

**KAUHAJOEN KAUPUNKI  
PUKKILAN KOULU  
SANEERAUS**

**OHJELMALUETTELO**

<b>Asiakirja n:o</b>	<b>RAU 6002</b>
Työ nro	V01262.P032
Viimeisin muutos	
Laadittu	25.01.2019
Laatija	ATJ
Tark./Hyv.	TJM

**GRANLUND POHJANMAA OY**

Ari Juuti



## SISÄLLYSLUETTELO

HÄLYTYSLUOKAT .....	1
HÄLYTYSTOIMINNAT JA JATKOHÄLYTYKSET .....	1
<u>HÄLYTYSOHJELMAT</u> .....	2
0. YLEISET HÄLYTYSOHJELMAT .....	2
0.1 HÄLYTYSTEN ESTO .....	2
1. RISTIRIITAHÄLYTYS (KÄYTTÖOPPOSITIOHÄLYTYS) .....	2
2. JÄÄTYMISVAARAHÄLYTYS .....	2
3. SUODATINVAHTIHÄLYTYS .....	3
4. PAINE-ERO- JA VIRTAAVAHTIHÄLYTYS .....	3
5. LTO :N PYÖRIMISVAHTI .....	3
6. VERKOSTOPUMPUT .....	3
7. PUMPPAMOJEN JA KAIVOJEN HÄLYTYKSET .....	3
8. MUUT LAITEHÄLYTYKSET .....	3
9. VAPAA .....	3
10. LTO -HYÖTYSUHDEHÄLYTYS .....	3
11-16. RAJA-ARVOHÄLYTYKSET .....	4
11. KIINTEÄT RAJA-ARVOHÄLYTYKSET .....	4
12. LIUKUVAT RAJA-ARVOHÄLYTYKSET, VERKOSTOT .....	4
13. LIUKUVAT RAJA-ARVOHÄLYTYKSET, IV-KONEET LÄMMITYKSELLÄ .....	5
14. LIUKUVAT RAJA-ARVOHÄLYTYKSET, IV-KONEET LÄMMITYKSELLÄ JA JÄÄHDYTYKSELLÄ.....	5
15. KAHDEN MITTAUKSEN EROHÄLYTYS.....	5
16. MUUTOSNOPEUSHÄLYTYS.....	5
17. RAJA-ARVOHÄLYTYKSET, IV-KONEET LÄMMITYKSELLÄ/JÄÄHDYTYKSELLÄ, VENTTIILIVUOTOHÄLYTYKSET .....	5
<u>TAPAHTUMAOHJELMAT</u> .....	6
0. YLEISET TAPAHTUMAOHJELMAT .....	6
0.1 PORRASTETUN KÄYNNISTYKSEN OHJELMA.....	6
1. IV-PYSÄYTYS .....	6
2. LÄMMITYS- / IV-VERKOSTON HÄIRIÖ.....	6
3. YÖTUULETUS.....	6
4. PALOVAARA .....	8
5. LISÄAIKAKÄYTTÖ.....	8
6. 2-NOPEUSKONEEN NOPEUDENVAIHTO ULKOLÄMPÖTILAN MUKAAN.....	8
7. PALOHÄLYTYS .....	8
8. LTO-LUKITUS.....	10
9. LTO JÄÄHDYTYSENERGIAN TALTEENOTTO.....	10
10. SÄHKÖN HUIPPUKÄYTTÖN VALVONTA- JA RAJOITUSOHJELMA .....	10
11. YÖJÄÄHDYTYS.....	11
12. VARAVOIMATILANTEEN OHJAUSLOGIIKKA .....	12
13. LÄMMITYSOPTIMOINTI.....	12
14. LÄMMITYKSEN ASETUSARVON MUUTOS AIKAOHJELMAN MUKAAN .....	13
15. IV-KONEEN KÄYNNISTYSOHJELMA .....	13

16. JÄNNITEKATKO-OHJELMA.....	13
17. ILMAVIRRRAN RAJOITUSOHJELMA .....	14
<u>RAPORTOINTIOHJELMAT</u> .....	15
1. KÄYTTÖTUNNILASKENTA .....	15
2. LTO:N HYÖTYSUHDDELASKENTA JA RAPORTTI .....	15
3. ASETUSARVORAPORTTI .....	16
4. YÖTUULETUS- JA YÖJÄÄHDYTYSRAPORTTI.....	16
5. ÖLJYNKULUTUKSEN LASKENTA JA RAPORTTI .....	16
6. KÄYNNISTYMISKERTA- / KÄYNTIAIKASUHDERAPORTTI .....	17
7. TEHORAPORTTI.....	18
8. KASTEPISTELÄMPÖTILALASKENTA.....	18
9-12. ENERGIARAPORTIT .....	18
9. LÄMMÖNKULUTUSRAPORTTI .....	19
10. SÄHKÖNKULUTUSRAPORTTI.....	20
11. VEDENKULUTUSRAPORTTI.....	20
12. KULUTUSTEN TILASTO- JA YHTEENVETORAPORTIT .....	20
13. HUIPPUTEHON SEURANTARAPORTTI .....	21
14. LÄMMITYSTARVELUVUN LASKENTA.....	21
15. TULOILMAKONEEN LÄMMÖNKULUTUSLASKENTA JA -RAPORTTI.....	22
16. OLOSUHDE- JA HÄLYTYSRAPORTTOINTI .....	22
17. ILMAVIRRRAN LASKENTA .....	23
<u>AIKAOHJELMAT</u> .....	24
0. YLEISTÄ .....	24
NORMAALI AIKAOHJAUS .....	25
POISOHJAUS/SAMMUTUSIMPULSSI .....	25
PÄÄLLEOHJAUS/SYTYTYSIMPULSSI.....	25

## HÄLYTYSLUOKAT

Hälytykset jaetaan ryhmiin niiden kiireellisyyden, jälleenannon ym. käyttäjän määrittelemien ryhmittelyjen perusteella seuraavasti:

1. TURVALLISUUSHÄLYTYKSET
2. KIIREELLISET HÄLYTYKSET
3. YLEISHÄLYTYKSET
4. HUOLTOHÄLYTYKSET

## HÄLYTYSTOIMINNAT JA JATKOHÄLYTYKSET

Valvontajärjestelmä ohjaa jatkohälytykset gsm- ja/tai robottipuhelimelle seuraavan jaon mukaisesti:

- |  |               |
|--|---------------|
| 1. PALOHÄLYTYKSET                            | (Luokka 1)    |
| 2. HISSI- JA TURVALLISUUSHÄLYTYKSET          | (Luokka 1)    |
| 3. KIIREELLISET LVI-HÄLYTYKSET               | (Luokka 2)    |
| 4. KIIREELLISET SÄHKÖJÄRJESTELMÄN HÄLYTYKSET | (Luokka 2)    |
| 5. RIKOSILMOITUSHÄLYTYKSET                   | (Luokka 1)    |
| 6. LVI-YLEISHÄLYTYKSET                       | (Luokka 3)    |
| 7. SÄHKÖJÄRJESTELMIEN YLEISHÄLYTYKSET        | (Luokka 3)    |
| 8. JÄNNITEKATKOHÄLYTYS                       | (Luokka 1)    |
| 9. RAU-JÄRJESTELMÄN. TIEDONSIIRTOHÄLYTYKSET  | (Luokka 1-2*) |

Jatkohälytysluokan 1 hälytysten tulee toimia myös jännitekatkon aikana.

\*Alakeskuksen, reitittimien yms. väylälaitteiden tiedonsiirtohälytysten hälytysprioriteetit määritellään tapauskohtaisesti siten, että mikäli alakeskuksen tai reitittimien perässä on 1-luokan hälytyksiä, silloin ko. laitteiden tiedonsiirtohälytykset ovat 1-luokan hälytyksiä. Mikäli alakeskuksen tai reitittimien perässä on korkeimmillaan 2-luokan hälytyksiä, silloin ko. laitteiden tiedonsiirtohälytykset ovat 2-luokan hälytyksiä.

