

GHS Group Oy

LVIÄ-työselitys

LUONNOS

GRANHULTSSKOLAN

ESIKOULUN MUUTOSTYÖ

KAUNIAISTEN KAUPUNKI

OPPILANSKODINTIE 23

02700 KAUNIAINEN

TALOTEKNIKKATOIMISTO

GHS Group

WWW.GHS.FI





DOKUMENTIN NRO: 001

Laatinut Helsingissä X.X.2021:

Janne Koponen

Revisio:

Revision pvm:

2 Sisällys

0	ESITIEDOT RAKENNUSKOHTEESTA SEKÄ YLEISET MÄÄRÄYKSET JA VELVOITTEET	4
0.0	RAKENNUSKOHDE JA SEN SIJAINTI	4
0.1	RAKENNUTTAJA JA SUUNNITTELIJAT	4
0.2	TOIMENPIDESELOSTUS.....	5
	<i>Lämmitysjärjestelmät</i>	<i>5</i>
	<i>Vesi- ja viemärijärjestelmä.....</i>	<i>5</i>
	<i>Ilmanvaihtojärjestelmä</i>	<i>5</i>
	<i>LVI-eristykset.....</i>	<i>6</i>
	<i>Rakennusautomaatiojärjestelmät</i>	<i>6</i>
0.3	URAKAT	6
0.4	URAKKARAJAT	6
0.5	LAIT, ASETUKSET, MÄÄRÄYKSET JA NORMIT	6
0.6	TYÖN SUORITUS JA TARVIKKEET	7
0.7	TYÖSELITYS JA PIIRUSTUKSET	7
	<i>0.7.1 Suunnittelijan piirustukset</i>	<i>7</i>
	<i>0.7.2 Urakoitsijan piirustukset</i>	<i>8</i>
0.8	MUUTOKSET	8
0.9	KANNATUKSET JA KIINNITYKSET	8
0.10	ESTEETTISET VAATIMUKSET.....	8
0.11	TAKUU	9
0.12	LUOVUTUSASIAKIRJAT	9
0.13	ALIURAKOITSIJAT.....	10
0.14	TÖIDEN EDISTYMINEN	11
0.15	YHTEISTYÖ, TYÖNJOHTO JA TIETOJENVAIHTO	11
0.16	VASTUU VAHINGOISTA	11
0.17	AKUSTISET VAATIMUKSET.....	11
	<i>0.17.1 Yleistä</i>	<i>11</i>
	<i>0.17.2 Tärinän ja runkoäänen eristys</i>	<i>12</i>
	<i>0.17.3 Lämpiviennit</i>	<i>12</i>
0.18	SÄHKÖMOOTTORIT	12
0.19	LAITEMERKINNÄT	13
0.20	PUTKISTOJEN JA ILMANVAIHTOKANAVISTOJEN PAIN- JA TIIVEYSKOKEET	13
0.21	TAKUUAJAN HUOLTO.....	15
	<i>0.21.1 Yleistä</i>	<i>15</i>
	<i>0.21.2 Putki- ja ilmanvaihtourakoitsijan takuuajan huolto</i>	<i>15</i>
1	LÄMMITYSLAITTEET	17
1.0	LAITOSSELOSTUS	17
1.1	SUUNNITTELUPERUSTEET	17
1.2	PUTKET JA VARUSTEET	17
	<i>1.2.1 Lämmitysverkostot.....</i>	<i>17</i>
	<i>1.2.2 Lämmitysverkoston varusteet.....</i>	<i>17</i>
	<i>1.2.3 Muut varusteet</i>	<i>18</i>
1.3	VERKOSTOJEN SÄÄTÖ	18
2	ILMANVAIHTOLAITTEET	19
2.0	LAITOSSELOSTUS	19
2.1	HANKINTARAJAT	19
2.2	SUUNNITTELUPERUSTEET	19

2.3	KANAVISTO	20
2.3.1	<i>Pyöreät kanavat</i>	20
2.3.2	<i>Suorakaidekanavat</i>	20
2.4	MITTAUS- JA SÄÄTÖ.....	21
2.5	ILMANVAHTOKONEET	21
2.5.1	<i>Ilmanvaihtokoneiden perusvaatimukset (uudet koneet)</i>	21
2.5.2	<i>Lämmöntalteenotto</i>	22
2.5.3	<i>Lämmöntalteenoton perusvaatimukset</i>	22
2.5.4	<i>Mekaaniset vaatimukset</i>	22
2.5.5	<i>Palosuojaus</i>	22
2.5.6	<i>Hygienia</i>	22
2.5.7	<i>Asennus ja huoltotilat</i>	23
3	VESIJOHTOLAITTEET	24
3.0	LAITOSSELOSTUS	24
3.1	HANKINTARAJA	24
3.2	SUUNNITTELUPERUSTEET	24
3.3	VESIPUTKET.....	24
3.4	VESIJOHTOJEN VENTTIILIT	24
3.5	KÄYTTÖVESIVERKOSTON SÄÄTÖ.....	25
3.6	KÄYTTÖÖNOTTO	25
4	VIEMÄRILAITTEET.....	27
4.0	LAITOSSELOSTUS	27
4.1	HANKINTARAJA	27
4.2	SUUNNITTELUPERUSTEET	27
4.3	VIEMÄRIPUTKET	27
5	PUTKISTOJEN JA KANAVISTOJEN ASENNUS	28
5.0	KIINNITYS JA KANNATUS.....	28
5.1	ASENNUSTYÖ	28
6	ERISTYSTYÖT	29
6.0	TYÖN LAAJUUS.....	29
6.1	TYÖN TARKASTUS	29
6.2	ERISTE- JA PÄÄLLYSTETYYPIT (PUTKET)	29
6.3	ERISTYSKOHDE, -TYYPPI, PAKSUUS/SARJA JA PÄÄLLYSTE (PUTKET)	29
6.4	ERISTE- JA PÄÄLLYSTETYYPIT (KANAVAT).....	29
6.5	ERISTYSKOHDE, -TYYPPI, PAKSUUS/SARJA JA PÄÄLLYSTE (KANAVAT)	30
7	AUTOMAATIO	31
7.0	YLEISTÄ	31

0 ESITIEDOT RAKENNUSKOHTEESTA SEKÄ YLEISET MÄÄRÄYKSET JA VELVOITTEET**0.0 Rakennuskohde ja sen sijainti**

Rakennushanke käsittää Kauniaisten kaupungissa, korttelissa 971, tontilla 001 sijaitsevan rakennuksen D-osan sekä musiikkiluokkien muutos- ja korjaustyöt

