

## **TURUN MUSIIKKITALO**

# **JÄRJESTELMÄKUVAUS LVI-JÄRJESTELMÄT 901**

1.9.2022  
**HANKESUUNNITTELUVAIHE**

## Sisällys

<b>B</b>	<b>YLEISTÄ</b> .....	<b>3</b>
B21	LVIÄ-suunnittelun lähtötiedot .....	3
B23	Mitoitus .....	3
B24	Muuntojoustavuus .....	3
<b>G1</b>	<b>LÄMMITYSJÄRJESTELMÄT</b> .....	<b>4</b>
G11	Lämmöntuotanto .....	4
G12	Lämmönjakelu .....	4
G13	Lämmönlvovutus .....	5
G14	Sulanapitojärjestelmät.....	6
G15	Lämmitysjärjestelmien eristys .....	6
<b>G2</b>	<b>VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄT</b> .....	<b>6</b>
G21	Vedenkäsittelylaitteet .....	6
G22	Vesijohtoverkosto .....	6
G24	Viemäriverkostot .....	7
G25	Vesi- ja viemäriikalusteet .....	8
G256	Pumppaamot ja erottimet .....	9
G26	Vesi- ja viemärijärjestelmien eristys .....	9
<b>G3</b>	<b>ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄT</b> .....	<b>9</b>
G32	Ilmastointikojeet .....	9
G33	Kanavistot .....	10
G34	Pääte-elimet .....	10
G342	Konserttisalien pääte-elimet.....	11
G343	Palopellit .....	12
G344	Kosteuden hallinta.....	12
G35	Väestönsuojien ilmastointilaitteet .....	12
G352	Savunpoistojärjestelmät.....	12
G37	Eritysisjärjestelmät .....	13
G38	Ilmanvaihtojärjestelmien eristys.....	13
<b>G4</b>	<b>KYLMÄTEKNISET JÄRJESTELMÄT</b> .....	<b>13</b>
G41	Jäähdytyskoneistot.....	13
	Jäähdytyksen perusvaatimukset .....	13
G42	Kylmä- ja jäähdytysjakelu.....	14
G43	Jäähdytyksen luovuttimet .....	14
G44	Laittilojen jäähdytys.....	14
G45	Kylmäjärjestelmien eristys .....	14
	Kylmälaitteet, keittiö.....	14
<b>G6</b>	<b>KOSTUTUSJÄRJESTELMÄT</b> .....	<b>14</b>
<b>G7</b>	<b>PALONTORJUNTAJÄRJESTELMÄT</b> .....	<b>15</b>
G71	Alkusammutuskalusto .....	15
G72	Sammutusvesilaitteet .....	15
<b>J7</b>	<b>RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄT</b> .....	<b>15</b>

1.9.2022

## **B YLEISTÄ**

Rakennushanke sisältää Turun kaupunkiin rakennettavan Turun musiikkitalon uudisrakennuksen.

### **B21 LVIA-suunnittelun lähtötiedot**

LVIA-järjestelmien suunnittelun lähtötietoina käytetään käyttäjien tekemiä huonekortteja, arkkitehdin tekemiä tilaluonnoksia.

LVIA-järjestelmien suunnittelussa noudatetaan seuraavia yleisiä määräyksiä ja ohjeita:

- Suomen säädöskokoelma 1009/2017 julkaisuja, Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta.
- Talotekniikka RYL 2002, Talotekniikan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset
- RT-, LVI- ja KH-kortistojen ohjeet
- Sisäilmastoluokitus 2018 (LVI 05-10627)
- Energiateollisuus ry, Rakennusten kaukolämmitys, määräykset ja ohjeet, K1/2021
- RTS-ympäristöluokitus tavoitteita
- Käyttäjien kanssa määritetyt sisäilmaolosuhteet

### **B23 Mitoitus**

LVI-järjestelmät mitoitetaan ulkoilman mitoitusarvoilla:

- ulkoilma talvella -26 °C
- ulkoilma kesällä +25 °C / 57 kJ/kg k.i

Sisäilmasto mitoitetaan sisäilmastoluokan S2 mukaisesti. Tilatyypikohtaiset mitoitusarvot ovat liitteen 1 mukaisesti (LVI sisäilmaston mitoituserusteet).

Ilmanvaihtotyöt toteutetaan P1 puhtausluokituksen mukaisesti.

Urakoitsijoiden takuu-aika laitteista, työstä ja järjestelmistä on 5 vuotta.

Rakennuksen LVIA-järjestelmät suunnitellaan ja toteutetaan siten, että niiden käyttöiät ovat seuraavat:

- lämmitysverkosto 50 vuotta, pumput, vaihtimet ym. varusteet 15 vuotta
- käyttövesiverkosto 50 vuotta, pumput, vaihtimet ym. varusteet 25 vuotta
- ilmanvaihtokanavistot, 50 vuotta, koneet 25 vuotta

### **B24 Muuntojoustavuus**

Muunneltavuutta ja joustavuutta toteutetaan mahdollisuuksien mukaan esimerkiksi runkokanavien väljyydellä myöhempien muutosten mahdollistamiseksi.

Lämmönjako- ja jäähdytyskeskukset mitoitetaan siten, että se sallii ilman muutostöitä keskuksen elinkaaren aikana tapahtuvat normaalit huone- ja käyttötappamutokset. Varauksen koko on +15 % mitoitusarvoista lämmönjakokeskuksissa.

