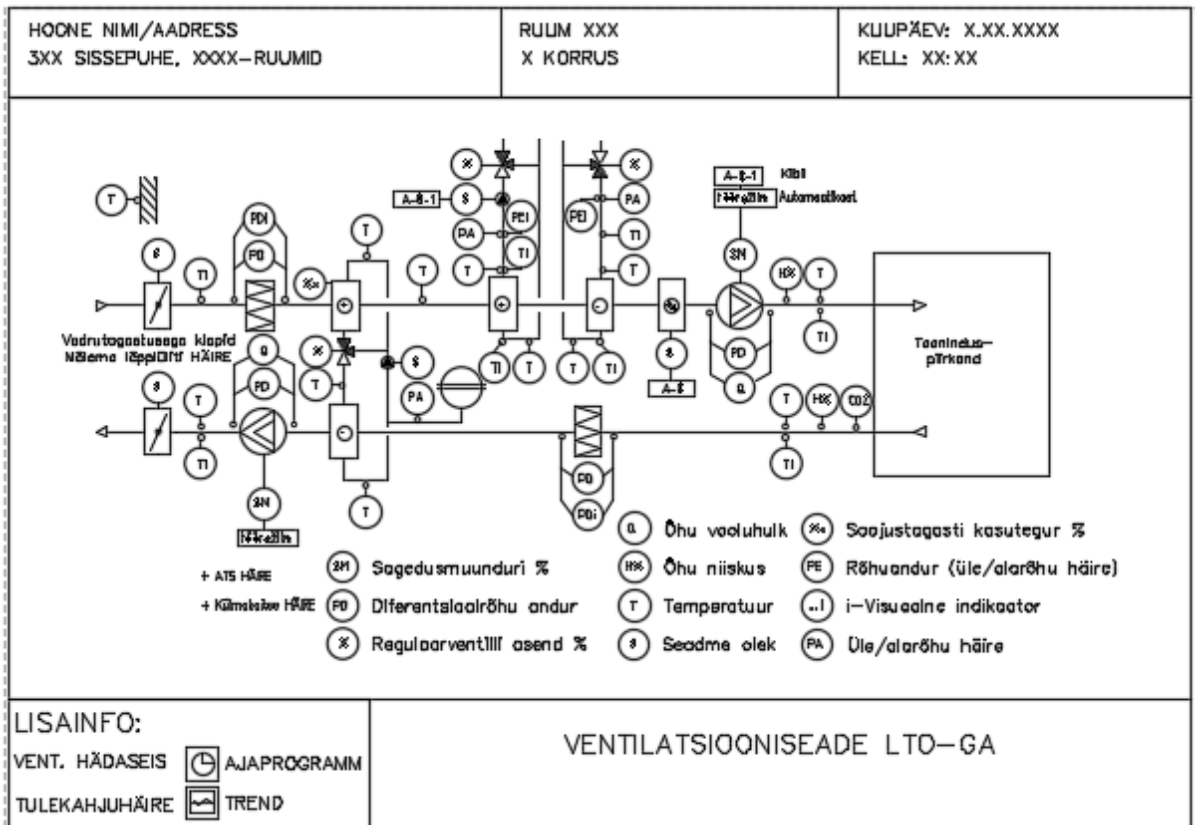
			Rootorsoojustagasti pöörlemise anduri häire	1
			Soojustagasti rõhuvahe anduri näit ja häire	2
			Plaatsoojustagasti jää- ja härmatisevaba hoidmine (vt „Osa 4, Ventilatsioon)	
			Ruumi sissepuhke- ja väljatõmbeõhu temp. seadistamine, tegelik väärtus °C ja ajaline trend (intervall 1 minut, kasutada keskväärtusandurit). Jahutusega süsteemides kondenseerumise vältimise vajadusel ka ruumist tagastava õhu niiskuse anduri näit, kastepunkti saavutamisel häire ja jahutusüsteemi seadete muutmise üle BACS	
			Sissepuhke õhu temperatuur °C enne ja peale soojustagastit (enne küttekalorifeeri) ja ajaline trend (intervall 1 minutit, kasutada keskväärtusandurit)	
			Heitõhu temperatuur °C peale soojustagastit (kasutada keskväärtusandurit)	
			Küttekalorifeeri tööaja ja puhkeaja veitemperatuuri seadistamine	
			Niisuti niiskusanduri tegelik näit, ajaline trend ja niiskuse seadistamine	
			Vastavalt välisõhu temperatuurile poolele kiirusele ümberlülitamise temperatuuri seadistamine	
			Seadme juhtimine automaatikast (A, 1/1,1/2, 0) vastavalt kellaajale/ nädalapäevale ja selle registreerimine. Lokaalne juhtimine (1/1, A, 0)	
			Välistemperatuuri andur °C ja ajaline trend	
			Soojustagasti pöörlemise %, - retsirkulatsiooni õhuklappide asend %, - kasuteguri %	
			Sissepuhke ja väljatõmbe ventilaatori juhtimine sagedusmuunduriga vastavalt õhukanali rõhule. Sagedusmuundurite %. Turvalülite olek.	