Kiinteistön postiosoite on:

Granhultsskolan
Oppilaskodintie 23
02700 Kauniainen

0.1 Rakennuttaja ja suunnittelijat**Rakennuttaja / tilaaja**

Kauniaisten kaupunki

Rakennuttajan/ tilaajan edustaja

Rakennuttaminen ja tekninen suunnittelu
Stefan Lindholm
Kauniaistentie 10
02700 Kauniainen
p. 040 480 8650
stefan.lindholm@kauniainen.fi

Arkkitehtuurisuunnittelu

TR Group Finland Oy
Lapinniemenranta 2 A 1
33720 Tampere

Timo Nousiainen (pääsuunnittelija)
timo.nousiainen@trgroup.fi
p. 044 737 9581

LVIAJ- suunnittelu:

GHS Group Oy
Atomitie 5 C
00370 HELSINKI

Janne Koponen
p. 040 717 5300
janne.koponen@ghs.fi

Sähkösuunnittelu

GHS Group Oy
Atomitie 5 C
00370 HELSINKI

Ville Salo
ville.salo@ghs.fi
p. 050 513 2127

Rakennesuunnittelija:

TR Group Finland Oy
Lapinniemenranta 2 A 1
33720 Tampere

Ahmed Ahmadi
Puh. 0504765586
ahmed.ahmadi@trgroup.fi

0.2 Toimenpideselostus**Lämmitysjärjestelmät**

Patteriverkosto säilyy pääosin entisellään pieniä putkimuutoksia lukuun ottamatta. Rakennuksen lämmönlähteenä on kaukolämpö. D-osan patteriverkoston kaikki venttiilit uusitaan ja verkostot mitataan ja säädetään.

Nykyisen ilmanvaihtokoneen IV-lämmitysputket ja laitteet puretaan. IV-lämmitysputket uusitaan uudelle ilmanvaihtokoneelle. D-osan kuraeteisten ovet varustetaan oviverhokojeilla. Oviverhokojeet kytketään ilmanvaihdon lämmitysverkostoon.

Vesi- ja viemärijärjestelmä

D-osan nykyinen käyttövesiverkosto puretaan ja tilalle asennetaan uusi kupariputkista tehty käyttövesiverkosto. Muutosalueiden vesikalusteet uusitaan sisältäen muutosalueen pipkalopositit. Vesijohdot koepainetaan, puhdistetaan ja kiertovesivirrat säädetään.

Viemäriverkoston päälinja säilyy ennallaan ja siitä haaroitetaan viemärit uusille vesipisteille rakennuksen sisällä.

Ulkopuolella D-osan kohdalla olevat sade- ja jätevesitarkastuskaivot puretaan uuden rampin edestä. Uusia sade- ja jätevesitarkastuskaivoja asennetaan yhteensä 4 kpl. Jäte- ja sadevesiviemäreitä uusitaan tarvittava määrä rampin muutoksia varten.

Ilmanvaihtojärjestelmä

Muutosalueen nykyinen ilmanvaihtokone sekä kanavisto puretaan. Uusi ilmanvaihtokone asennetaan vesikatolla sijaitsevaan uuteen IV-konehuoneeseen. Ilmanvaihtokone varustetaan vastavirtalevyllämmönsiirtimellä sekä vesikiertoisella lämmityspatterilla. Ilmanvaihtokoneen palvelualue on rakennuksen D-osa.

Rakennuksen D-osan kanavisto ja päätelaitteet uusitaan oheislaitteineen. Ryhmätilat sekä 106 kuraeteinen varustetaan ilmamääräsäätimillä, joita ohjataan tarpeen mukaisesti. Hanke sisältää muutosalueiden päätelaitekohtaisen mittauksen ja säädön.

LVI-eristykset

Nykyisten muutosalueiden säilytettävien putkien ja kanavien eristeet tarkastetaan ja korjataan vahingoittuneilta osin.

Uudet LVI-järjestelmät eristetään tarvittavilta osin eristystaulukoiden mukaisesti.

Rakennusautomaatiojärjestelmät

Nykyinen valvonta-alakeskus 504 puretaan ja uusi VAK504 asennetaan uuteen IV-konehuoneeseen. Kaikki uudet rakennusautomaatiolaitteet liitetään uuteen VAK:iin.

Opetustilojen ilmamääräsäätimiä ohjataan tilojen lämpötila- ja hiilidioksidiantureiden mittausarvojen mukaisesti. Kuraeteisen ilmamääräsäätimiä ohjataan tilan lämpötilan ja kosteuden mukaisesti.

Oviverhokojeet saavat käyntiluvan ovikytkimestä sekä tilan lämpötilan mukaan.

0.3 Urakat

Urakkajaottelu tilaajan tarjouspyyntömateriaalin mukaan.

Urakkamuotona on kiinteähintainen kokonaisurakka, jossa rakennusurakoitsija toimii lainsäädännön tarkoittamana päätoteuttajana.

Urakkaan sisältyvät urakkaohjelman, työselityksen ja piirustusten mukaiset työt ja laitteet kuljetuksineen, täysin valmiina, paikoilleen asennettuina ja käyttökuntoon säädettyinä, viranomaisten ja energialaitoksen vaatimat tarkastukset suoritettuina, käytönopastus, tarvittavat säädön tarkistukset takuuajana sekä takuuajan työt ja huolto.

Mikäli työmaalla joudutaan olosuhteista johtuen putkia, kanavia tai laitteita asentamaan työselostuksesta ja piirustuksista poiketen, ei tästä suoriteta eri korvausta, ellei muutos aiheuta merkittäviä lisäkustannuksia (esim. alle 2 m siirrot).

0.4 Urakkarajat

Pääurakka rakennusurakka

Rakennusurakkaan kuuluu kaikki suunnitteluasiakirjoissa esitetyt työt.

0.5 Lait, asetukset, määräykset ja normit

Kaikki laitteet, rakenteet ja asennustyöt on tehtävä siten, että ne ovat voimassaolevien lakien ja asetusten, yleisten (TalotekniikkaRYL 2002) tai kunnallisten ohjeiden ja normien sekä hyväksi tunnettujen työtapojen että viranomaisten määräysten mukaiset.