Teknisissä järjestelmissä varaudutaan mahdolliseen kattoravintolan rakentamiseen jälkeenkäynnin, sekä kostutusjärjestelmän laajennukseen koko katsomo-osan osalta. Kostutusjärjestelmän laajennuksessa huomioidaan ilmanvaihtokoneen osat siten, että

1.9.2022

kostutin on mahdollista asentaa jälkepäin. Kostutuksen vaatima jälkilämmitys huomioidaan jo urakkavaiheessa.

Rakennuksen ominaisuudet eivät tue laajennettavuutta, eikä tilanvarauksia teknisissä tiloissa ole esimerkiksi uusille IV-koneille tai muille LVI-laitteille. Suurissa muutoksissa tulee tehdä uusia teknisiä tiloja tarpeen mukaisesti.

## **G1 LÄMMITYSJÄRJESTELMÄT**

### **G11 Lämmöntuotanto**

Rakennus liitetään Turku Energia Oy:n kaukolämpöverkkoon. Alustava liitospiste sijaitsee tontin pohjoispuolella. Rakennuksen arvioitu liittymäteho on noin 1480 kW +oviverhot 290 kW + käyttövesi 300 kW, sekä kaukolämmön paluukytkennällä toteutettava sulanapitolämmitys 45 kW.

Lämmönjakokeskus on tehdasvalmisteinen lämmönsiirripaketti. Keskus rakennetaan siten, että siinä on kullekin lämmityspiirille omat siirtimensä. Lämmityksen ohjaus tapahtuu moottoriventtiileillä, jotka liitetään Turun kaupungin kiinteistöautomaatiojärjestelmään.

Lämmönsiirtimet ovat juotettuja levylämmönsiirtimiä ja levyjen materiaali on haponkestävä teräs. Suunnitteluolosuhteet ovat:

- ensiölämpötila; talvi +90 / +33 °C, kesä +70 / +20 °C
- ensiöverkko 1,6 MPa
- toisioverkot, lämmitys 0,6 MPa
- toisioverkot, käyttövesi 1,0 MPa

Lämmönjakokeskuksen kiertovesipumput ovat varustettuna pumppuun integroidulla taajuusmuuttajalla.

### **G12 Lämmönjakelu**

Lämmönjakolaitteina käytetään yleisesti markkinoilla olevia tehdasvalmisteisia vakiovärisiä tuotteita ja laiteita.

Lämmönjakeluverkostot toteutetaan 2-putkijärjestelmänä. Verkostot jaetaan eri kiertopiireihin seuraavasti:

- ilmanvaihdon lämmitys ja tuulikaappikojeet (+60 / +30 °C)
- ilmanvaihdon jälkilämmitys (kostutus ja kuivatus) (+35 / +25 °C)
- lämmityspatterit (+60 / +30 °C)
- lattialämmitys (+37 / +32 °C)
- lattialämmitys ja -jäähdytys (+35 / +30 °C ja +16 / +19 °C)
- kattosäteilijät (+55 / +30 °C)
- pihan sulanapito (+35 / +25 °C E.G 40 %)
- käyttövesi (+10 / +58 °C)

Ilmanvaihdon lämmitys ja tuulikaappikojeiden lämmitysverkosto toteutetaan kahdella rinnankytketyllä lämmönsiirtimellä.

1.9.2022

Kostutusta vaatien ilmanvaihtokoneiden jälkilämmityspatterit tehdään omaan ilmanvaihdon lämmitysverkostoon (ympärivuotinen käyttö). Kuivatuksen lämpöpumpulta otetaan lämpöä talteen ja syötetään jälkilämmityspatteriverkkoon.

Lattialämmitysverkostot erotellaan omiksi lämmitysverkostoiksi käyttötarkoituksen mukaan. Yhdistetty lattialämmitys- ja -lattiajäähdytysverkosto on oman lämmitys- ja jäähdytyslaitteiden takana ja erillinen ympärivuotisessa lämmityskäytössä oleva lattialämmitysverkosto on oman lämmönsiirtimen takana.

Lämmönvaihtimet (jokainen kiertopiiri) varustetaan omaan järjestelmään liitettävillä energia- ja vesimittareilla.

Lämmityksen verkostossa olevat kiertovesipumput ovat kolmivaiheisia vakionopeuspumppuja, joista suuret LTO-pumput (>1,5 kW) varustetaan erillisellä taajuusmuuttajalla.

Lämmitysputkistot tehdään LVI-kortin 20-10348 mukaisista materiaaleista hyväksytyin liitostavoin noudattaen suunnittelussa ja asennuksessa ko. kortin ohjeita.

Runkojohtojen materiaalina käytetään hitsattavaa teräsputkea, kytkentäjohtojen materiaalina käytetään sähkösinkittyä teräsputkea puristusliitoksien.

Roilojen ja muiden koteloitujen pystynousujen alapäähän tehdään vuotovesikaukalot, joihin asennetaan vuotovesivahdit. Kannakointi tehdään LVI-kortin 12-10370 mukaisesti rakenteet huomioiden.