Kaikista mittauspisteistä muodostetaan ylä- ja alarajahälytykset. Kaikista ohjaus- ja indikointipisteistä muodostetaan ristiriitahälytykset. Kaikista säätöpiireistä muodostetaan säätöpoikkeamahälytykset. Lisäksi muista oleellisista toimintaan ja turvallisuuteen liittyvistä ohjelmallisista pisteistä muodostetaan hälytykset.

Laitteista, jotka estävät jonkun toisen laitteen käynnistymisen (esim. turvakytkimet) ja joilta saadaan indikointi, generoidaan varoitushälytys ja grafiikalle ilmoitusteksti esim. "Pumpun turvakytkin auki, ei käynnistysvalmiutta

## HÄLYTYSOHJELMAT

Kaikki hälytysohjelmissa esitetyt kellonajat, asetus- ja raja-arvot sekä viiveet ovat käyttöpäätteeltä käyttäjän aseteltavia arvoja.

### 0. YLEISET HÄLYTYSOHJELMAT

**(Ohjelmat koskevat kaikkia valvontapisteitä.)**

Seuraavat hälytysohjelmat ovat valvontajärjestelmään ohjelmoitavia yleisiä ohjelmia.

#### 0.1 HÄLYTYSTEN ESTO

Mikäli tuloilmakoneen pumppu, jäätymissuoja tai muu vastaava hälyttää ja pysäyttää koneen, ohjataan koje seis-tilaan, jolloin mitkään muut tämän seurauksena syntyvät hälytykset eivät saa tulostua (esim. ristiriitahälytykset).

Normaalikäynnistysten ja pysäytysten sekä jännitekatkon yhteydessä ei saa tapahtua hälytystä lukuun ottamatta jännitekatko-, turvallisuus-, jäätymis- ja palovaarahälytyksiä tai järjestelmän omia sähkökatkosta johtumattomia hälytyksiä esim. alijännitehälytyksiä.

Kaikki hälytykset voidaan estää yksittäin (esim. huoltotoiminnan ajaksi) manuaalisesti käyttöpäätteeltä.

### **SEURAAVISTA HÄLYTYSOHJELMISTA OHJELMOIDAAN VALVONTAJÄRJESTELMÄÄN NE, JOIDEN MÄÄRITTELYN MUKAISIA VALVONTAPISTEITÄ SISÄLTYY URAKKAAN.**

#### 1. RISTIRIITAHÄLYTYS (KÄYTTÖOPPOSITIOHÄLYTYS)

**Koskee kaikkia valvontapisteitä, joilla on tilatieto ja ohjaus tai lukitus ja tilatieto, sekä jatkuvasti käyviä koneita.**

Jos koneen käyttötila poikkeaa järjestelmän viimeksi lähettämästä ohjaukskaskystä, saadaan ristiriitahälytys.

Pakkokytettyjen koneiden ristiriitahälytykset sidotaan pääkoneen käyttötilaan (indikointipisteeseen). Kiertovesipumpun hälytys tulostuu aina ja ilman viivettä.

Jatkuvasti käyvien LVIS-laitteiden ristiriitahälytykset tulostetaan, mikäli laitteen käyttötila on seis.

Hälytykset tulostetaan 1 min. viiveellä ja ne ovat estetty kohdan 0 mukaisesti.

Säätö- ja valvontajärjestelmän ulkopuolisessa ohjauksessa olevien LVIS-laitteiden ristiriitahälytys tulostuu, mikäli laitteen käyttötila on päällä yli aseteltavan viiveajan.

#### 2. JÄÄTYMISVAARAHÄLYTYS

**Koskee kaikkia jäätymisvaarahälyttimiä.**

Jäätymisvaarahälytys tulostuu aina ja ilman viivettä.

### 3. SUODATINVAHTIHÄLYTYS

**Koskee kaikkia suodatinvahteja ja suodattimen paine-eromittauksia.**

Hälytys tulostetaan 5 min. viiveellä.

### 4. PAINE-ERO- JA VIRTAVIRTAUSVAHTIHÄLYTYS

**Koskee kaikkia putki- ja kanavavirtauskytkimiä ja mittauksia.**

Hälytys voi tulla vain pääkoneen käydessä ja se tulostetaan 5 min viiveellä.

### 5. LTO :N PYÖRIMISVAHTI

**Koskee kaikkia kiekko - LTO -laitteita.**

Hälytys voi tulla vain, kun säätö on ohjannut LTO :n käyntiin.

### 6. VERKOSTOPUMPUT

**Koskee kaikkia IV- ja lämmitysverkostojen pumppuja.**

Ilmastointi- ja lämmitysverkostojen pumppujen pysähtyessä saadaan hälytys.

### 7. PUMPPAAMOJEN JA KAIVOJEN HÄLYTYKSET

**Koskee kaikkia pumppaamojen ja kaivojen hälytyksiä.**

Hälytykset tulostetaan 5 min. viiveellä.

### 8. MUUT LAITEHÄLYTYKSET

**Koskee kaikkia muita hälyttäviä laitteita.**

Yleis- ja huoltohälytykset tulostetaan 1 min. viiveellä. Turvallisuushälytykset ja kiireelliset hälytykset tulostetaan viiveettä.

### 9. VAPAA

### 10. LTO -HYÖTYSUHDEHÄLYTYS

**Koskee kaikkia hyötysuhdelaskentoja.**

Hyötysuhteen laskiessa alle aseteltavan raja-arvon saadaan hälytys. Hälytys tulostuu 5 min. viiveellä ja voi tulla vain koneen käyntiaikana. Hälytystä ei tule, mikäli:

- kone on käynyt alle 15 min. käynnistymishetkestä
- ulkolämpötila on yli 5 °C
- huurteenesto on toiminnassa
- säätö ei pyydä täyttä tehoa LTO:lta

## 11-16. RAJA-ARVOHÄLYTYKSET

**Koskee kaikkia mittauksia.**

### YLEISTÄ

Raja-arvohälytykset ovat mittaus- ja laskentapisteiden ohjelmallisia hälytyksiä. Järjestelmä vertaa pisteille määriteltyä raja-arvoa suodatettuun mittausarvoon tai kokonaismääräarvoon. Raja-arvon saavuttaminen aiheuttaa hälytyksen ja/tai toimintokäskyn tapahtumaohjelmaan tai muuhun käyttöohjelmaan. Hälytys tulostetaan raja-arvon saavuttamissuunnan perusteella, joko ylä- tai alarajahälytyksenä.

Jokaiselle mittaus- ja laskentapisteelle on voitava ohjelmoida 2 kpl yläraja- ja 2 kpl alaraja-arvoja ja ne on voitava priorisoida vapaasti. Hälytyksien hystereesi on asetettava käyttötarkoituksen mukaisesti.

Lukuunottamatta huonetilojen mittauksia raja-arvohälytykset voivat tulla vain koneen tai verkoston päälläoloaikana.

Tuloilman raja-arvohälytykset voivat tulostua sen jälkeen, kun kone on ollut käynnissä 10 min. Hälytyksen viive on yksi minuutti. Huoneilman ja poistoilman raja-arvohälytykset 10 min. ja verkoston raja-arvohälytykset 3 min. viiveellä.

Mittauksille, joille toimintakaavioissa ja pisteluetteloissa ei ole määritelty raja-arvohälytyksiä, ohjelmoidaan raja-arvohälytykset tapahtuviksi normaalin mittausalueen ylityksestä.

## 11. KIINTEÄT RAJA-ARVOHÄLYTYKSET

Mittauksen saavuttaessa sille asetetun hälytysraja-arvon (ylä- tai alaraja), saadaan hälytys.