Urakoitsija on velvollinen oma-aloitteisesti hoitamaan yhteydenpidon kunnan viranomaisiin, huolehtimaan kustannuksellaan näiden vaatimista tarkastuksista sekä korjaamaan tarkastuksissa havaitut virheet ja puutteet.

Viranomaisten tarkastuksista tehdään merkinnät työmaakokouspöytäkirjaan ja työmaan laadunvarmistuspöytäkirjaan.

Kaikilla työmaalla toimivilla urakoitsijoilla tulee olla voimassa oleva tulityölupa.

0.6 Työn suoritus ja tarvikkeet

Kojeiden ja tarvikkeiden tulee olla Suomessa yleisesti tunnettuja ja niille tulee olla saatavissa helposti varaosia. Laitteiden huollon tulee olla järjestetty luotettavasti valmistajan tai maahantuojaan toimesta. Laitteiden ja tarvikkeiden tulee täyttää Suomen viranomaisten määräykset. Laitteista ja tarvikkeista tulee olla saatavissa valmistajan esite, missä on luotettavasti esitetty laitteen tai tarvikkeen suoritusarvot eri olosuhteissa, sekä sallitut käyttöalueet.

Urakkaohjelmassa esitetyt kojeet ja laitteet tulee hyväksyttävä suunnittelijalla ja rakennuttajalla ennen lopullista tilausta, sama koskee työselityksessä erikseen mainittuja laitteita.

0.7 Työselitys ja piirustukset

0.7.1 Suunnittelijan piirustukset

Työselitys ja siihen liittyvät piirustukset täydentävät toisiaan.

Myös eri piirustukset täydentävät toisiaan.

Mahdollisissa epäselvissä tai ristiriitaisissa tapauksissa on pyydettävä suunnittelijan lausunto.

Kojeiden ja laitteiden mitoitussarvot on pääasiallisesti esitetty piirustuksissa. Työselitykseen liittyvissä piirustuksissa esitetyt kojeiden ja laitteiden mittapiirroksot ovat kaaviollisia. Tästä syystä on urakoitsijan työssä sekä tarvikkeiden valmistuksessa ja valinnassa tarkoin harkittava paras mahdollinen asennuspaikka ja -tapa, tekniset ja esteettiset seikat huomioon ottaen.

Urakoitsijan on asennuksessa noudatettava sisustuspiirustuksia ja muita erikoispiirustuksia, joita arkkitehti tai muu asiantuntija toimittaa. Urakoitsijan tulee merkitä piirustuksiinsa kaikki työn aikana mahdollisesti tapahtuneet poikkeamat ja muutokset. Korjaukset on tehtävä paperitulosteisiin.

Urakoitsijalle luovutetaan korvauksetta enintään:

-3 työselitystä ja 3 sarjaa urakkasopimuksen mukaisia piirustuksia

-vastaavat kopiot mahdollisesti myöhemmin laadittavista muutoksista – ja täydennyspiirustuksista.

-enintään kaksi sarjaa kopioita urakkaan kuulumattomista työsuorituksista (muiden urakoiden piirustuksia). Rakennuttajasta johtuvien muutosten suunnittelutyö kuuluu rakennuttajalle.

-mikäli urakoitsija tarvitsee lisäkopioita, hankitaan ne urakoitsijan kustannuksella.

0.7.2 Urakoitsijan piirustukset

Urakoitsijan on toimitettava seuraavat piirustukset ja tiedot:

-tarkistetut moottoriluettelot tehontarpeineen ja muine sähkösuunnittelun sekä talotekniikan vaatimine tietoineen.

-säätolaitteiden piirikaaviot ja valvontajärjestelmän alakeskusten layout- piirustukset

-sähköurakkaan kuuluvien ryhmäkeskusten osalta periaatepiirikaaviot laatii sähkösuunnittelija

-laite- ja kanavamerkintöjen täydentäminen piirustuksiin urakoitsijan käyttämien laitteiden mukaan

-kytkentäpiirustukset toisten urakoitsijoiden töihin liittyvistä kohteista

Urakoitsijan tulee merkitä kaikki työn aikana mahdollisesti tapahtuvat poikkeamat ja asennustekniset muutokset välittömästi työmaalla säilytettävään kopiosarjaan. Viimeistään 2 viikkoa ennen luovutusta muutokset siirretään suunnittelijan toimesta CAD-piirustuksiin, jonka jälkeen kuvat luovutetaan rakennuttajalle.

Rakennusteknisistä syistä tai rakennuttajan pyynnöstä merkittävät suunnitelmiin kohdistuvat muutokset, jotka aiheuttavat merkittäviä kustannuksia urakoitsijalle on sovittava erikseen rakennuttajan kanssa.

0.8 Muutokset

Jos rakennusteknisistä syistä tai rakennuttajan pyynnöstä rakennusaikana suoritetaan suunnitelmien muutoksia, jotka aiheuttavat muutoksia urakkasummaan, on urakoitsijan ennen muutostöiden aloittamista tehtävä kirjallinen tarjous, joka rakennuttajan kirjallisesti hyväksymänä on pätevä lisä- tai hyvityslaskuja esitettäessä.

Jos urakoitsija haluaa asennusaikana poiketa työselityksestä tai piirustuksista, tulee hänen hankkia siihen rakennuttajan kirjallinen suostumus. Jos urakoitsija on omavaltaisesti poikennut suunnitelmista tai suorittanut ala-arvoista työtä, kuuluu hänelle, omien asennustöiden korjaamisen lisäksi, korvata myös korjauksesta johtuvat mahdolliset rakennus-, sähkö- ym. työt.

0.9 Kannatukset ja kiinnitykset

Urakoitsija kiinnittää kaikki kannatusrakenteet rakenteisiin ja suorittaa kiinnityksiä varten tarvittavat poraukset sekä hankkii kaikki kiinnitystarvikkeet. Kiinnitystarvikkeiden pitää olla yleisesti hyväksytyjä sekä standardit täyttävistä materiaaleista valmistettuja. Kannatuksissa käytetään TalotekniikkaRYL 2002 ohjeita.

0.10 Esteettiset vaatimukset

Urakoitsijan suorittaman asennustyön tulee olla tarkoituksenmukaista ja siistiä sekä hyviä työtapoja noudattava. Kojien ja laitteiden lopullinen sijoittelu on suoritettava siten, että niiden putki- ja kanavaliitokset voidaan tehdä jouhevasti. Putki- ja kanavavetojen ym. asennusten on yleensä noudatettava rakenteiden määrittelemiä pääsuuntia.