			Kütte- ja jahutuskalorifeeri ventiili asend % ja ajaline trend (intervall 1 minut)	
			Ventilaatorite ja pumpade töötunnid, hoolduspiiri seadistamine ja hoolduspiiri Tere1234häire	
		4.2.	Väljatõmbe ventilaatorid	
			Olek, ajaline juhtimine (A, 0, ½, 1/1). Turvalülite olek.	2
5.	Külmavarustus	5.1.	Tsentraaljahutuse seade	
			Andmed seadme võrgukaardilt	2
			Rõhk kontuuris ja alumise/ülemise piiri häire	1
			Veerõhu häire kontuuri kõrgemas punktis	2
			Pumba olek ja häire. Turvalülite olek.	2
			Väljuva jahutusenergia arvestus (MWh) kumuleeruv, hetkevõimsus (kW) ajaline trend (intervall 1 tund), vooluhulk (m³/h), pealevoolu ja tagasivoolu temperatuure	
			Külmavarustuse perioodi seadistamine (kuupäevast – kuupäevani või etteantud keskmisest välisõhutemperatuurist sõltavana)	
			Jahutatud õhu, vee vms soojuskandja temperatuuri tegelik väärtus, ülemise ja alumise häirepiiri seadistamine ja häire	
			Juhtimine välistemperatuuri ja kellaaja/ nädalapäeva järgi	
			Ventiili asend % ja ajaline trend (intervall 1 minut)	
		5.2.	Ventilatsiooni-kontuur	