Putkistot voidaan asentaa rakenteisiin, mikäli ulkonäkö tai tekniset seikat niin vaativat. Tällöin putket ovat suojaputkeen asennettua muoviputkea. Kaikki näkyviin jäävät putkiasennukset tehdään jäykällä putkilla ulkonäkösyistä (ei muovi- tai komposiittiputkea).

Lämmönjakelujärjestelmän äänitekniinen suunnittelu tehdään LVI-kortin 12-103327 mukaisesti. Järjestelmän äänitekniiseen toteutukseen kiinnitetään erityistä huomioita työskentely-, toimisto- ja neuvottelutiloissa.

## G13

### Lämmönlouutus

Lämmönlouutus toteutetaan tilan käyttötarkoituksen mukaisesti seuraavasti:

- lämmityspatterit (aulat, varastot, laitehuoneet)
- lattialämmitys (lämpiöt, muusikoiden huoneet ja märkätilat)
- kattosäteilijät (toimisto)
- kierrätysilmakojeet (tuulikaapit ja lastausovi)
- vakioilmanvaihto (konserttisali ja kamarisali), tiloissa mahdollisesti myös muita lämmittämiä esim. ikkunoiden alla.

Patterit varustetaan termostaattisilla patteriventtiileillä.

Tiloissa, joissa on lämmityspatterin lisäksi tilakohtainen jäähdytyslaitte, tapahtuu lämpötilan säätö lämmitystä ja jäähdytystä sarjassa säätävillä huonesäätimillä.

Tuulikaappeihin sijoitettavat kierrätysilmakojeet liitetään ilmanvaihtoverkostoon. Oviverhot mitoitetaan ja valitaan oven koon, aukkioloasteen ja painesuhteet huomioiden. Oviverhokoneet varustetaan omalla automatiikalla ovikytkimin ja liitetään tilaajaan kiinteistöjärjestelmään.

1.9.2022

Lattialämmityksen jakotukit sijoitetaan tehdasvalmisteiseen jakotukkikaappiin.  
Jakotukkikaappi varustetaan vuodonilmaisimella.

#### **G14 Sulanapitojärjestelmät**

Pääsisäänkäynnit ja vesikaton kulutiet varustetaan sulanapitojärjestelmällä n. 150 m<sup>2</sup>. Järjestelmä kytketään kaukolämpöön omalla lämmönsiirtimellä (paluukytkeä). Sulapitopiirin toimintalämpötila on +35/+25 °C ja sen toimintaa ohjataan ulkoilman lämpötilan ja sateisuuden mukaan.

Yli 500 m<sup>2</sup> sulanapitopiirit on varustettava sääennusteen mukaisesti ohjattavalla säätöjärjestelmällä.

#### **G15 Lämmitysjärjestelmien eristys**

Putkistojen eristykset tehdään LVI-korttien 50-10345 ja 50-10344 mukaisesti. Eristesarjoina käytetään:

- sarja 24 kaukolämpöputkistot
- sarja 22 lämpöjohdot
- sarja 25 lämpöjohdot kylmissä tiloissa

Ilmanvaihtokonehuoneissa putkisto ja kanavat pellitetään 2 metriä lattiatasosta ylöspäin.

#### **G2 VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄT**

Rakennuksen vesi- ja jätevesiverkosto liitetään Turun kaupungin vesilaitoksen verkostoihin. Piha-alueilta hulevedet ohjataan pintakallistuksilla sadevesikaivoihin ja niistä edelleen kaupungin viemäriverkostoon.

Hulevesien viivytys toteutetaan viheralueilla ja kattopuutarhalla, erillistä huleveden viivytystä ei tarvita.

#### **G21 Vedenkäsittelylaitteet**

Lämmin käyttövesi (+10 / +58 °C) lämmitetään kaukolämmön alajakokeskuksessa (vrt. kohta G11) olevalla käyttövesilämmönsiirtimellä.

Mikäli lämpimän käyttöveden verkostossa joudutaan putkimateriaalina käyttämään muovia, varustetaan lämmönsiirrin yllilämmön suojauksella, joka estää automatiikan vikatilanteessa liian kuumen veden pääsyn putkistoon.

#### **G22 Vesijohtoverkosto**

Vesiliittymä varustetaan erilliseen kulutusjärjestelmään liitettävällä vedenmittauksella. Lisäksi seuraavat päävesijohdot mittaroidaan erilliseen kulutusjärjestelmään:

- kylmä ja lämmin käyttövesi
- ilmanvaihdon kostutus
- kylmä ja lämmin käyttövesi keittiö ja ravintolatilat

Lämpimään käyttöveteen asennetaan alamittaus energian kulutuksen seuraamista varten.

1.9.2022

Vesijohdot tehdään LVI-kortin 20-10348 mukaisista materiaaleista hyväksytyin liitostavoin noudattaen suunnittelussa ja asennuksessa ko. kortin ohjeita. Materiaaleina käytetään runkojohdoissa kupariputkia.

Yleisö-WC-tiloissa kytkentäjohdot happidifфуusiosuojattua pex-putkea suojaputkissa rakenteisiin upotettuina. Muissa tiloissa kytkentäjohdot kromattua kupariputkea. Jakotukit varustetaan vuodonilmaisulla. Kaikki kalusteet varustetaan kalustesuluilla.