Huom! Uudet hankittavat laitteet tulee olla väriltään olemassa olevien laitteiden mukaisia. Jos laitetta ei saa samanvärisenä valmiina, laite maalataan. Koneen maalauksessa ei saa peittää koneiden tyyppikilpiä tai muita koneen laitetietoihin liittyviä kylttejä.

0.11 Takuu

Takuun suhteen noudatetaan yleisten sopimusehtojen vaatimuksia. Takuu-aika on kaksi (2) vuotta.

Urakoitsija sitoutuu takuu-aikana omalla kustannuksellaan välittömästi korjaamaan sellaiset viat, jotka ilmaantuvat puutteellisen työn, virheellisen rakenteen tai ala-arvoisen aineen johdosta.

Virheellisten asennuksien ja laitteiden mahdollinen havaitsematta jääminen vastaanottotarkastuksessa ei vapauta urakoitsijaa vastuuvollisuudesta.

Korjatun tai vaihdetun osan takuu-aika lasketaan alkavaksi siitä päivästä, jolloin korjaus tai vaihto on tapahtunut.

Takuuseen sisällytetään myös työselityksessä ja piirustuksissa esitetyt ja vaaditut tekniset arvot, jotka tilaaja halutessaan voi takuu-aikana tarkistaa.

Rakennuttajan velvollisuudet takuu-aikana:

- rakennuttajan edellytetään mahdollisimman pikaisesti ilmoittavan havaitsemistaan toimintahäiriöistä ja suuremman vian tai toimintahäiriön sattuessa myötävaikuttavan toimenpiteillään vahinkojen rajoittamiseksi mahdollisimman pieniksi
- rakennuttajalla ei ole lupaa mennä korjaamaan tai muuten muuttamaan urakkaan kuuluvien laitteiden asetusarvoja takuu-aikana, vaan kyseinen toimenpide kuuluu urakoitsijalle

0.12 Luovutusasiakirjat

Urakoitsijat luovuttavat ennen vastaanottotarkastusta 2 sarjaa sisällysluetteloilla varustettuja luovutuskansioita seuraavasti:

LVI-suunnitelmakansiot seuraavan sisältöisinä:

1. Työselostus
2. Piirustusluettelo
3. Urakoitsijan leimalla, päiväyksellä ja merkinnällä "Loppupiirustus", varustetut piirustukset, joissa on työnaikaiset muutokset huomioituna.

LVI-käyttö- ja huoltokansiot seuraavan sisältöisinä:

1. Urakoitsija
 - yhteystiedot ja vastuuhenkilö
 - huolto- ja päivystystiedot
2. Konekortit, korttien malli tulee hyväksyttävä rakennuttajalla
3. Laite-esitteet, huolto-ohjeet ja huollontarve

- huoltotoimenpideluettelo kaikista laitteista (2 vuoden periodi)
- huoltojaksotusluettelo kaikista laitteista (2 vuoden periodi)
- pumppu- ja puhallinkäyrästöt toimintapisteet määritettynä
- säätö- ja kertasäätöventtiilien käyrästöt
- suodatintiedot
- kertasäätöpeltien käyrästöt
- koepaine-, huuhtelu- ja mittaus- sekä säätö- ja virituspöytäkirjat
- viranomaistarkastusten tarkastuspöytäkirjat (tai kopiot niistä)

Samansisältöiset luovutusmateriaalit toimitetaan myös sähköisesti USB-tikulla tai vastaavalla 2 kappaleena.

Huoltokirjaan toimitettavan materiaalin vaatimukset

Urakoitsijat toimittavat huoltokirjamateriaalin sähköisessä muodossa joko skannattuina pdf-formaatissa, MS Office- ohjelmaformaateissa (Word, Excel) tai AutoCAD:n tiedostoina.

Huoltokirjamateriaalin tulee sisältää vähintään: konekortit, laite-esitykset, laitevalmistajien huolto-ohjeet ja huollon jaksotustaulukot.

Teknisten laitteiden konekorteissa on oltava:

- laitteen tunnus
- laitteen sijainti ja palvelualue
- laitteen nimitys
- asennus- tai luovutuspäivämäärä
- valmistaja tai maahantuojat
- laitteen tekniset suoritusarvot suunnitteluarvoilla (esim. ilmamäärä, paine, kierrosnopeus, pattereiden tehot, virtaamat, painehäviöt), moottoritiedot (tyyppi, valmistaja, kierrosluku, sähkötehot, virta, jännite)
- suodattimen tyyppi ja tilaustunnus

Teknisten laitteiden huolto- ja käyttöohjeissa on oltava:

- laitteen kuvaus
- toimintaperiaate
- rakennusmateriaali
- päämitat
- yhteyden sijainti
- laitteen huoltokohteet
- huoltotoimenpiteet
- huoltovälit
- laitteen tarveaineet kuten jäähdytysaine ja pitoisuus
- varaosasuositukset kuluviista osista

0.13 Aliurakoitsijat

Mikäli urakoitsija käyttää aliurakoitsijoita, on töiden ja tehtävien siirtäminen ja hankintarajat määriteltävä niin, ettei töitä viivästyttäviä eikä vastuusuhteita sekoittavia epäselvyyksiä pääse syntymään.

Aliurakoitsijat on ennen ko. töiden tilaamista esitettävä rakennuttajan hyväksyttäväksi.

0.14 Töiden edistyminen

Urakoitsija vastaa siitä, että työt edistyvät rinnan rakennus- ja muiden töiden kanssa. Jos urakoitsijalle kuulumattomia töistä aiheutuu viivästymistä ao. urakkaan kuuluvan työn suorittamisessa, on urakoitsijan viipymättä ilmoitettava siitä kirjallisesti rakennuttajalle.

0.15 Yhteistyö, työnjohto ja tietojenvaihto

Urakoitsijan tulee olla kiinteässä yhteistyössä rakennuttajan sekä muiden urakoitsijoiden kanssa, sopia asennusjärjestyksestä, toimittaa muille urakoitsijoille heidän tarvitsemansa tiedot ja huolehtia siitä, että asennetut laitteet eivät estä muidenkaan laitteiden huoltoa.

Urakoitsijan tulee myös valvoa myös omiin työsuorituksiin liittyvät muitten urakoitsijoiden osuutta koskevat asennukset siten, ettei tarkoitettua tulosta estäviä virheitä pääse syntymään.