			Ventilatsioonikontuuri üle/ala rõhk	1
			Pumba olek/häire (soovitavalt difer. rõhu lüliti). Turvalülite olek.	2
			Pealevoolu temperatuuri tegelik väärtus °C ja ajaline trend (intervall 1 minut)	
			Tagasivoolu temperatuuri tegelik väärtus °C ja ajaline trend (intervall 1 minut)	

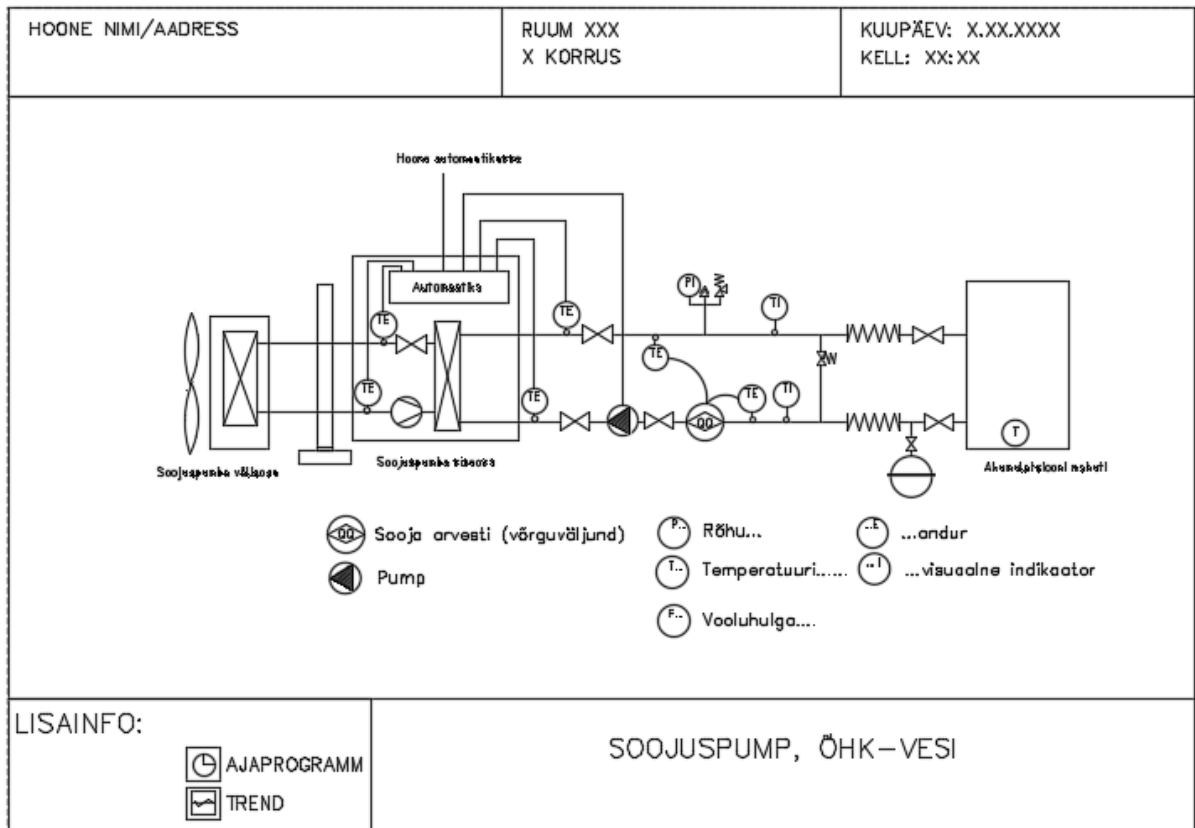
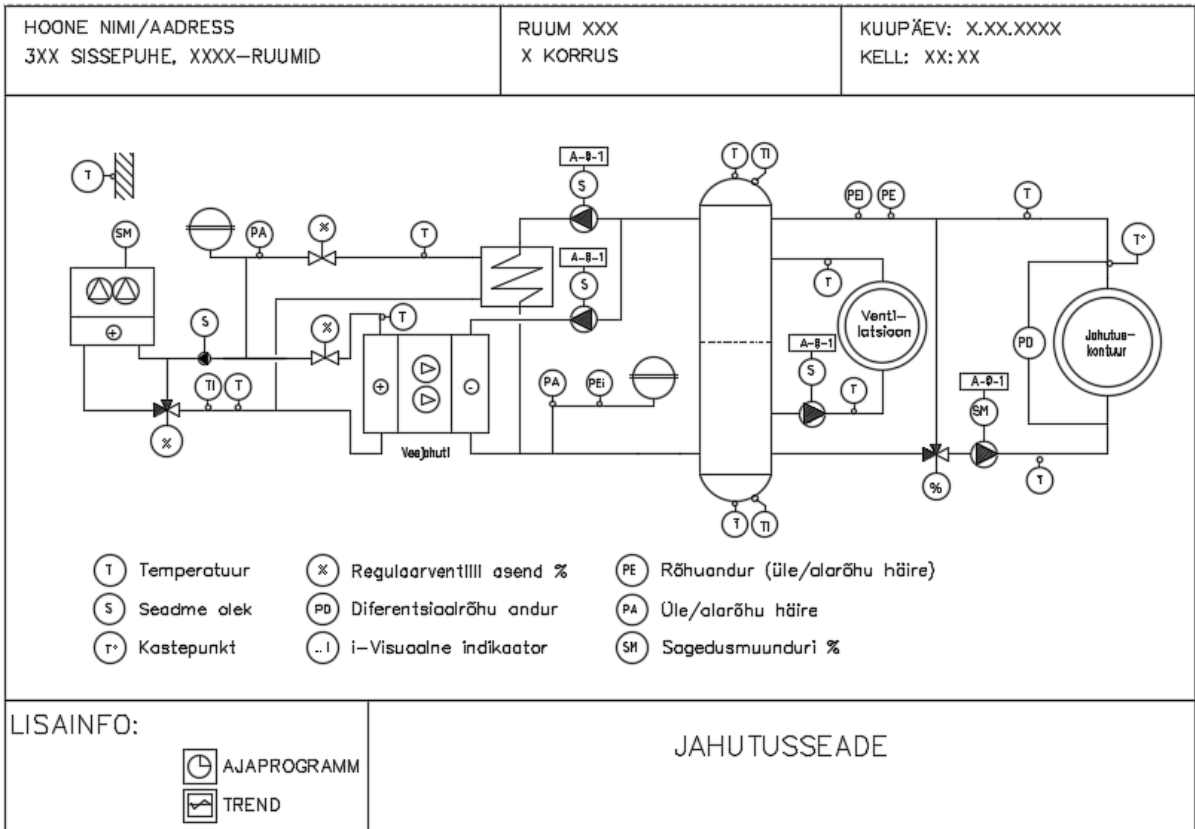
				Reguleerventiili asendi % ja ajaline trend (intervall 1 minut)	
		5.3.	Jahutuskontuur	Kontuuri peale- ja tagasivoolu difer. rõhuandur	2
				Pumba olek/häire (soovitavalt difer. rõhu lüliti). Turvalülite olek.	2
				Kondensaadiandur	2
				Peale- ja tagasivoolu temperatuuri tegelik väärtus °C ja ajaline trend (intervall 1 minut)	
				Reguleerventiili asendi % ja ajaline trend (intervall 1 minut)	
		5.4.	Lokaalsed jahutusseadmed	Üldhäire	2
				Olek	
6.	Teised süsteemid, seadmed	6.1.	Ruumi kontrollerid	Seadesuuruste reguleerimisulatus piirid ja õine alandus	
				Ruumi temperatuuri seadesuurus, tegelik näit	
				Kütte ja jahutusseadmete ventiilide asend %	
				VAV-klapi hetke õhuhulk ja min/max õhuhulk.	