Keittiön vesijohdot kromatulla kupariputkella, yli 18 mm putket maalattua kupariputkea.

Rakennukseen asennetaan vähintään 4 ulkovesipostia.

Pikapalopostit liitetään käyttövesiverkostoon ennen mahdollista paineenalennusta.

Siiuvis- ja varastotilojen kytkentäputket kromatulla kupariputkella.

Putkistot varustetaan siten, että mahdolliset vuodot voidaan havaita nopeasti. Roilojen ja muiden koteloitujen pystynousujen alapäähän tehdään vuotovesikaukalot, joihin asennetaan vuotovesivahdit. Kannakointi tehdään LVI-kortin 12-10370 mukaisesti rakenteet huomioiden.

Putkistot voidaan asentaa rakenteisiin, mikäli ulkonäkö tai tekniset seikat niin vaativat. Tällöin putken ovat suojaputkeen asennettua muoviputkea. Kaikki näkyviin jäävät putkiasennukset tehdään jäykällä putkilla ulkonäkösyistä (ei muovi- tai komposiittiputkea).

Lämpimän käyttöveden verkostoon ei liitetä kuivauspattereita, lattialämmityspiirejä tai muita suuria lämmityslaitteita.

Vesijohtoverkoston äänitekkinen suunnittelu tehdään LVI-kortin 20-10328 mukaisesti.

## **G24**

### **Viemäriverkostot**

Viemärit tehdään LVI-kortin 20-10348 mukaisista materiaaleista hyväksytyin liitostavoin. Pohjaviemäreissä noudatetaan LVI-kortin 23-10104 ohjeita. Järjestelmä koepainetaan ennen käyttöönottoa.

Materiaaleina käytetään pohjaviemäreissä ensisijaisesti PP-muovia. Pohjaviemäriin yläpuoliset viemärit ovat desibeliviemäreitä.

Sisäpuoliset jätevesiviemärit tehdään Polo-Kal 3S Pro desibeliviemäristä muhviliitoksin. Äänitekkinesti vaativissa tiloissa lisä-äänieristys akustikon ohjeiden mukaan (villakouru tai ÄE-kotelointi).

Sisäpuoliset sadevesiviemärit tehdään Geberit Silent DB20 sähköhitsausliitoksin. Järjestelmä koepainetaan ennen käyttöönottoa.

Alapohjan alapuoliset sadevesiviemärit tehdään PP-muoviputkista käyttäen muhvilukkoja.

Viemärit, joiden palonkestoa ei voida eristämällä tai palomansetein toteuttaa, tehdään haponkestävästä muhvillisesta teräksestä. Vesikatolta sadevedet johdetaan sadevesiviemäriin sisäpuolisia sadevesiviemäreitä pitkin.

Keittiön viemärit ovat Hfe-viemäreitä. Keittiöiden viemärit johdetaan jätevesiviemäriverkostoon rasvanerotuskaivon kautta.

Viemäriputkien kannakointi tehdään LVI-kortin 12-10370 mukaisesti rakenteet huomioiden.

Kannakoinnissa käytetään standardien SFS 5402 ja SFS 5403 mukaisia tehdasvalmisteisia sankakannakkeita, jotka kiinnitetään kierretangoin ja ankkurein. Alapohjatilassa on käytettävä Hfe-kannakkeita.

1.9.2022

Viemärilinjojen pohjakulmien tuenta tehdään pääsääntöisesti betonivalulla, joka toimii samalla äänenvaimentimena.

Jäte- ja sadevesikaivot ovat muovia. Rakennuksen sisäpuolelle jäävät kaivot varustetaan kaasutiiviillä kansilla. Liikennöidyillä alueilla on kansien kestettävä alueella esiintyvät kuormitukset.

## G25

### Vesi- ja viemärikalusteet

Vesikalusteet ovat vakiotyyppisiä vähän vettä kuluttavia, noudattaen vesilaitteistoasetusta.

Yleisö-WC-tiloissa WC:t on itsekantavia seinä-WC-elementtejä, joissa on piilohuuhtelusäiliöt ja huuhtelukauluksettomilla WC-istuimilla (esim. Geberit/Ido). Piilohuuhtelusäiliöt on varustettava vuodonilmaisimella. Muissa tiloissa WC-istuimet ovat lattialle asennettavia WC-istuimia piilojalalla.

Suihkut ovat termostaattisuihkusekoittajia.

Pukuhuonetilojen hanat ovat korkeita yksiotesekoittajia.

Inva-WC:n bidesuihkulla varustetuissa hanoissa on suihkukahvan nostosta aktivoituva vedenjuoksu.

Elektronisia hanoja käytetään keittiötiloissa, esim. käsienpesualtaiden yhteydessä. Elektroniset hanat tulee olla sähköverkkoon liitettävää mallia.

Siiuokeskukset varustetaan RST-altaalla ja sakka-astialla.

IV-konehuoneet varustetaan Rst-tasapohja-altain.

Keittiötilat varustetaan Rst-lattia-altailla. Astianpesukoneen Rst-lattia-altaat asennetaan koneen reunan ulkopuolelle ja lattia-altaan kylkeen viedään valun kautta pesukoneen viemärointi.

Pikapaloposteja ja jauhesammuttimia arkkitehdin suunnitelman mukaisesti.