Urakoitsijan tulee tehdä asennustyöt siten, että ne mahdollisimman vähän haittaavat muiden urakoitsijoiden työtä. Käyttökeskeytyksistä on sovittava rakennuttajan edustajan kanssa.

Urakoitsijan päätösvaltaisen edustajan on osallistuttava rakennustyön edellyttämiin kokouksiin yms. tilauksiin työmaalla.

0.16 Vastuu vahingoista

Urakoitsija on velvollinen kustannuksellaan viipymättä korjaamaan toimittamissaan kojeissa, laitteissa, tarvikkeissa sekä suorittamassaan työssään urakka- ja takuuaikana esiintyvät virheellisyydet ja haitat.

Urakoitsija on velvollinen korvaamaan myös muille urakoitsijoiden laitteille ja asennuksille mahdollisesti aiheuttamansa vauriot.

Mikäli urakoitsija on omavaltaisesti poikennut suunnitelmasta tai suorittanut ala-arvoista työtä, kuuluu hänelle, omien asennustöiden korjaamisen lisäksi, korvata myös korjauksesta johtuvat muut työt (mahdolliset rakennus-, sähkö- ym. työt) ja mahdolliset ylimääräiset käyttökustannukset.

0.17 Akustiset vaatimukset

Töissä noudatetaan Ympäristöministeriön ohjetta rakennuksen ääniympäristöstä (2018).

Tiloissa, joille ei ole asetettu suoranaisia meluvaatimuksia, pyritään olosuhteet huomioon ottaen mahdollisimman alhaisiin melutasoihin.

Urakoitsija (IU) mittaa urakan päätyttyä kaikkien tilojen äänitasot siihen soveltuvalle mittarilla. Urakoitsija laatii mittauksista pöytäkirjan. Tilojen äänitasovaatimukset ovat SISÄILMALUOKITUS 2018 (RT 07-11299) – oppaan mukaiset.

0.17.1 Yleistä

Ääniteknisen suunnittelun lähtökohtana on ollut, että laitteiden toimiessa suurimmalla normaaliteholla (laiteluettelossa tai suunnitelmissa ilmoitetulla maksimiteholla), saavutetaan asetetut äänitasovaatimukset.

Urakoitsija valitsee ja asentaa laitteet siten, ettei niiden aiheuttama melutaso ylitä oleskelualueella ”Ympäristöministeriön ohjetta rakennuksen ääniympäristöstä”- ohjeen mukaisia arvoja.

Urakoitsijan tulee ennen työhön ryhtymistä toimittaa kaikki valittuja laitteita ja niiden vaimentimia koskevat äänitekniset tiedot, suunnitelmat ja asennuspiirustukset rakennuttajan sekä akustisen- ja LVI-suunnittelijan hyväksyttäväksi. Suunnitelmien yhteydessä tulee esittää poikkeukset suunnitelmien mukaisista laitteista ja äänitehotasoista sekä selvitys vastaavista äänenvaimentimien muutoksista.

0.17.2 Tärinän ja runkoäänen eristys

Lukuun ottamatta pieniä putkeen kannatettuja pumppuja urakoitsijan tulee asentaa kaikki hankkimansa koneet ja laitteet, joissa on tärinää synnyttäviä toimintoja tärinäneristimille. Urakkaan kuuluu myös laitteiden tarvitsemat teräsrakenteiset alustat kiinnityksineen. Laitteen toimittaja hankkii ja asentaa tärinäneristimet kiinnikkeineen.

Tärinäneristiminä käytetään kumi - tai teräsjousia laitteen valmistajan ohjeistuksien mukaan.

Putkien ja pumppujen joustavina väliosina käytetään metalli- tai kumiletkuja. Ne tulee valita siten, että tärinän siirtyminen rakenteisiin estyy riittävästi. Liittimien tulee vastata viereistä putkiverkostoa kooltaan, kestävyydeltään (lämpötila, paine, kemiallinen kestävyys). Joustavien liittimien asennuksessa ja kiinnityksessä on otettava huomioon putkissa vaikuttavat voimat.

Tärinäneristimille sijoitettujen koneiden ja laitteiden sähköputki yms. johdot kytketään koneisiin joustavilla väliosilla.

0.17.3 Läpiviennit

Katso myös urakkarajaliite

Rakenteiden läpimenokohdissa on kiinnitettävä erityistä huomiota äänen eristämiseen. Putket eivät viemäreitä lukuun ottamatta saa olla kiinteässä yhteydessä rakenteisiin.

Läpimenokohdat varustetaan suojaputkillä ja asennusreiät valetaan umpeen. Putken ja sen suojaputken välinen tila täytetään esim. välitilan paksuutta vastaavilla eristyskourun kappaleilla

Ilmanvaihtokanavien läpivienneissä on huomioitavaa palo- ja äänieristysten ulottuminen kiinni rakenteeseen.

Liikuntasaumoissa ns. kaksoisseinän kohdalla suojaputket eivät saa jatkua kiinteänä sauman yli.

0.18 Sähkömoottorit

Kaikki LVI-laitteisiin liittyvät sähkömoottorit kuuluvat ao. urakoitsijan hankintaan.

Moottorin liitäntäkotelon on oltava sellainen, että moottorikaapeli voidaan tuoda ja liittää yhtä helposti tulipa kaapeli miltä suunnalta tahansa. Liitäntäkotelon on oltava niin tilava, että kaapelin kytkentä on helppo suorittaa, moottoreiden liitäntäkotelossa tulee olla myös kytkentätilat moottorikohtaisen kompensointikondensaattorin kaapelia varten.

Liitäntäkotelot varustetaan lisäksi kaapeleille sopivilla liitäntäruuveilla ja kaapelipäätteillä ja tiivisteholkeilla.

Kaapeleiden kytkemistä varten on laiteyhdistelmissä oltava riviliittimet ja kaapeleiden läpiviennissä holkkitiivisteet.

Jos sähkömoottoriin asennetaan taajuusmuuttaja tai siihen on integroitu taajuusmuuttaja niin taajuusmuuttajan toimittanut urakoitsija ottaa laitteen käyttöön yhdessä automaatiourakoitsijan kanssa. Tarvittaessa urakoitsija on velvollinen kutsumaan paikalle laitetoimittajan edustajan urakkaan sisältyvänä.

0.19 Laitemerkinnät

Urakoitsijat merkitsevät kaikki hankintaansa kuuluvat laitteet kuten esim.