				CO2 anduri hetkenäit ja min/max parameetri seadistamine.	
				Valgustuse olek ja valgustatuse näit (lx)	
				Kohaloleku näit	
				Akna oleku näit	
		6.2.	Ruumi temp. kontrollandur	Ruumi temperatuuri reaalnäit ning häire seadistus	2
		6.3.	Serveri-/ UPS-/ arhiivi, arvutiklass jms ruumid	Ruumi temperatuuri reaalnäit ning häire seadistus	1
				Ruumi niiskuse reaalnäit ning häire seadistus. Veelekkeanduri häire	1
		6.4.	Liiva-, rasva-, õlipüüdurid,	Süsteemi olek (norm., täitumine, häire)	2
		6.5.	Pumplad	Olek/häire. Turvalülite olek.	1
		6.6.	Sulatussüsteem	Tööluba/olek	1
		6.7.	Suitsutõrjesüsteemid ja - luugid	Elektrivarustuse häire/olek. Turvalülite olek.	2
		6.8.	Suitsu- ja tuletõkkekardinad	Elektrivarustuse häire/olek	2
		6.9.	Tavalift	Elektrivarustuse häire/olek	1
		6.10.	Tuletõrjelift	Elektrivarustuse häire/olek	1
		6.11.	Sprinkler ja tuletõrje veevarustus	Pumpade, siibrite olek, süsteemi rõhk. Turvalülite olek.	2

Tabel 11.1. – Parameetrite ja häirete prioriteetide tabel

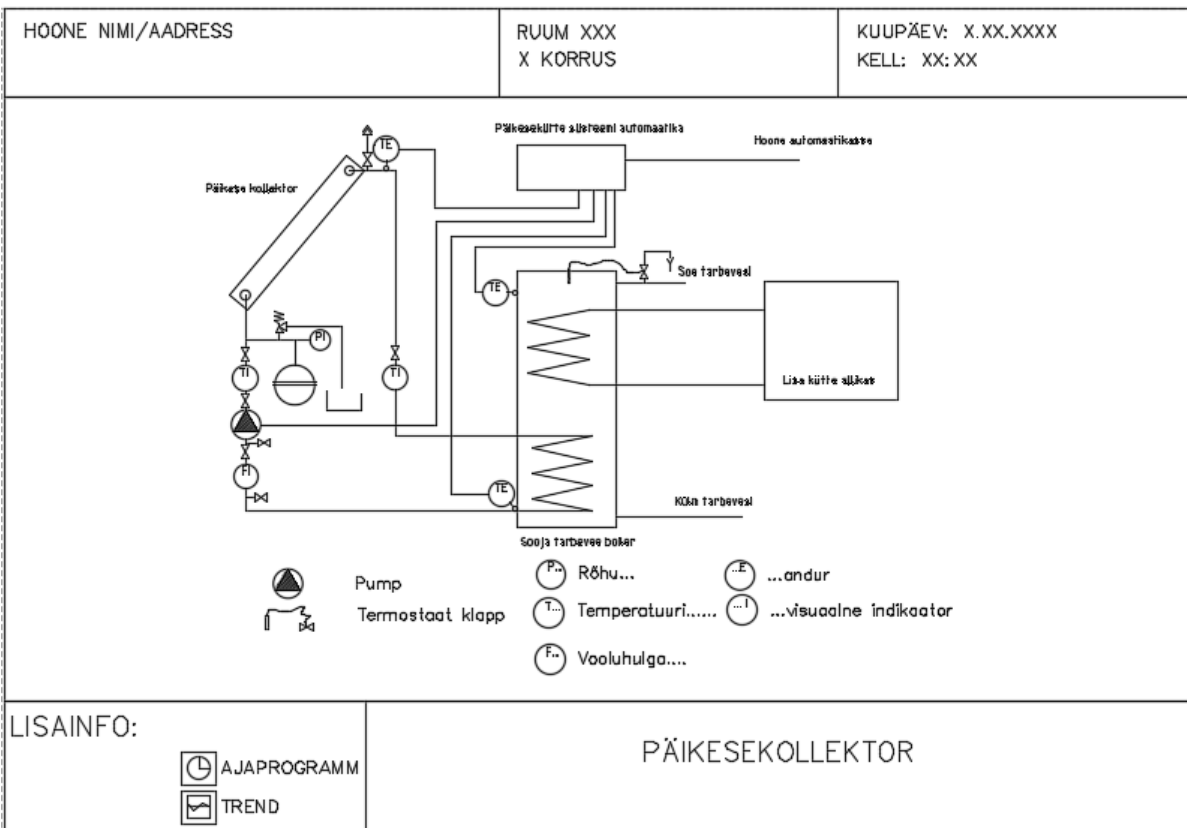
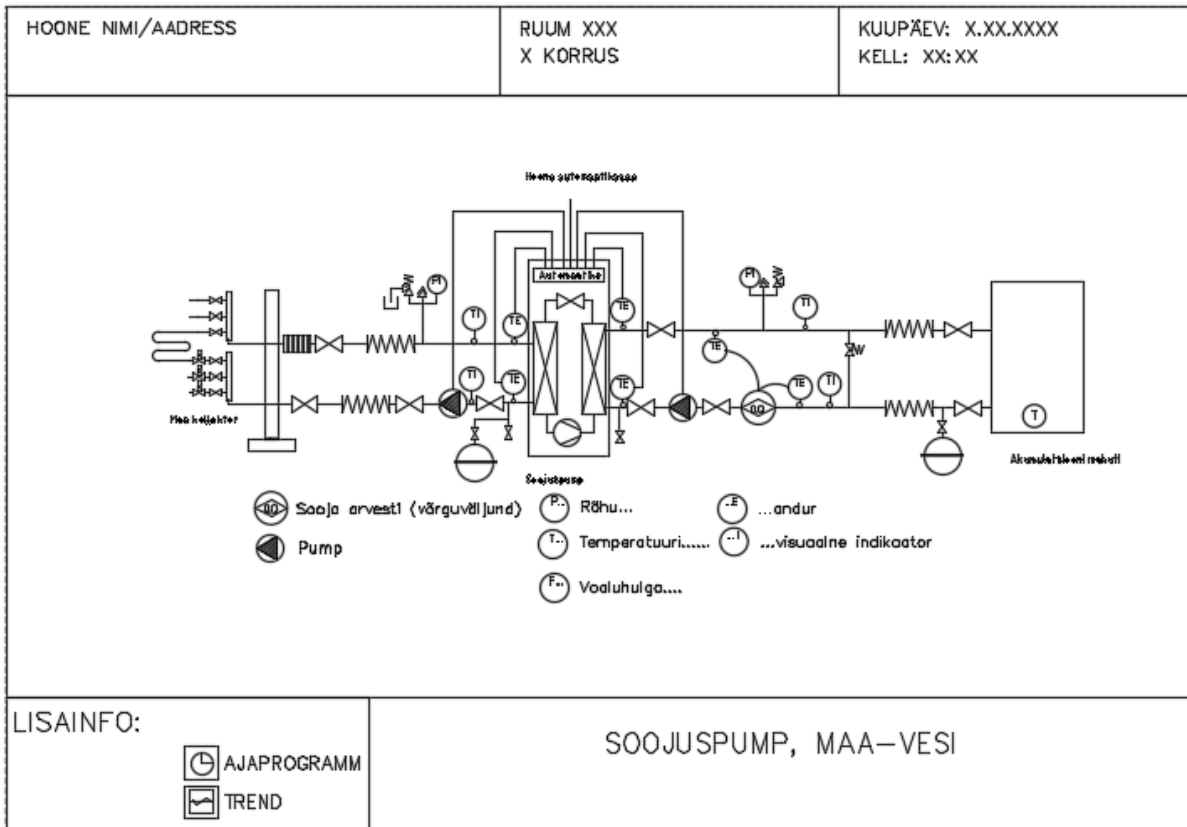
11.9 PÕHIMÖTTESKEEMID











HOONE NIMI/ADDRESS	RUUM XXX X KORRUS	KUUPÄEV: X.XX.XXXX KELL: XX:XX
LISAINFO:	PÄIKESEPANEEL	