Lattiakaivot ovat pääosin muovia ja ne varustetaan irrotettavalla vesilukolla.

Keittiöalueella tulee käyttää soveltuvia pönttökaivoja, joissa on sakkasihdit. Keittiöalueelta ulosjohtavat oviaukot tulee varustaa soveltuvilla kynnyksikaivoilla.

Pesualtaiden viemärointi näkyvillä kromatulla hajulukolla ja purkuputkella. Suoraan lattiakaivoon kytkettävät pesualtaat ilman pesualtaan hajulukkoa.

Vesikalusteet RTS-luokituksen vedenkäytön tehokkuuden täyttäviä.

Tuotteet hankitaan seuraavilla vedenkuulutus vaatimuksilla:

-Suihkut 11 dm<sup>3</sup>/min

-Vessojen pesuallashanat 5 dm<sup>3</sup>/min

-WC-istuintien huuhtelut enintään 6/3 dm<sup>3</sup>/huuhtelu

#### Tyyppi

#### Kaluste esimerkki

Pesuallas

IDO Glow 560

Pesuallas, liikuntarajoitteinen wc

IDO Care

Teknisten tilojen allas

FRANKE Kalla RFe-allas



1.9.2022

Pesuallashana	ORAS Optima 2700F Eco
Pesuallashan bidellä	ORAS Optima 2702F Eco
Pesuallashan bidellä, liikuntaraj. wc	ORAS Optima 2713FGT Eco (230/5V)
Pesuallashana, kosketusvapaa	Oras Electra 6121 FZ (12 V)
Pesuallashana bidellä, kosketusvapaa	Oras Cubista 2826FZ (12 V)
Keittiöallashana	ORAS Cubista 2839F tai 2838F(jos ei pesukonetta)
Suihku	ORAS Optima 7169
Aputilahana	ORAS Nova Eco
Ulkovesiposti	ORAS 431420
Pikapaloposti	25 mm letku, l=30 m, jauhesammutin 6 kg
WC-istuim	IDO Glow
Lattiakaivo	Pysty tai vaakakaivo, muovia, RFe-neliökansi
Keittiön pönttökaivot	Jalosteel

### **G256 Pumppaamot ja erottimet**

Rakennus varustetaan tarvittaessa perusvesipumppaamalla.

Keittiön viemärit johdetaan rasvanerotuskaivon kautta jätevesiviemäriin.

### **G26 Vesi- ja viemärijärjestelmien eristys**

Putkistojen eristykset tehdään LVI-korttien 50-10345 ja 50-10344 mukaisesti. Kaikki rakenteiden taakse jäävät vesijohdot eristetään.

### **G3 ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄT**

#### **G32 Ilmastointikojeet**

Pääilmanvaihtokojeina käytetään koteloituja ilmanvaihtokojeita. Kojeeissa on seuraavat ilmankäsittelytoiminnot:

- tuloilman suodatus; esisuodatin ePM10 50 % ja hienosuodatin ePM1 60 %
- poistoilman suodatus ePM1 60 %
- lämmöntalteenotto
- tuloilman lämmitys
- tuloilman jäähdytys (25 °C/RH63 %->15 °C/RH88 %). Koneet joissa on kuivatusominaisuus (25 °C/RH63 %->9 °C/RH100 %).
- keskipakopuhaltimet, EC- tai AC-moottorilla. Moottoreiden valinta tarkistetaan tapauskohtaisesti huomioiden äänitekniset vaatimukset.
- äänenvaimennus
- avattavat rakenneosat
- tuloilman jälkilämmitys kosteuden hallintaan TK01, TK02, TK03, TK04 ja TK07
- tuloilman kostutin TK01, TK04 ja TK07, varaus TK02 ja TK03
- kiertoilmaosa säätöpeltimoottorein TK01-TK06

Lämmöntalteenoton valinnassa pyritään parhaaseen mahdolliseen mitoitusyhteyteen:

1.9.2022

- pyörivä, regeneratiivinen; lämpötilasuhde (EN308) vähintään 75 %. Hygroskooppisen roottorin mahdollista käyttöä arvioidaan tapauskohtaisesti.
- levylämmönsiirrin; lämpötilasuhde (EN308) vähintään 70 %
- vesiglykolilämmönsiirrin; lämpötilasuhde (EN308) vähintään 68 %

Ilmanvaihtokoneiden tiiviysluokka B.

Ilmanvaihdon koneiden toiminta-alueet määritellään toiminnallisuuden, käyttöaikojen, säätövyöhykkeiden ja palvelualueen koon perusteella. Ilmastointikojeiden yhteinen SFP-luku ei ylitä arvoa 1,8 kW/m<sup>3</sup>/s.

Likaisten tilojen ja käytävien ilmanvaihto toteutetaan omalla ilmanvaihtokojeella, jonka tuloilma johdetaan likaisiin tiloihin tai niiden edustalle käytäville. Erillisten poistumistie portaikoiden ja tilojen ilmanvaihdossa käytetään poistumistiekohtaisia ilmanvaihtokoneita sähkölämmityksellä.

Kaikki ilmastointipuhaltimet varustetaan taajuusmuuttajilla ja niiden tehoa säädetään kanavapaineen tai ilmamäärän mukaan. Pienissä puhaltimissa moottorit ovat EC-moottoreita.