- säätölaitteet

- kertasäätö-, moottori- ja linjasulkuventtiilit

Kertasäätöventtiilit, säätöpellit, ilmavirtasäätimet yms. varustetaan kilvellä, josta ilmenee asetusarvo, painehäviö(t) sekä virtaama(t).

Ilmamäärän mittauspisteet varustetaan kilvellä, josta ilmenee ilmamäärä ja ilman nopeus.

Tunnuskilvet tehdään kerrosmuovista, leveys 100-200mm, korkeus tarpeen mukaan. Teksti on valkoinen ja pohja musta. Päänimikkeen kirjainkorkeus vähintään 15 mm ja alanimikkeen 8 mm.

Kilvet kiinnitetään näkyvälle paikalle seinään ko. laitteen kohdalle tai itse laitteeseen.

Kaikkien kilpien ja tekstien luonnokset sekä mallikilvet esitetään rakennuttajalle hyväksyttäväksi ennen kilpien tekoa.

Runkokanavat sekä runkoputket (lämmitys sekä käyttövesi) tarroitetään verkoston merkinnällä ja virtaussuunnalla.

0.20 Putkistojen ja ilmanvaihtokanavistojen paine- ja tiiveyskokeet

Verkostoille suoritetaan painekokeet ao. työselityksen osan mukaisesti. Paineekoikeista on ilmoitettava rakennuttajalle hyvissä ajoin.

Urakoitsijan on toimitettava kaikki painekokeissa tarvittavat aineet, välineet, mittarit ym. ja suoritettava tarpeelliset aukkojen ja vapaiden kanavapäiden tukkimiset kokeen ajaksi sekä suoritettava itse painekokeet.

Urakoitsija laatii mittauksista pöytäkirjan ja luovuttaa sen LVI- valvojalle ja siitä tulee ilmetä kokeen aika, paikka, suorittaja, putkiston/kanaviston osa, vuotoilmavirta ja mahdolliset muut puutteellisuudet.

Kukin urakoitsija koestaa / koe painaa laitteillaan ja kustannuksellaan rakennuttajan ja niin sovittaessa viranomaisen läsnä ollessa asentamansa järjestelmät. Rakennuttajalle luovutetaan puhtaaksikirjoitettu pöytäkirja luovutussarjojen yhteydessä ja yksi kappale työmaakäyttöön.

Peittyvät asennukset on koestettava ennen peittämistä. Liitosten on oltava näkyvissä testauksen aikana.

Painekokeissa putkien pintojen on oltava kuivia, jotta vuodot voidaan helposti paikallistaa.

Jos urakoitsija tarvitsee koestuksellaan viranomaisen hyväksynnän, on urakoitsija velvollinen kustannuksellaan sen hankkimaan ja neuvottelemaan ko. viranomaisen kanssa koestuksen laajuuden ja toteutustavan.

Jos järjestelmiä on ositettava tiiveystestausta varten, kuuluvat osituksen vaatimat työsulut ja tulppaukset urakkaan. Kaikki tiiveystestauksen vaatimat aukkojen sulkemiset ja avaamiset kuuluvat urakkaan.

Ilmakanavien tiiveyden on täytettävä Ympäristöministeriön asetuksen 1009/2017 vaatimukset kanaviston tiiveydestä.

Ilmanvaihtokanavien tiiviysluokka on C. Koteloitujen tuloilma- ja poistoilmakoneiden tiiviysluokka on A.

Jos vuotojen paikallistamiseksi tarvitaan lisätoimenpiteitä (esim. savua), vastaa urakoitsija kaikista aiheutuneista kustannuksista.

Valmistautuminen tiiveystestaukseen

Testattavan järjestelmän kannakoinnin, tuennan, kiintopisteiden, joustoliittimien, ohjauksien ja liiketasaimien pitää olla asennettu siten, että järjestelmä ei vaurioidu testauksessa.

Kaikki varoventtiilit ja niihin rinnastettavat ylivirtausventtiilit koestetaan ennen järjestelmään kytkemistä. Avautumispaineen poiketessa kilpiarvosta, vaihdetaan ko. laite aina uuteen. Työmaalla säädettyä varolaitetta ei saa kytkeä järjestelmiin.

Paljetasaimen venyminen estetään painekokeen aikana esim. sanko- raudalla.

Jos testaus vaatii laskelmia (esim. pinta-ala), on laskelmat tehtävä ennen testausta ja esitettävä kokonaisuudessa työn valvojalle.

Tiiveystestattavien järjestelmien on oltava varusteiltaan täysin valmiit paitsi pääte-elimet asentamatta. Putkistoissa pääte-elimiksi lasketaan esim. vesikalusteet ja kanavistoissa tulo- ja poistoilmaelimet.

Järjestelmien laitteet, joiden rakennepaine on pienempi kuin koepaine, irrottaa urakoitsija kustannuksellaan testattavasta verkostosta.

Koeponnistuspaineet ja koeajat ovat seuraavat

- | | | |
|------------------------------|---------|--------|
| • KV-, LV- ja LVK- verkostot | 1,0 MPa | 1h |
| • Lämmityksen lämpöverkko | 0,6 MPa | 1h |
| • IV:n lämpöverkko | 0,6 MPa | 1h |
| • IV- kanavat C-luokkaa | 300 Pa | 10 min |
| • IV- koneet | 1000 Pa | 10 min |

0.21 Takuuajan huolto**0.21.1 Yleistä**

Huoltoon sisältyvät kaikki kustannukset, jotka aiheutuvat matkoista ja lähetyksistä huoltomatkojen yhteydessä.

Huollon edellytetään tapahtuvan normaalina työaikana ja yleisiä kulkuneuvoja käyttäen.

Huoltokäynnistä tulee ilmoittaa ennakkoon rakennuttajalle ja laitoksen vastuunalaiselle hoitajalle.

Huoltotöiden suorituksessa tulee olla mukana koulutusta varten laitoksen vastuunalainen henkilö tai korjaushenkilökuntaa.

Kaksi kertaa vuodessa tapahtuvien huoltokäyntien väli on vähintään viisi (5) kuukautta ja enintään seitsemän (7) kuukautta.

Huoltokäynnin yhteydessä takuun puitteissa uusittavat osat ja tarveaineet sisältyvät huoltoon, mutta eivät kulutustarvikkeet ja aineet.

Mikäli laitoksessa ilmenee takuun piiriin luettavia vikoja, jotka edellyttävät käyntiä huoltokäyntien välillä, kuuluvat nämä välikäynnit takuuseen.