## 12. LIUKUVAT RAJA-ARVOHÄLYTYKSET, VERKOSTOT

Kaikille säätöpiirien säädettävillä mittauksilla 1. hälytysraja-arvo (ylä- ja alaraja) on liukuva, joka on esim.  $\pm 5$  °C asetusarvosta.

Jos ulkolämpötila saavuttaa säätöpiirin asetusarvon, on ylärajahälytys esim. 5°C korkeampi kuin ulkolämpötila.



### 13. LIUKUVAT RAJA-ARVOHÄLYTYKSET, IV-KONEET LÄMMITYKSELLÄ

Kaikille säätöpiirien säädettävillä mittauksilla 1. hälytysraja-arvo (ylä- ja alaraja) on liukuva, joka on esim.  $\pm 5$  °C asetusarvosta.

Jos ulkolämpötila saavuttaa säätöpiirin asetusarvon, on ylärajahälytys esim. 5°C korkeampi kuin ulkolämpötila.

### 14. LIUKUVAT RAJA-ARVOHÄLYTYKSET, IV-KONEET LÄMMITYKSELLÄ JA JÄÄHDYTYKSELLÄ

Kaikille säätöpiirien säädettävillä mittauksilla 1. hälytysraja-arvo (ylä- ja alaraja) on liukuva, joka on esim.  $\pm 5$  °C asetusarvosta.

### 15. KAHDEN MITTAUKSEN EROHÄLYTYS

**Koskee erikseen määriteltyjä kohteita, joista on sekä meno- ja paluumittaukset.**

Hälytys seuraa kahden mittauksen erolle määrätystä hälytysrajan ylityksestä / alituksesta (esimerkiksi kaukolämmön lämpöero).

### 16. MUUTOSNOPEUSHÄLYTYS

**Koskee erikseen määriteltyjä mittauksia.**

Hälytys seuraa mittaukselle asetellun muutosnopeuden ylittyessä tai alittuessa (esim. 5°C/h, 10% RH/h, 100kPa/h).

### 17. RAJA-ARVOHÄLYTYKSET, IV-KONEET LÄMMITYKSELLÄ/JÄÄHDYTYKSELLÄ, VENTTIILIVUOTOHÄLYTYKSET

Mikäli IV-kone käy ja lämmitysventtiili on täysin kiinni 0% ja tuloilman lämpötila on lämmityspatterin jälkeen yli 3°C korkeampi kuin ennen lämmityspatteria, järjestelmä generoi venttiilivuotohälytyksen, viive 30 min.

Mikäli IV-kone seis ja lämmitysventtiili on täysin kiinni 0% ja lämmityspatterin paluuv veden lämpötila on yli 5°C korkeampi kuin seisonta-ajan paluuv esiasetus, järjestelmä generoi venttiilivuotohälytyksen, viive 180 min.

Mikäli IV-kone käy ja jäähdytysventtiili on täysin kiinni 0% ja tuloilman lämpötila on jäähdytyspatterin jälkeen yli 3°C alhaisempi kuin ennen jäähdytyspatteria, järjestelmä generoi venttiilivuotohälytyksen, viive 30 min.

## **TAPAHTUMAOHJELMAT**

Kaikki tapahtumaohjelmissa esitetyt asetus- ja raja-arvot, kellonajat, viiveet, ero- ja suhdealueet ovat käyttöpäätteeltä käyttäjän aseteltavia arvoja.

### **0. YLEISET TAPAHTUMAOHJELMAT**

**Koskee kaikkia koneita ja laitteita.**

#### **0.1 PORRASETUN KÄYNNISTYKSEN OHJELMA**

Ohjelma käynnistää ilmastointikoneet ja muut ohjattavat sähkölaitteet portaittain normaaliin käyttötilaan jännitekatkon tai hätäpysäytystilanteen jälkeen sekä aikaohjelma-tapahtuman yhteydessä. Saman käynnistysajan omaavat koneet käynnistyvät portaittain. Käynnistysien välinen aika on voitava määritellä vapaasti.

2-nopeuksiset kojeet käynnistyvät aina osatehon kautta.

### **VALVONTAJÄRJESTELMÄÄN OHJELMOIDAAN SEURAAVISTA NE OHJELMAT, JOIHIN LIITETTÄVIÄ KONEITA JA LAITTEITA ON ESITETTY TOIMINTA-SELOSTUKSISSA.**

#### **1. IV-PYSÄYTYS**

Painettaessa iv-pysäytyspainiketta (lukkiutuva) tai suoritettaessa iv-pysäytyksen toimintakäsky käyttöpäätteeltä pysähtyvät ko. painikkeelle suunnitelmassa määritellyt tuloilmakoneet ja saadaan hälytys. Siirtyminen normaaliin käyttötilaan tapahtuu, kun painike on palautettu normaaliin paikan päällä. Tämän jälkeen koneet käynnistyvät porrastetun käynnistys ohjelman mukaisesti.

#### **2. LÄMMITYS- / IV-VERKOSTON HÄIRIÖ**

Kaikki verkostoon liittyvät koneet pysähtyvät ja seuraa hälytys, jos verkoston paineen tai menoveden lämpötilan häiriöhälytys alaraja hälyttää yhtäjaksoisesti väh. 5 min tai verkoston pääpumppu pysähtyy, kun ulkolämpötila on alle +2°C.

Häiriöhälytys alarajat ovat muista raja-arvoista riippumattomasti aseteltavissa.

Paluu normaaliin käyttötilaan tapahtuu kuittaamalla hälytys valvontajärjestelmästä tai kun hälytyksen aiheuttajat ovat palanneet normaalitilaan.

#### **3. YÖTUULETUS**

Vaihtoehtoa a) käytetään ohjattaessa yötuuletusta huonelämpötilan mukaan ja vaihtoehtoa b) poistolämpötilan mukaan.

## a) YÖTUULETUS HUONEILMAN LÄMPÖTILAN MUKAAN

Yötuuletuksen käynnistynehdot ovat seuraavat (kaikkien ehtojen tulee olla voimassa):

- kello on välillä 00.00-07.00
- ulkolämpötila on yli yötuuletusrajan ( $+12^{\circ}\text{C}$ , jos kojeessa ei ole LTO:ta,  $+8^{\circ}\text{C}$  jos on)
- huonelämpötila (tai niiden keskiarvo) on yli mukavuusylärajan ( $+24^{\circ}\text{C}$ )
- huonelämpötila (tai niiden keskiarvo) on väh.  $3^{\circ}\text{C}$  korkeampi kuin ulkolämpötila
- kojeet eivät käy normaalia aikaohjelman mukaista käyttöä

Yötuuletuksen aikana:

- tulo- ja poistoilmapuhaltimet käyvät grafiikalta aseteltavaa nopeutta.
- ulkoilma- ja poistoilmapellit ovat auki (mahdollinen kiertoilmapelti on kiinni)
- lämmitys- ja jäähdytysventtiilit ovat kiinni (jäätymisvaaratermostaatti on toiminnassa)
- LTO jälkeisen lämpötilan asetusarvo on  $+12^{\circ}\text{C}$
- kostutus ei ole toiminnassa
- raja-arvohälytykset ovat estetty

Yötuuletus pysähtyy, kun yksikin seuraavista ehdoista toteutuu:

- huonelämpötila (tai niiden keskiarvo) on alle mukavuusalarajan ( $+22,5^{\circ}\text{C}$ )
- ulko- ja huonelämpötilan välinen lämpötilaero on pienentynyt  $2^{\circ}\text{C}$ :een
- ulkolämpötila on alle minimi yötuuletusrajan ( $+10^{\circ}\text{C}$  jos kojeessa ei ole LTO:ta,  $+6^{\circ}\text{C}$  jos kojeessa on LTO)
- kone käynnistyy aikaohjelman mukaiselle normaalikäytölle

## b) YÖTUULETUS POISTOILMAN LÄMPÖTILAN MUKAAN

Yötuuletuksen käynnistynehdot ovat seuraavat (kaikkien ehtojen tulee olla voimassa):

- kello on välillä 00.00-07.00
- normaali aikaohjelma ei ole voimassa
- ulkolämpötila on yli minimi yötuuletusrajan ( $+12^{\circ}\text{C}$  jos kojeessa ei ole LTO:ta,  $+5^{\circ}\text{C}$  jos kojeessa on LTO)

Koneisto käynnistyy klo 00.00 15 minuutiksi, puhaltimet käyvät grafiikalta aseteltavaa nopeutta.