Useaa paloaluetta palvelevat ilmavaihtokonehuoneet EI60 palosuojauksella. Konehuoneesta lähteviin kanaviin asennetaan EI60-palopellit.

Keittiön rasvapoistot varustetaan pestävillä lämmöntalteenottopattereilla. Lamelliväli 4 mm.

### G33

#### Kanavistot

Kanavisto tehdään SFS 3282 ja SFS 3541 mukaisista tyyppihyväksytyistä sinkityistä teräskanavista ja osista. Liitokset ja osat kumirengastiivistein ja liitosten lukitus niitein.

Keittiön rasvapoistokanavat ZnFe, s=1,25 mm keittiötiloissa EI60, muualla EI120.

Paikoissa, joissa ei tilanpuutteen takia voida käyttää pyöreitä kanavia käytetään suorakaiteen muotoisia, SFS 3281 ja SFS 5436 mukaisia kanavia ja kanavaosia. Liitokset tehdään työntölistaliitoksin.

Alapohjan ryömintätilassa kanavat muovikanavia. Alapohjaa palvelevat kanavat kerroksissa sinkittyjä peltikanavia kondenssieristyksellä.

Palopeltejä käytetään tarvittaessa erottamaan palo-osastot toisistaan määräysten mukaisesti.

### G34

#### Pääte-elimet

Raitisilma otetaan rakennuksen seiniin asennettavien lumisuojiin kautta. Lumisuojat mitoitetaan siten että otsapintanopeus on alle 0,7 m/s. Ulkosäleikköjen yhteyteen asennetaan raitisilmakammio, joka ehkäisee lumen pääsyn IV-kojeisiin.

Jäteilman ulospuhalluksessa käytetään tehdasvalmisteisia, läpiviennillä ja sadesuojalla varustettuja ulospuhallushajottimia.

Tuloilmalaitteina käytetään pääsääntöisesti kattoon asennettavia, sekoittavan ilmanjaon päätelaitteita.

Siirtoilman pääte-eliminä käytetään ensisijaisesti ääntä vaimentavia siirtoilmalaitteita. Tiloissa, joiden välillä ei ole äänenvaimennustarvetta, käytetään siirtoilmasäleiköitä.

1.9.2022

Ovirakoja voidaan siirtoilmareittinä käyttää ainoastaan yksittäisissä henkilökunnan käytössä olevissa suihku- ja WC-tiloissa.

Poistoilman päätelaitteina käytetään suurissa tiloissa säleiköitä ja pienissä tiloissa venttiileitä.

Musiikkitalojen kanavissa käytetään tehokkaita äänenvaimentajia. Läpiviennit ja äänenvaimentimet tehdään akustikon ohjeiden mukaisesti.

Keittiössä käytetään tehdasvalmisteisia kondenssi- ja rasvahuuvia.

## **G342      Konserttisalien pääte-elimet**

### **Pääsalin lava, kuoroparvi ja urkutila**

Pääsalin lavan tuloilma johdetaan pääosin lavan portaikkojen alla olevista tuloilmakammioista käyttäen säleiköitä pienellä painehäviöllä.

Kuoroparvella tuloilma johdetaan istuimien alta suuresta tuloilmakammioista saliin. Tuloilmaventtiilinä käytetään matalalla painehäviöllä (<10Pa) toimivaa venttiiliä.

Urkutilan tuloilmalaitteina käytetään tilan kattoon asennettavia tuloilmahajottimia. Tuloilmahajottajat varustetaan tasauslaatikoin.

Yllä mainittujen tilojen poistoilman säleikkö tai muu visuaalisesti sopiva imulaatikko sijoitetaan kuoroparven penkkirivistöjen takatilaan. Säleikkönä käytetään harvaa, matalan paine-eron säleikköä, joka toimitetaan arkkitehdin määrittämään värisävyn. Poistoilmasäleikön imulaatikko on äänenvaimennettu ja sen sisäosan väri on säleikön takana arkkitehdin värisävyn mukainen.

### **Pääsalin permanto**

Permanto-osalla tuloilma johdetaan istuimien alta suuresta tuloilmakammioista saliin. Tuloilmaventtiilinä käytetään matalalla painehäviöllä (<10Pa) toimivaa venttiiliä.

Poistoilmasäleiköt tai muu visuaalisesti sopiva imulaatikko sijoitetaan salin yläosaan seinälle. Säleikkönä käytetään harvaa matalan paine-eron säleikköä, joka toimitetaan arkkitehdin määrittämään värisävyn. Poistoilmasäleikön imulaatikko on äänenvaimennettu ja sen sisäosan väri on säleikön takana arkkitehdin värisävyn mukainen.

### **Pääsalin parvet**

Pääsalin parvien tuloilma johdetaan istuimien alta suurista tuloilmakammioista saliin. Jokaisen parvitason alla on oma tuloilmakammio. Tuloilmaventtiilinä käytetään matalalla painehäviöllä (<10Pa) toimivaa venttiiliä.

TAI

Pääsalin parvien tuloilma johdetaan alimpien parvitasojen istuimien alta suuresta tuloilmakammioista saliin. Tuloilmakammioista ilma jaetaan eri parvitasoille käyttäen hyödyksi arkkitehtisuunnittelun rakennepilareita, jotka rei'itetään. Tuloilman päätelaitteina käytettävien pilareiden reiät mitoitetaan matalalla painehäviöllä (<10Pa). Pilarit arkkitehdin värisävyn mukaan.