Jokaisesta huoltokäynnistä on saatava laitoksen vastuunalaisen hoitajan kuittaus sekä osoitettava toimenpiteet, jotka on tehty.

Huoltokäynnin yhteydessä on suoritettava yleiskatselmus ja tutkittava, että laitosta käytetään tarkoituksenmukaisesti sekä oikaistava mahdolliset virheet.

Viimeinen huoltokäynti takuuajana on suoritettava aikaisintaan kuusi (6) viikkoa ennen takuuajan päättymistä.

0.21.2 Putki- ja ilmanvaihtourakoitsijan takuuajan huolto

Kaksi kertaa vuodessa suoritettavat toimenpiteet:

Kaikkien puhaltimien, moottorien ja muiden pyörivien laitteiden laakeriäänien, tärinän ja lämpenemisen tarkistus ja tarvittaessa korjaustoimenpiteet.

Säädön ja toiminnan tarkastus ja tarvittaessa vikojen etsintä ja korjaus.

Kerran vuodessa suoritettavat toimenpiteet:

Valmistajan suosituksen mukaan tehtävät laitteiden laakerien ja liikkuvien osien voitelu.

Kerran takuuajana suoritettavat toimenpiteet:

Takuuajan lopulla tehtävä laitteiden syöpymisuojausten tarkastus siten, ettei ruostumista tai muuta syöpymistä synny. Korjaukset tarvikkeineen kuuluvat urakkaan.

Putkisto- ja venttiilitiivistyksen korjaus, mikäli korjaus edellyttää tiivisteiden vaihtoa tai uudelleen pakkausta. Kalusteiden käyttöhanojen tiivisteiden vaihdon suorittaa henkilökunta.

Huoltokäynnistä laaditaan raportti, jossa kerrotaan, kuka on tehnyt ja mitä on tehnyt ja mille laitteelle.

1 LÄMMITYSLAITTEET

1.0 Laitosselostus

Urakkatarjouksen antavan urakoitsijan on tutustuttava kohteeseen ennen tarjouksen jättämistä.

PURKUTYÖT:

- Purkutyöt LVI-suunnitelmien mukaan

MUUTOSTYÖT:

- Muutostyöt LVI-suunnitelmien mukaan
- Kaikkien suunnitelmissa tyypitettyjen laitteiden tulee olla esim. tai vastaavia, kuin suunnitelmissa esitetty.
- Urakkaan kuuluu lämmitysverkostojen mittaus- ja säätötyöt D-osan verkostoille (IV-lämmitys, patteriverkosto).

Urakkaan kuuluvat kaikki tässä työselityksessä ja piirustuksissa esitetyt laitteet asennettuna ja viranomaisten puolesta tarkastettuna valmiiseen käyttökuntoon rakennuttajalle luovuttamista varten. Urakkaan kuuluu myös uusien laitteiden mahdolliset purkutyöt paikalleen asentamista varten.

Lämmityskaudella (syyskuu-toukokuu) lämmitysverkostojen on oltava toiminnassa käytössä olevissa tiloissa (myös IV-lämmitys). Tällä ajanjaksolla lämmitysverkostoon tehtävät muutokset, jotka vaikuttavat käyttäjien toimintaan on katkot sovittava erikseen.

Verkostojen tyhjentäminen, täyttö ja täytön jälkeiset ilmaukset kuuluvat putkiurakkaan.

1.1 Suunnitteluperusteet

Lämmityslaitteisto on mitoitettu laite- ja toiminnallisten vaatimusten mukaan.

1.2 Putket ja varusteet

1.2.1 Lämmitysverkostot

Patterilämmitysverkoston putket ovat teräsputkia (Fe).

IV-lämmitysverkoston putket ovat sinkittyä teräsputkea (ZnFe). Liitokset tehdään puristamalla. Esim mapress.

1.2.2 Lämmitysverkoston varusteet

Venttiilien ja niiden tiivisteiden tulee olla soveliaita ko. verkoston nesteille, lämpötiloilla ja paineille.

Jos säätöventtiili sisältää sulkutoiminnan, ei erillistä sulkuventtiiliä tarvita. Kaikissa liitoksissa käytetään tasopintaliitintä.

Sulkuventtiilit lämmitysvesiputkissa

DN 10...50 palloventtiilejä

DN 65...150 laipallisia palloventtiilejä

Venttiilit varustetaan avaimin.

Kertasäätö- ja linjasäätöventtiilit lämmitysvesiputkissa

DN 10...50 linjasäätöventtiilejä

DN 65...150 laipallisia linjasäätöventtiilejä

Kaikki linjasäätöventtiilit varustetaan paine-eron mittausyhteillä.

Yksisuuntaventtiilit lämmitysvesiputkissa

DN 15...50 yksisuuntaventtiilejä

DN 65...150 laipallisia yksisuuntaventtiilejä

Tyhjennysventtiilit

palloventtiilejä.

Tyhjennysventtiilit tulpataan.

1.2.3 Muut varusteet

Ilmanpoistolaitteet

Laitokseen tulee asentaa riittävästi ilmanpoistolaitteita niin, ettei verkostoon keräänny ilmaa. Ilmanpoistokohtiin tehdään ilmakellot siten, että ne muodostavat putkeen laajennuksen.

DN40 ja pienemmät ilmakellot ovat kokonaan tehdasvalmisteisia, suuremmat tehdasvalmisteisista laajennuksista 416800 tehtyjä.

Ilmakellot varustetaan ilmanpoistojohdoilla venttiileineen ja lisäksi automaattisilla ilmanpoistimilla 4162210 sulkuventtiileineen. Ellei ilmanpoistojohdon ilmanpoistimen alle mahdu sulkuventtiiliä, voidaan käyttää ilmanpoistimen automaattista sulkulaitetta.

1.3 Verkostojen säätö

Kaikki kerta- ja linjasäätöventtiilit asetellaan niin, että piirustusten mukaiset nestevirrat saavutetaan.

Venttiilit lukitaan asetusarvoihin ja kuhunkin venttiiliin kiinnitetään muovinen kilpi missä on ilmoitettu ko. venttiilin läpi virtaava nestemäärä ja sitä vastaava venttiilin säätöarvo.

Urakoitsija tekee säädöistä pöytäkirjat ja luovuttaa ne rakennuttajalle.