- poistoilman lämpötila on yli mukavuusylärajan ( $+24^{\circ}\text{C}$ )
- poistolämpötila on vähintään  $4^{\circ}\text{K}$  korkeampi, kuin ulkolämpötila

Yötuuletuksen aikana:

- tulo- ja poistoilmapuhaltimet käyvät täydellä teholla
- ulkoilma- ja poistoilmapellit ovat auki (mahdollinen kiertoilmapeltti on kiinni)
- lämmitys- ja jäähdytysventtiilit ovat kiinni (jäätymisvaaratermostaatti on toiminnassa)
- LTO:n jälkeisen lämpötilan asetusarvo on +12°C
- kostutus ei ole toiminnassa
- raja-arvohälytykset ovat estetty

Yötuuletus pysähtyy, kun yksikin seuraavista ehdoista toteutuu:

- poistoilman lämpötila on alle mukavuusalarajan (+22°C)
- ulko- ja poistolämpötilan välinen lämpötilaero on pienentynyt 2°C:een
- ulkolämpötila on alle minimi yötuuletusrajan (+10°C jos kojeessa ei ole LTO:ta, +5°C jos kojeessa on LTO)
- kone käynnistyy aikaohjelman mukaiselle normaalikäytölle

#### 4. PALOVAARA

Tulo- tai poistoilman lämpötilan noustessa yli +45 °C:n pysähtyvät tulo- ja poistoilmapuhaltimet ja saadaan hälytys. Hälytys tulostuu aina ja ilman viivettä. Kuittaus ja käynnistys tapahtuu käsin alakeskuspäätteeltä tai alakeskuksen kuittauspainikkeesta tai kun hälytyksen poistumisesta on kulunut 0,5 h.

#### 5. LISÄAIKAKÄYTTÖ

Painettaessa lisäaikapainikkeesta kone käynnistyy valvontajärjestelmän ohjaamana halutulle teholle käyttäjän päätteeltä asettelemaksi ajaksi, päätteellä näyttö, kun koje käy lisäaikakäyttöä.

Mikäli kone käy jatkuvasti lisäaikakäyttöä (aseteltavissa) saadaan hälytys rikkinäisestä käsikytkimestä.

#### 6. 2-NOPEUSKONEEN NOPEUDENVAIHTO ULKOLÄMPÖTILAN MUKAAN

Ulkolämpötilan laskiessa alle asetusarvon siirtyy koneisto 1/2-teholle. Palautuminen normaaliin toimintaan tapahtuu ulkolämpötilan noustessa eroalueen verran asetusarvon yläpuolelle.

#### 7. PALOHÄLYTYS

Palohälytyksen aktivoituessa pysäytetään kaikki IV-koneet. Myös painettaessa palohälytyksen painiketta rakennusautomaatiojärjestelmän valvomon käyttöliittymästä, pysähtyvät ko. painikkeelle määritellyt tuloilmakoneet ja saadaan hälytys. Siirtyminen normaaliin käyttötilaan tapahtuu, kun palohälytys on poistunut ja hälytys on kuitattu tai painike on palautettu normaaliin rakennusautomaatiojärjestelmän valvomon käyttö-

liittymästä. Tämän jälkeen koneet käynnistyvät porrastetun käynnistyksen ohjelman mukaisesti.

## 8. LTO-LUKITUS

LTO:n jälkeisen tuloilman lämpötilan ollessa yhtäjaksoisesti esim. 5 min. nopeudenvaihtorajansa alapuolella ohjaa valvontajärjestelmä koneen 1/2-nopeudelle. Siirtyminen normaaliin käyttötilaan tapahtuu automaattisesti 30 minuutin lukitusehtojen poistuttua tai seuraavan aikaohjelman mukaisen käynnistymisen yhteydessä.

## 9. LTO JÄÄHDYTYSENERGIAN TALTEENOTTO

IV-koneen jäähdytysportaan ollessa päällä ja poistoilman lämpötila ollessa 3°C alle ulkolämpötilan, ohjataan LTO 100% teholle. Palautuminen normaalisäätöön tapahtuu, kun lämpötilaero on laskenut alle 1°C tai lämmitysporras alkaa.

## 10. SÄHKÖN HUIPPUTEHON VALVONTA- JA RAJOITUSOHJELMA

Ohjelmassa käytetään valitun mittausjakson (esim. 15 min) keskiarvotehoa, joka saadaan laskennallisesti kWh-mittarin pulssien sekä sähkölaitoksen huipunmittausjaksojen perusteella. Ohjelma arvioi mittausjakson keskiarvotehon perusteella, tullaanko huipputehon raja-arvo ylittämään mittausjakson aikana. Jos ohjelma ennakoi ylityksen tapahtuvan, kytkeytyy koneita / laitteita pois käytöstä kuormituksen alentamiseksi siten, että aseteltua tehorajaa ei ylitetä.

Ohjelmaan liitetyt ohjauspisteet priorisoidaan pistekohtaisesti. Koneiden pysäytys ja käynnistys tapahtuu prioriteettiluokkien mukaan. Huipputehon rajoitukseen liittyvät maksimi poissaoloajat sekä minimipäälläoloajat on voitava määritellä pistekohtaisesti. Ohjelma valitsee pysäytettävät koneet / laitteet siten, että samaa konetta ei kytketä pois peräkkäisinä jaksoina. Jokainen ohjauspisteellä varustettu kone / laite on voitava liittää tehonrajoitusohjelmaan.



## 11. YÖJÄÄHDYTYS

Yöjäähdytyksen käynnistynehdot **ilmanvaihtokoneille** ovat seuraavat. (Koskee ilmanvaihtokoneita, joissa

- koneisto käynnistyy ensin ohjelman nro 3 mukaiselle yötuuletukselle.
- yöjäähdytyksen aikalupa on päällä, oletusarvoisesti klo 05.00-08.00. Aikaohjelma on aseteltavissa grafiikalta.
- ulkolämpötila on yli yöjäähdytysrajan (+18°C)
- huonelämpötila (tai niiden keskiarvo) on yli mukavuusylärajan (+24°C)
- yöjäähdytyksen aikana tuloilmapuhaltimen jälkeinen lämpötila on maksimissaan +15°C, ellei normaali tuloilman minimilämpötilan asetusarvo ole alhaisempi.
- kojeet eivät käy normaalia aikaohjelman mukaista käyttöä
- jäähdytyspalkit eivät ole päällä normaalin aikaohjelman mukaisesti

Yöjäähdytyksen aikana:

- tulo- ja poistoilmapuhaltimet käyvät grafiikalta aseteltavan käyrän mukaisesti, oletuskäyrä ilmamäärä 30-70% riippuen sisäilman lämpötilasta 24-27 °C.
- jäähdytyspatterin venttiiliä säädetään siten, että tuloilmapuhaltimen jälkeinen lämpötila pysyy +15 °C:ssa
- Mikäli koneessa on kiertoilmakäyttö, yöjäähdytys tapahtuu 100% kiertoilmalla.
- raja-arvohälytykset ovat estetty
- Mikäli kastepisterajoitus ei ole voimassa, jäähdytyspalkkien huonesäätimet ovat automaattiasennossa ja niiden asetusarvo pakotetaan yöjäähdytyksen huonelämpötilan pysäytysrajaan esim. 22,5°C