1.9.2022

Poistoilmasäleiköt tai muu visuaalisesti sopiva imulaatikko sijoitetaan salin yläosaan seinälle. Säleikkönä käytetään harvaa matalan paine-eron säleikköä, joka toimitetaan arkkitehdin määrittämään värisävyyden. Poistoilmasäleikön imulaatikko on äänenvaimennettu ja sen sisäosan väri on säleikön takana arkkitehdin värisävyn mukainen.

### **Kamarisali**

Kamarisalin tuloilma johdetaan tasaisesti tilaan yläjakoisesti arkkitehdin suunnitteleminen onttojen rakenneaineisten pilareiden kautta oleskeluvyöhykkeelle. Pilarien alapää varustetaan tuloilmasäleiköillä tai rakenneaineiset pilarit rei'itetään oleskeluvyöhykkeellä. Tuloilman päätelaitteina käytettävien pilareiden säleiköt tai reiät mitoitetään matalalla painehäviöllä (<10Pa). Pilarit arkkitehdin värisävyn mukaan.

Poistoilman päätelaitteet sijoitetaan kamarisalin yläosaan. Päätelaitteena käytetään matalan paine-eron laitetta, joka toimitetaan arkkitehdin määrittämään värisävyyden. Poistoilmapäätelaite on äänenvaimennettu ja sen sisäosan väri on säleikön takana arkkitehdin värisävyn mukainen.

### **G343**

#### **Palopellit**

Palopellit ovat tyyppihyväksytyjä sulakemekanismeilla (70 °C) toimivia EI-suojausluokan palopelittejä. Ne varustetaan kahdella mikrokytkimellä, joista otetaan tila/hälytystieto AU-järjestelmään.

### **G344**

#### **Kosteuden hallinta**

Keskusilmanvaihtokoneisiin asennetaan kostutusosat ja laitteet, niissä koneissa, joiden tiloissa edellytetään kosteuden hallintaa. Kostutus toteutetaan haihdutuskostutuslaitteistolla, joka asennetaan ilmanvaihtokoneeseen erilliseen HFe-koneosaan (AISI316L).

Kuivatus toteutetaan jäähdytyskuivatuksena, jossa tuloilmasta poistetaan kosteutta jäähdyttämällä tuloilmaa ja jälkilämmityspatterilla lämmitetään kuivatettua ilmaa huonelämpötilan vaatimaan asetusarvoon. Samalla jälkilämmityspatterilla lämmitetään myös haihdutuskostutuksen vaatima lämpöenergia.

### **G35**

#### **Väestönsuojien ilmastointilaitteet**

Väestönsuojat varustetaan S 1-luokan mukaisilla ilmanvaihtolaitteistoilla.

### **G352**

#### **Savunpoistojärjestelmät**

Rakennuksen savunpoisto toteutetaan erillisen paloteknisen suunnitelman mukaan.

Savunpoistopuhaltimet ovat luukulla varustettuja koteloituja Hatch-puhaltimia.

Kanavat ja osat ovat savunpoistoon tyyppihyväksytyjä, toiminnallinen kesto 120 minuuttia 400 °C. Paloeristys runkokanavissa EI120.

Yhtä savunpoisto-osastoa palvelevat savunpoistopellit ovat paloluokaltaan E 120 peltejä.

Useampaa savunpoisto-osastoa palvelevat savunpoistopellit ovat paloluokaltaan EI 120/90 peltejä.

1.9.2022

### **G37 Erityisjärjestelmät**

Rakennukseen irralliset paineilmayksiköt soitinhuolto ja lastausaluetta varten.

### **G38 Ilmanvaihtojärjestelmien eristys**

Ilmanvaihtokanavien lämpö- ja paloeristeet tehdään LVI-korttien 50-10345 ja 50-10344 mukaisesti. Eristepaksuuksina käytetään ensisijaisesti ohjekorttien mukaisia paksuuksia pl. paloeristeet, joiden paksuuksissa huomioidaan lisäksi tyyppihyväksynnän mukaiset muutokset paksuuksiin. Lämpöeristys tehdään seuraaviin kanaviin

- raitisilmakanavat ja kaikki kanavat kylmissä tiloissa
- jäteilmakanavat silloin, kun ne liittyvät lämmöntalteenottoon
- tuloilmakanavat, jos tuloilma on jäähdytettyä
- poistoilmakanavat, joissa on sisäpuolisen kondensoinnin vaara

Kanavien sisäpuolinen äänenvaimennus toteutetaan ensisijaisesti tehdasvalmisteisilla äänenvaimentimilla.

## **G4 KYLMÄTEKNISET JÄRJESTELMÄT**

### **G41 Jäähdytyskoneistot**

Rakennus liitetään Turku Energian kaukokylmäverkkoon, jolla hoidetaan rakennuksen pääjäähdytys. Rakennuksen arvioitu kaukokylmän liittymän teho on noin 1 200 kW.

Ilmankuivatuksessa kaukojäähdytysvettä kylmennetään erillisellä lämpöpumpulla noin 160 kW. Lämpöpumppu sisältyy Turku Energialta hankittavaan kokonaistoimitukseen.