Yöjäähdytys pysähtyy, kun yksikin seuraavista ehdoista toteutuu:

- huonelämpötila (tai niiden keskiarvo) on alle huonelämpötilan pysäytysrajan 22,5°C
- ulkolämpötila on alle minimi yöjäähdytysrajan (+16 °C), jolloin kone siirtyy yötuuleustilaan
- kone käynnistyy aikaohjelman mukaiselle normaalikäytölle

## 12. VARAVOIMATILANTEEN OHJAUSLOGIIKKA

*[Tarkasta: Määritellään kohdekohtaisesti.]*

Jännitekatkotilanteessa varavoimakoneiden syöttäessä sähköverkkoa ovat voimassa seuraavat toiminnot ja ohjaukset:

- ohjelma noudattaa jännitekatko- ja porrastetun käynnistyksen ohjelmaa kuormien ohjausten sekä hälytysten eston osalta
- varavoimatilanne todetaan varavoimakoneiden käyttötilojen ja sähkölaitoksen verkon tilatiedon perusteella
- mikäli sähkölaitoksen verkon tilatieto on päällä, ei varavoimatilanteen ohjauslogiikka käynnisty (estetään turhat ohjaukset varavoimakoneiden kokeilujen aikana)
- varavoimatilanteessa ohjataan päälle vain ennalta määritellyt kriittiset kuormat (pääpumput, tarvittavat valot, kriittiset ilmastoinnit, yms.)
- sähkönsyötön palattua normaalitilaan käynnistetään koneet porrastetun käynnistysohjelman mukaisesti ja palautetaan LVIS-laitteet normaalikäytölle

## 13. LÄMMITYSOPTIMOINTI

Perustoiminnot lämmitysverkostossa:

- normaalisti lämmitys on estetty asetellun seisontajakson aikana. Lämmitys käynnistyy kuitenkin seisontajaksolla, mikäli huonelämpötila laskee alle asetellun rajan. Lämmitys katkaistaan uudelleen seisontajaksolla, mikäli huonelämpötila nousee uudelleen eroalueen verran asetellun rajan yläpuolelle.
- korotettu lämmitys alkaa optimoidusti siten, että huonelämpötila on aseteltujen mukavuusrajojen sisällä normaalin käyttöajan alkaessa
- aloitusajankohtaan vaikuttavat ulkolämpötila, huonelämpötila, seisontajakson pituus ja lämmitysjärjestelmien lämmitysteho

Optimointiohjelma ei kytkeydy päälle mikäli:

- ulkolämpötila on yli +5°C tai
- huonelämpötila on mukavuusrajojen sisällä

IV-koneiden toiminta optimointiohjelman aikana on esitetty ko. koneen toimintaselostuksessa.



## 14. LÄMMITYKSEN ASETUSARVON MUUTOS AIKAOHJELMAN MUKAAN

Aikaohjelmalla muutetun asetusarvo-ohjauksen perusajatuksena on antaa lämmitysverkostolle asetusarvomutokset siten että rakennuksen lämpökuormien vaikutus voidaan huomioida säädössä.

Asetusarvomutosten asettelu tulee tehdä trend- seurantaohjelmaa apuna käyttäen.

Asetusarvomutokset tapahtuvat säätöohjelmaan aseteltujen ulkokompensoitujen minimi ja maksimi kompensointikäyrien välillä siten, että ulkolämpötilan laskiessa asetusarvojen vaikutusosuus kasvaa. Lämmitysverkoston menevän veden asetusarvo voidaan valita pudotettavaksi seuraavasti:

- aamulämpötilan **korotus** aloitetaan esimerkiksi 05.00, ollen maksimiarvossaan tilojen käyttöajan alkaessa, jolloin tilojen tulee olla savuttanut normaalin lämpötilan
- **normaaliin** asetusarvoon palataan esim. klo 09.00
- **pudotus** aloitetaan arkisin esim. klo 12.00
- **normaaliin** asetusarvoon palataan esim. klo 01.00 välisenä aikana
- pudotus voidaan valita kestäväksi yli viikonlopun ja juhlapyhien, jolloin palautuminen tapahtuu seuraavaan työpäivään mennessä

## 15. IV-KONEEN KÄYNNISTYSOHJELMA

*[HUOM! Ohjelman käyttö on harkittava tapauskohtaisesti]*

Ohjelma toimii, mikäli ulkolämpötila on alle +5°C.

Säätöohjelma asettaa tuloilman lämpötilan asetusarvoksi ennen käynnistystä +22°C. Mikäli kone on varustettu LTO- laitteella, ohjataan se täydelle teholle käynnistyttyä yhteydessä. Käynnistyttyä jälkeen asetusarvo palautuu normaalisäädön mukaiseksi aseteltavan ajan kuluessa.

## 16. JÄNNITEKATKO-OHJELMA

Sähkökatkon aikana hälytykset turvallisuus-, hissi-, palo- ja kiireellisiä hälytyksiä lukuunottamatta estetään alakeskukseen sijoitettavan jännitevalvontareleiden ja prosessiasemakohtaisen hälytyspisteen perusteella. Valvomoon saadaan kiireellinen hälytys ko. prosessiaseman jännitekatkosta. Jännitteen palattua käynnistetään koneet porrastetun käynnistysohjelman mukaisesti. Jännitekatkon hälytykset liitetään jännitekatko-ohjelman mukaisesti.

Jos alakeskuksen sähkönsyöttö on varmennettu (varavoima, ups-laite tai akut):

- jännitekatkon tullessa kytkee alakeskuskohtainen jännitevalvontarele jännitekatkohälytyksen päälle, joka käynnistää hälytyksenesto-ohjelman
- ohjelma kytkee alakeskuksen kaikki ohjauspisteet pois päältä
- jännitteen palattua ohjelma käynnistää koneet porrastetun käynnistysohjelman mukaisesti ja palaa normaaliin käyttötilaan

Jos alakeskuksen sähkönsyöttöä ei ole varmennettu:

- ohjelma saa alakeskuksen jännitevalvontareleeltä (vetohidastettu rele) hälytyksen jännitekatkosta. Ohjelman tulee olla siten rakennettu, että jännitteen palatessa alakeskukselle ohjelma lukee ensin jännitevalvontareleen tilatiedon, antaa jännitekatkohälytyksen ja tekee vaaditut toimenpiteet (hälytysten estot, ohjaukset pois päältä). Tämän jälkeen ohjelma käynnistää koneet porrastetun käynnistysohjelman mukaisesti ja palaa normaaliin käyttötilaan.

## 17. ILMAVIRRRAN RAJOITUSOHJELMA

Ohjelma toimii, mikäli tuloilman lämpötila on aseteltavan viiveen ajan alle asetusarvon.

Säätöohjelma rajoittaa portaattomasti tuloilmakoneen ilmavirtaa kunnes tuloilman asetusarvo saavutetaan.

Rakennusautomaatiojärjestelmän rajoittaessa ilmavirtaa saadaan grafiikalle ilmoitus ”ILMAVIRTARAJOITUS / TULOILMAN LÄMPÖTILAN ALARAJA”.

## RAPORTOINTIOHJELMAT

Kaikki raportointiohjelmissa esitetyt asetus- ja raja-arvot, kellonajat, viiveet, ero- ja suhdealueet ovat käyttöpäätteeltä aseteltavia arvoja.

### **SEURAAVISTA RAPORTOINTIOHJELMISTA OHJELMOIDAAN VALVONTAJÄRJESTELMÄÄN NE, JOIDEN MÄÄRITTELYN MUKAISIA VALVONTAPISTEITÄ SISÄLTYY URAKKAAN.**

#### **1. KÄYTTÖTUNNILASKENTA**

**Koskee kaikkia käyttötilapisteitä ja ohjauspisteitä, jotka eivät ole käyttilupatyypisiä, tai jatkuvakäyntisiä.**

Järjestelmä laskee käyttötilan valvontaan liitettyjen koneiden ja laitteiden käyttötunnit kosketintietojen tai ohjauksen perusteella ja hälyttää annetun käyttötuntimäärän ylittyessä. Laskennat kootaan koontigrafiikkakuviin rakennuksittain/järjestelmittäin (esim. lämmitys-, vesi- ja viemäri-, IV-järjestelmät, jne.)

Koneissa, joissa on kaksi kierroslukua ja yksi moottori, lasketaan osa- ja 1/1-tehon käyttötunnit yhteen.

Käyttötuntiraportti on koontigrafiikkakuva (Ks. työselityksen liitteestä grafiikkakuvamallit). Grafiikkakuva sisältää seuraavat tiedot:

- kertyneet käyttötunnit edellisestä nollauksesta
- käyttötuntien raja-arvon (aseteltavissa)
- raja-arvon ja käyttötuntien välinen ero
- käyttötuntien nollaus pvm
- huomautussarake

#### **2. LTO:N HYÖTYSUHDELASKENTA JA RAPORTTI**

**Koskee kaikkia tuloilmakoneita, jotka on varustettu LTO:lla.**

LTO:n hyötysuhde lasketaan seuraavan kaavan mukaisesti:

$$(T_{lto}-T_u)/(T_p-T_u) \cdot I \cdot 100 \quad \text{missä,}$$

$T_{lto}$  = tuloilman lämpötila LTO:n jälkeen

$T_u$  = ulkoilman lämpötila

$T_p$  = poistoilman lämpötila (\*)

$I$  = koneen käyntitilatieto (0 tai 1)

LTO:n hyötysuhdehälytys ks. ohjelma nro 10

- \*) Useammalla poistoilman lämmöntalteenottopatterilla varustetun LTO-järjestelmän poistoilman lämpötila lasketaan poistoilmamäärien suhteen painotettuna keskiarvona.

Hyötysuhde ilmoitetaan prosentteina. Hyötysuhde (0..100%) lasketaan koneen käyntiaikana. LTO-hyötysuhderaportti tulostetaan viikoittain. Raportin kerääminen aloitetaan 15 minuutin kuluttua koneen käynnistymisen jälkeen kerätään vuorokauden keskiarvo.

Vaihtoehtoisesti hyötysuhderaportti voidaan toteuttaa Trend-raporttina.

Mikäli IV-koneella on raitisilmakanavassa lämpötila-anturi, käytetään sitä ulkolämpötilamittaustietona laskennassa.

### 3. ASETUSARVORAPORTTI

**Asetusarvoraportti toteutetaan järjestelmissä, jotka eivät tue ns. peitteistöhuja.**

Asetusarvoraportti tulostetaan pyydettyäessä. Asetusarvot kootaan raportteihin rakennuksittain/järjestelmittäin (esim. lämmitys-, vesi- ja viemäri-, IV-järjestelmät, jne.)

Asetusarvoraportti on listatuloste tai grafiikkakuva, jossa on kaikkien järjestelmien/osajärjestelmien pääasetusarvot tai lasketut asetukset ja niitä vastaavat mittausarvot.

### 4. YÖTUULETUS- JA YÖJÄÄHDYTYSRAPORTTI

Järjestelmään asetellaan valmiiksi jatkuvaan seurantaan trend-raportti, jolla seurataan yötuuletus- ja yöjäähdytys ohjelman toimintaa ja analysoidaan sillä saavutettuja tuloksia. Trend ryhmään liitetään esim. kahden tai useamman, riippuen järjestelmän trend-tulostuksen rakenteesta, tuloilmakoneen yötuuletus-/jäähdytys ohjelmaan liittyvät tiedot:

- Ulkoilman lämpötila
- Ohjelmaan liittyvä huone- tai poistoilman lämpötila
- Tuloilman lämpötila
- Tuloilmapuhaltimen indikointi

### 5. ÖLJYNKULUTUKSEN LASKENTA JA RAPORTTI

**Koskee kaikkia öljypolttimia, joilta on otettu suuttimien tilatiedot ja/tai öljysäiliön pinnankorkeuden mittaus.**

Valvontajärjestelmä laskee öljypolttimen suuttimen/suuttimien käyttötuntien ja koon perusteella kulutetun öljymäärän. Suuttimen läpi virtaava öljymäärä saadaan valmistajan taulukoista sumutuspaineen- ja lämpötilan perusteella. (Huom. ei voi käyttää moduloivissa polttimissa.)

*TAI*

*[Valvontajärjestelmä laskee öljysäiliön pintamittauksen perusteella kulutetun öljymäärän. Öljysäiliön mitat ilmoitettava!]*

Öljynkulutusraportissa ilmenevät asiat on esitetty liitteenä olevassa lämmönkulutusraportin raporttimallissa. Lisäksi raportista tulee ilmetä seuraavat asiat:

- kulutettu öljymäärä (kg)
- lämpöindeksi (kg/rm<sup>3</sup>, a)

## 6. KÄYNNISTYMISKERTA- / KÄYNTIAIKASUHDERAPORTTI

Laskenta ja raportti toteutetaan aina seuraaville laitteille, jos niiltä on käyntitilatiedot:

- kylmähuoneet
- vedenjäähdytyskoneet
- paineilma-asetat
- sprinkleripumput
- paineenkorotuspumput
- pumppaamot

Raportilla tarkkaillaan koneiden käynnistymistiheyttä ja käynti- / seisonta-aikojen suhdetta halutulla tarkkailujaksolla. Raportissa esitetään käynnistyskerrat vuorokausittain ja kuukausittain, laitteiden käyntiaikasuhde tunnin välein laskettuna vuorokautisena keskiarvona. Käyntiaikasuhteen vuorokautisten keskiarvojen perusteella lasketaan kuukausikohtaiset keskiarvot. Kuukausikeskiarvot taltioidaan eri raporttiin vuoden ajalta.

Käyntikerta- tai käyntiaikasuhdelaskennoille tulee voida asetella raja-arvot, joiden ylittyminen tulostetaan hälytyksenä ja esitetään raportissa.

**Mikäli pumppaamojen pumpuille on määritelty käyntitilatiedot, lasketaan niille aina käynnistymiskerta/käyntiaikasuhde, sekä lisäksi käyntiaika, siten, että pumppujen tuotto ja kunto voidaan analysoida.**

## 7. TEHORAPORTTI

### Koskee kohteen kaikkia lämmön, veden ja sähkön päämittauksia.

Teho lasketaan liukuvalla keskiarvolla valitun pisteen määrälaskentaan perustuen. Tulostus tapahtuu pyydettyä halutulta jaksolta, joko käyrä- tai taulukkomuodossa, esimerkiksi trend-tulosteena. Teholaskennan laskentatulospistettä on voitava käyttää valvomo-ohjelmassa, kuten analogiapistettä.

Liukuvan keskiarvon laskennassa aika-alueet ovat seuraavat:

- sähkö 15 min.
- lämpö 1 h.
- vesi 1 h.

Teholaskentapisteille on aseteltavat minimi ja maksimi hälytysrajat. Vedenkulutuksessa on aseteltava vuotovesihälytys. Hälytys tulostuu, mikäli käyttöveden kulutus ei kertaakaan vuorokaudessa ole laskenut alle vuotovesirajan.

Putkirikkohälytys hälyttää jos käyttöveden virtaama ylittää asetellun normaalikulutusrajan, asetellaan trend -seurannasta saatujen tietojen perusteella.