Lisäksi varaudutaan ilmanvaihdon kuivatusjärjestelmän laajennukseen tuloilmakoneiden TK02 ja TK03 osalta, jolloin kaukokylmän tehon tarve nousisi noin 290 kW ja lämpöpumpun jäähdytys nousisi noin 190 kW.

### **Jäähdytyksen perusvaatimukset**

Lämmönsiirtimet ovat juotettuja levylämmönsiirtimiä ja levyjen materiaali on haponkestävä teräs. Suunnitteluolosuhteet ovat

- ensiölämpötila; +9 / +19 °C
- ensiöverkko 1,6 MPa
- toisioverkot 0,6 MPa

Kylmälaitteet liitetään rakennusautomaatiojärjestelmään siten, että hälytyksiä voidaan lukea ja säätöarvoja muuttaa valvomosta käsin.

Kylmävesiasema varustetaan sähkö- ja kylmäenergiamittauksella.

Jäähdytysverkosto (jokainen kiertopiiri) varustetaan energiamittareilla.

Huonejäähdytyslaitteiden verkosto varustetaan kastepistesäädöllä.

### **Kylmäaineiden käyttö**

Jäähdytyskoneiden sallitut kylmäaineet

- R134a

1.9.2022

- R407C
- R410A
- matalan GWP:n kylmäaine

## **G42 Kylmä- ja jäähdytysjakelu**

Jäähdytysverkot jaetaan käyttötarkoituksensa mukaisiin ryhmiin

- ilmastointikojeiden jäähdytys (+9/ +19 °C)
- ilmastointikojeiden jäähdytys (kuivatus) (+5/ +15 °C)
- huoneilojen jäähdytys (konvektorit) (+9 / +19 °C)
- tekniikka- ja laitetilojen jäähdytys (konvektorit) (+9 / +19 °C)
- kattosäteilijät (+15 / +18 °C)

Ilmastointikojeiden jäähdytysverkosto toteutetaan kahdella rinnakkaisella lämmönsiirtimellä.

Jäähdytysjohdot tehdään LVI-kortin 20-10348 mukaisista materiaaleista hyväksytyin liitostavoin noudattaen suunnittelussa ja asennuksessa ko. kortin ohjeita. Materiaaleina käytetään pääasiallisesti RFe- tai kupariputkia. Kannakointi tehdään LVI-kortin 12-10370 mukaisesti rakenteet huomioiden. Kastepistelämpötilan yläpuolella toimivat kattosäteilijä- ja lattiaviilennysverkosto tehdään sinkitystä Mapress-putkista.

Jäähdytysvesiverkoston äänitekninen suunnittelu tehdään soveltaen LVI-kortteja 20-10328 ja 12-103327.

## **G43 Jäähdytyksen luovuttimet**

## **G44 Laitetilojen jäähdytys**

Huoneet, joissa on paljon lämpökuormaa tuottavia sähkölaitteita, varustetaan kiertoilmajäähdyttimillä. Kiertoilmajäähdyttimet ovat omassa myös talvikäytössä toimivassa jäähdytysverkostossa.

## **G45 Kylmäjärjestelmien eristys**

Kylmäjärjestelmien eristykset tehdään LVI-korttien 50-10345 ja 50-10344 mukaisesti.

## **Kylmälaitteet, keittiö**

Kylmiöiden ja pakastimien kylmälaitteet hankitaan kylmähuonetoimittajan kokonaistoimituksessa. Kylmiöihin ja pakastinhuoneisiin asennetaan kiinteistöautomaatioon liitettävät lämpötilanmittaukset tai laitevikahälytykset.

## **G6 KOSTUTUSJÄRJESTELMÄT**

Ilmanvaihdon kostutuksessa käytetään tehdasvalmisteisia tyyppihyväksytyjä haihdutuskostutuslaitteita. Laitteisto varustetaan tarvittavilla RO-vedenpuhdistuslaitteilla, jotka sisältyvät kostutuslaitteiden kokonaistoimitukseen.

1.9.2022

**G7 PALONTORJUNTAJÄRJESTELMÄT**

Rakennus varustetaan automaattisella sammutuslaitteistolla erillisen sprinklerisuunnitelman mukaisesti.

**G71 Alkusammutuskalusto**

Tiloihin asennetaan pikapalopostikaappeihin 6 kg jauhesammuttimet, joiden määrä ja sijoitus varmistetaan viranomaisilta.

**G72 Sammutusvesilaitteet**

Tilat varustetaan pikapalopostein, joiden määrä ja sijoitus varmistetaan viranomaisilta. Pikapalopostit sijoitetaan siten, että ne eivät vaikeuta kulkemista. Palopostit varustetaan niin pitkällä letkulla, että rakennuksen jokainen kohta on saavutettavissa.

Vesikatolle viedään palokunnan tarvitsema kuivanousu.

**J7 RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄT**

Rakennus varustetaan avoimella, vapaasti ohjelmoitavalla, DDC-pohjaisella rakennusautomaatiojärjestelmällä erillisen automaatio suunnitelman mukaisesti.

Tiedonsiirto kiinteistöstä liitetään Turun kaupungin olemassa olevaan järjestelmään.

Rejlers Oy  
Turku 1.9.2022