## 8. KASTEPISTELÄMPÖTILALASKENTA

Kastepistelämpötilalaskennan avulla ohjelma laskee kastepisteen.

$$Kastepiste = 14^{\circ}\text{C} + \left( \frac{\text{Suht.kosteus}}{100} \times [(\text{Lämpöt.} - 14) \times 0,009 + 0,09] - 0,09 \right) \times 100$$

## 9-12. ENERGIARAPORTIT

### Koskee kohteen kaikkia lämmön, veden ja sähkön mittauksia.

Energia raporttien avulla tulostetaan tehomittauksiin, pulssilaskentaan perustuvat, tai väyläpohjaisesti luettavat laskentatiedot lämpö- ja sähköenergian sekä veden kulutuksista.

Järjestelmän tulee sisältää seuraavan tyyppisiä raportteja:

- kuukausiraportti, missä joka päivälle esitetään omat lukemat kalenterikuukauden ajalta.
- vuosiraportti, missä kustakin kuukaudesta kulutukset ja laskennat on eritelty vuoden ajalta. Vuosiraportit taltioidaan 10 vuoden ajalta
- mittarilukemat tallennetaan kuukauden 1.päivä
- kaukolämmön kulutuksesta normaalia lämmönkäyttöilmoitusta vastaava raportti, joka tulostetaan kerran kuukaudessa

Tavoitekulutuksina tulee voida käyttää sekä laskennallisia tavoitearvoja että edellisen vuoden toteutuneita kulutuksia.

Mikäli energia/määrämittausraportteja on alamittauksissa, tulee mittausjärjestelystä piirtää grafiikkakaavio.

Energia raportit tulee voida esittää taulukko-, pylväs ja käyrämuotoisena.



## 9. LÄMMÖNKULUTUSRAPORTTI

### Koskee kohteen kaikkia lämpömäärämittauksia.

Lämmönkulutusraportissa huomioitavat asiat:

- normalisointia ei huomioida touko-, kesä-, heinä- ja elokuussa kuukausiraporteissa
- koko vuoden normalisoinnissa huomioidaan myös kesäkuukaudet (touko-elokuu)
- normalisoidun kulutuksen laskenta

Normalisoitu kulutus ( $QQ_{norm}$ ) lasketaan seuraavasti:

$$QQ_{norm} = (APL_{nk}/APL_{kk}) * (QQ_{kk} - QQ_{lkv}) + QQ_{lkv}$$

missä,  $APL_{nk}$  = normaalikuukauden lämmitystarveluku  
 $APL_{kk}$  = kuluvan kuukauden lämmitystarveluku  
 $QQ_{kk}$  = kuluvan kuukauden lämpöenergian kulutus  
 $QQ_{lkv}$  = lämpimän käyttöveden lämpöenergian kulutus

- lämpimän veden osuus vähennetään ennen normalisointia
- lämpimän käyttöveden (LV) energian vähennys vaihtoehdot:
  - LV-mittauksen perusteella (ensisijaisesti)
  - % KV-mittauksen perusteella
  - aseteltavissa kuukausittain

Jos lämpimän käyttöveden lämpöenergiaa ei erikseen mitata, annetaan kulutukselle kuukausikohtainen kiinteä arvo (aseteltavissa), jos lämpimän käyttöveden lämpöenergiaa ei saada, kiinteäksi arvoksi asetellaan vuoden alimman kuukausikulutuksen arvo.

- ominaiskulutus kWh/LRm<sup>3</sup>
- mittarilukemien syöttö manuaalisesti
- laskennan riippumattomuus mittarin vaihdosta
- huomautus- tai lisätietokohtaan mittareiden vaihtopäivät ja mittareiden lukemat
- vain toteutuneiden kuukausien poikkeamat lasketaan
- kaukolämmön keskimääräisen jäähtymän laskenta kuukausittain, hälytysrajoin

$MWh_{uusi}$  = seuraavan kuukauden ensimmäisen päivän lämpömäärälukema

$MWh_{vanha}$  = kuukauden ensimmäisen päivän lämpömäärälukema

$m^3_{uusi}$  = kuukauden viimeisen päivän vesimäärän lukema

$m^3_{vanha}$  = kuukauden ensimmäisen päivän vesimäärän lukema

Jäähtymä = kuukauden keskimääräinen jäähtymä °K

$$\frac{(\text{MWh uusi} - \text{MWh vanha}) \times 859,8}{(\text{m}^3 \text{ uusi} - \text{m}^3 \text{ vanha})} = \text{jäähtymä } ^\circ\text{K}$$

Lämmönkulutusraportista ilmenevät asiat on esitetty liitteenä olevassa raporttimallissa.  
Katso myös kohta lämmitystarveluvun laskenta (kohta 14, s.19) .

## 10. SÄHKÖNKULUTUSRAPORTTI

**Koskee kohteen kaikkia sähkömäärän mittauksia.**

Sähkönkulutusraportista ilmenevät asiat on esitetty liitteenä olevassa raporttimallissa.

## 11. VEDENKULUTUSRAPORTTI

**Koskee kohteen kaikkia vesimäärän mittauksia.**

Vedenkulutusraportista ilmenevät asiat on esitetty liitteenä olevassa raporttimallissa.

- kiinteistöissä, joissa on useita päävesimittareita, esitetään mittarikohtaiset mittarilukemat, mittarikohtaiset kulutukset ja kiinteistön kokonaiskulutukset

## 12. KULUTUSTEN TILASTO- JA YHTEENVETORAPORTIT

**Koskee kohteen kaikkia lämmön, veden ja sähkön mittauksia.**

Kulutusten tilastoraportit:

- kulutusten vertailu aikaisempien vastaavien raportointijaksojen kulutuksiin (vuosi- ja kuukausitasolla)

Kulutusten yhteenvetoraportti:

- lämpöenergian kuukausikulutukset
- sähkön kuukausikulutukset
- veden kuukausikulutukset
- muut kohteen kulutustiedot



### 13. HUIPPUTEHON SEURANTARAPORTTI

#### **Mikäli kohteeseen on määritelty huipputehon rajoitusohjelma.**

Keskitehon laskenta liitetään trendi- ja historiatietojen seurantaohjelmaan, missä muodostetaan huipputehoraportti. Raportti kerää tietoja vuorokausittain huipputehon rajoitusohjelman toiminnasta. Raportista tulee ilmetä, milloin huipputehon rajoitus on toiminut, mitä kuormia on pudotettu pois, mikä oli mittausjakson keskiteho ja mikä oli huipputehon rajoitusten lopputulos (ts. Ylittyikö määritelty 15 minuutin huipputeho).

Ohjelman tulee taltioida tapahtumat 2 viikkoa taaksepäin, jonka jälkeen vanhimmat tiedot saavat pyyhkiytyä pois. Mikäli aseteltu huipputeho ylittyy, tulostetaan raportti heti. Muussa tapauksessa raportti tulostetaan pyydettäessä. Ohjelma kerää muistiinsa 13 kuukauden ajalta kaksikymmentä suurinta huipputehoa. Tallentuvat tiedot ovat samat kuin huipputehoraportissa. Yli 13 kuukautta vanhat tiedot poistetaan tiedostosta.

### 14. LÄMMITYSTARVELUVUN LASKENTA

#### **Koskee kohteessa aina yhtä ulkolämpötilan mittausta.**

Lämmitystarveluku lasketaan ilmatieteenlaitoksen kaavalla.

- ulkolämpötila mitataan 3 h välein alkaen klo 02.00
- mittausarvot summataan ja summasta lasketaan vrk:n keskilämpötila
- lämmitystarvelukua ei synny, jos vrk:n keskilämpötila on  $> 10\text{ °C}$  (tammi - kesäkuussa) tai  $> 12\text{ °C}$  (heinä - joulukuussa)
- muussa tapauksessa lämmitystarveluku on joko 0 tai edellä esitetty laskentatulokset
- laskentatulokset siirretään kerran vuorokaudessa kuukausisummaan klo 23.10 - 00.00 välisenä aikana
- lämmitystarveluku talletetaan kuukausittain
- lämmitystarveluvulle lasketaan myös vuosittainen summa

Normaali kuukauden lämmitystarvelukuina käytetään vuosien 1971 - 2000 keskiarvoja.

Normalisointi tulee voida laskea myös valtakunnallisen vertailupaikkakunnan mukaan (Jyväskylä).

## 15. TULOILMAKONEEN LÄMMÖNKULUTUSLASKENTA JA -RAPORTTI

Koskee erikseen määriteltyjä tuloilmakoneita.

### Teholaskenta

Ohjelma laskee koneen käyntiaikana iv-kanavasta lämmityspatterin lämpötilaeron keskiarvon. Aina käyttötunnin täytyessä ohjelma laskee koneen lämpötehon (P) seuraavan kaavan mukaan:

$$P = (dTE_{ka} \times Q \times 1,2) \text{ kW}$$

missä,

$dTE_{ka}$  = tuloilman lämpötilan ja LTO:n jälkeisen lämpötilan erotuksen keskiarvo, tai ulkolämpötilan, jos LTO:ta ei ole

Q = koneen ilmamäärä (m<sup>3</sup>/s)

1,2 = ilman tiheys

### Energialaskenta

Ohjelma laskee kulutetun lämpömäärään tehon perusteella seuraavasti:

$$(dTE \times Q1 \times 1.2 \times \text{käyttötunnit } 1/1\text{-teho}) + (dTE \times Q2 \times 1.2 \times \text{käyttötunnit } 1/2\text{-TEHO})$$

missä,

dTE = tuloilman lämpötila - LTO:n jälkeinen lämpötila, tai ulkolämpötila

Q1 = koneen 1/1-tehon ilmamäärä (m<sup>3</sup>/s)

Q2 = koneen 1/2-tehon ilmamäärä (m<sup>3</sup>/s)

1,2 = ilman tiheys

Saatu tulos siirretään kWh-summaimeen. Osateho lasketaan vastaavasti ja lisätään kWh-summaimeen. kWh-summaimen piste asetellaan lämpömääräraporttiin ja käsitellään kuten esim sähkömääräraportit. Raportointi tapahtuu kuukausi- ja vuositasolla.

## 16. OLOSUHDE- JA HÄLYTYSRAPORTOINTI

Sisäilman olosuhteiden yhteenvetoraportissa esitetään tila / tilaryhmäkohtaisesti kuukausittain kunkin tilan / tilaryhmän huonelämpötilan / huonekosteuden minimi- ja maksimi-arvot sekä niiden pysyvyys (%:ssa kuinka suuren osan ajasta olosuhteet ovat pysyneet minimi- ja maksimitavoite-arvojen sisällä, huom. laskenta iv-kojeen käyntiaikana). Seurattavat tilat / tilaryhmät on esitetty liitteenä olevassa malliraportissa. Arvioitu mittauspisteiden (lämpötila- ja kosteusmittaus) määrä, mikä tulee liitettäväksi olosuhdeseurantaan ja raportointiin on alustavasti n. 100 pistettä. Lopulliset tilat ja



tilaryhmittä sekä liitettävien seurantapisteen määrä on varmistettava tilaajan kanssa ennen niiden ohjelmoimista.

Hälytyksien yhteenvetoreportissa esitetään rakennuskohtaisesti kuukausittain hälytysmäärät kiireellisyysluokittain. Tämän lisäksi järjestelmän hälytyshistoriasta pitää kuukausittain voida tulostaa yhteenvedot eniten hälyttävistä pisteistä (esim. TOP-10-hälytyslista), missä on esitetty hälytyspistekohtaisesti eniten hälyttäneet pisteet ja niiden esiintymismäärät / kuukausi.

## 17. ILMAVIRRRAN LASKENTA

Ohjelma laskee koneen käyntiaikana iv-kanavasta tuloilmakoneen ilmavirran, mikä esitetään ilmanvaihtokoneen grafiikkakuvassa. Laskentakaavassa otettava huomioon ilmavirran mittaustapa. Puhaltimen ilmamääränlaskennassa otettava huomioon puhaltimen k-arvo.

$$V2 = V1 \times \left( \sqrt{\frac{P2}{P1}} \right)$$

missä,

V1	= mitattu ilmavirta m <sup>3</sup> /s
P1	= mitattu kanavapaine Pa
P2	= mitattu uusi kanavapaine Pa
V2	= laskettu ilmavirta m <sup>3</sup> /s

## AIKAOHJELMAT

### 0. YLEISTÄ

Valvontajärjestelmä sisältää vuosikellon ja vapaapäiväkalenterin, joita käytetään hyväksi aikaohjauksissa ja tulostuksissa, ym. aikaan sidotuissa toiminnoissa.

Aikaohjelmat muodostuvat viikko-ohjelmista, jotka käsittävät päiväohjelman kullekin viikonpäivälle sekä erikoisviikko-ohjelmista, jotka sisältävät erikoispäivien ohjelmat, esim. arkipäiviksi sattuvat juhlapyhät.

Erikoispäivät voidaan ohjelmoida vuoden alussa koko kuluvalle vuodelle.

Kesä- ja normaaliaikasiirtojen tulee tapahtua automaattisesti ilman, että siirtopäiviä tarvitsee käyttäjän vuosittain erikseen ohjelmoida.

Aikaohjelmilla ohjataan koneiden käynnistykset ja pysäytykset sekä annetaan tulostuskäskyt määräaikaisille tulostuksille kuten raporteille.

Jokainen ohjauspiste voidaan liittää aikaohjelmaan.

Ohjauspisteillä tulee olla seuraavanlainen ohjelmallinen käsiohjauskytkin

"K - 0 - A" tai "1/1 - 1/2 - 0 - A".

A-asennossa (automaatiikka):

- koneisto käy normaalien aika-, tapahtuma-, ym. ohjauksien mukaisesti

0-asennossa (seis):

- koneisto on toimintaselostuksen mukaisessa seisontatilanteessa

K-, 1/2- ja 1/1- asennoissa (käsi):

- koneisto käy jatkuvasti valitulla nopeudella toimintaselostuksen käyntitilanteen mukaisesti
- varolaitetoiminnot ja ohjelmat ovat käytössä normaalin käyntiaikatilanteen mukaisesti

## **SEURAAVAT AIKAOHJELMAT OHJELMOIDAAN VALVONTAJÄRJESTELMÄÄN TOIMINTASELOSTUKSISSA MERKITYILLE KONEILLE JA LAITTEILLE.**

### **NORMAALI AIKAOHJAUS**

Aikaohjelman pituus on yksi viikko, jokaisena päivänä on mahdollisuus valita vähintään 3 käynnistys- ja pysäytysajankohtaa 1 minuutin tarkkuudella kutakin aikaohjelmaa kohden.

### **POISOHJAUS/SAMMUTUSIMPULSSI**

Valvontajärjestelmä antaa poisohjaus/sammutusimpulsseja esim. tunnin välein aikaohjelmaan määriteltynä aikana. Impulssin kesto on n. 1 - 5 sekuntia.

### **PÄÄLLEOHJAUS/SYTYTYSIMPULSSI**

Ennen impulssin suorittamista valvontajärjestelmä antaa ohjauksilla kohdan 2 mukaisen impulssin. Tämän jälkeen valvontajärjestelmä antaa päälleohjaus/sytytysimpulssin aikaohjelman mukaisesti. Impulssin kesto on n. 1 - 5 sekuntia.