2 ILMANVAIHTOLAITTEET

2.0 Laitosselostus

Urakkatarjouksen antavan urakoitsijan on tutustuttava kohteeseen ennen tarjouksen jättämistä.

PURKUTYÖT:

- Purkutyöt LVI-suunnitelmien mukaan.
- Purettavan IV-koneen purkutyöt, paloittelut sekä pois haalaus (IU).

MUUTOSTYÖT:

- Muutostyöt LVI-suunnitelmien mukaan.
- Kaikkien suunnitelmissa tyypitettyjen laitteiden tulee olla esim. tai vastaavia, kuin suunnitelmissa esitetty.
- Uuden IV-koneen nosto vesikatolle sekä haalaus konehuoneeseen kuuluvat ilmanvaihtourakkaan. Vesikaton suojaus (RU). Nostosuunnitelma kuuluu urakkaan (IU).
- Uudet IV-koneet ja puhaltimet asennettuna ja käyttöön otettuna (IU).
- Ennen raitisilmasäleikön tilausta, urakoitsija (IU) varmistaa aukon sekä säleikön dimensiot yhdessä rakennusurakoitsijan kanssa ja varmistaa soveltuvuuden rakenteeseen. Säleikön hankinta IU, asennus RU.
- Urakoitsija huomioi laskennassa IV-koneen lähtökanavoinnin (kantikanavat) erikoisosat, joita joudutaan mahdollisesti teettämään.
- Maininta A-osan musiikkiluokkien ilmanvaihdon säätö- ja mittaustöistä. (Jos kanavat ja päätelaitteet pysyvät nykyisinä) Selvitys viikko 8.

2.1 Hankintarajat

Hankintaan kuuluu kaikki tässä työselityksessä ja piirustuksissa esitetyt laitteet ja tarvikkeet asennettuna ja säädettyinä täysin toimintakuntoon sekä viranomaisten puolesta tarkastettuna.

2.2 Suunnitteluperusteet

Suunnittelussa on noudatettu rakennuttajan antamia suunnitteluohjeita sekä ilmanvaihtolaitoksista annettuja paloturvallisuusmääräyksiä, Suomen Rakentamismääräyskokoelman osan E7 (2004) määräyksiä ja Ympäristöministeriön asetusta 1009/2017 (Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta).

Laitteiden mitoitus on esitetty laiteluetteloissa, tasokuvissa ja kaavioissa.

2.3 Kanavisto

2.3.1 Pyöreät kanavat

Pyöreiden kanavien on täytettävä standardien SFS-EN 1505 ja 1506 sekä asetuksen 848/2017 vaatimukset ja SRMK E7 ohjeet. Poikittaissaumat tehdään käyttäen kutistenuhaliitosta tai tehdasvalmisteista kumirengasliitosta.

Seinämäpaksuus $\Phi 315 \text{ mm}$ ja pienemmillä kanavilla (sinkitty teräspeltilevy) $0,5 \text{ mm}$, $\Phi 400-800 \text{ mm}$ $0,75 \text{ mm}$ sekä $\Phi 1000 \text{ mm}$ ja suuremmilla $1,0 \text{ mm}$. Savunpoistoon ja keittiön rasvanpoistoon tarkoitettujen kanavien seinämäpaksuus on $1,25 \text{ mm}$ ja kanavisto tulee olla CE-merkittyä.

Kanavien (käyrien, haarojen jne.) tulee olla tehdasvalmisteisia.

Tehdasvalmisteista lähtökaulusta voidaan käyttää otettaessa venttiilihaara huomattavasti suuremmasta pääkanavasta.

Liitokset lukitaan niittaamalla. Sallittu niittiväli on enintään 400 mm . Niittejä vähintään 2 kpl, kun kanavan $d < 250 \text{ mm}$, muuten 4 kpl.

Näkyviin jäävät kanavaliitokset tehdään ensisijaisesti tehdasvalmisteisin T-osin.

2.3.2 Suorakaidekanavat

Suorakaidekanavien ja niiden osien on täytettävä standardien SFS-EN 1505 ja 1506 vaatimukset.

Kanavien seinämäpaksuus (sinkitty teräspeltilevy) riippuu kanavan pidemmän sivun mitasta s seuraavasti:

$s =$...250	mm seinämäpaksuus	$0,5 \text{ mm}$
$s =$	300...800	mm seinämäpaksuus	$0,75 \text{ mm}$
$s =$	1000...	mm seinämäpaksuus	$1,0 \text{ mm}$

Kanavien tulee olla riittävästi kannakoituja, ettei ilman virtaus aiheuta värinää kanavapinnoissa. Tarvittaessa kanaviin tulee tehdä lisäjäykistyksiä.

Suorakaidekanavat liitetään toisiinsa ensisijaisesti ns. listaliitoksella. Liitokset kitataan polymeerimassalla ympäriinsä. Mahdolliset kulmarautaliitokset tiivistetään kumilistalla. Laippaliitokset on tehtävä siten, että ne voidaan jälkepäin avata. Liitokset viimeistellään kulmapaloilla.

Suorakaidekanavat tulee olla pyöristetyin kulmin aina kun mahdollista.

Pitkittäissaumat tehdään haka- eli lukkosaumoina.

Haarakappaleet on tehtävä saapaskappalein. Ohjaussiivekkeitä käyrissä on käytettävä, jos sivusuhte a/b on $2,5$ tai suurempi ja $a = 500 \text{ mm}$ tai suurempi.

Peltikanavan liittyessä kojeeseen tai rakennusaineeseen käytetään aina kulmaterälaippaliitosta tai muuta yhtä lujaa ja helposti avattavaa liitosta. Urakkaan kuuluu myös toimittaa rakennusaineeseen kiinnitettävät muurauskehukset tartuntarautoineen.

2.4 Mittaus- ja säätö

Urakka-alueen ulkopuolisissa mittaustöissä, rakennusaputyöt kuuluvat IU:lle.

Mittaus- ja säätöurakka tehdään seuraavien koneiden koko vaikutusalueelle (IU):

- Tulo- ja poistokoneet: 101TK/PK (UUSI).

Urakkaan sisältyy kaksi mittaus- ja säätötyöurakkaa uudelle IV-koneelle (101TK/PK).

Tarkemmat mittaus- ja säätösuunnitelmat, kts. tasopiirustukset.

Ilmastointiurakoitsijan toimenpiteisiin kuuluu ilmanvaihtojärjestelmän osalta seuraavat toimenpiteet:

- ilmavirtojen mittaus ja säätö sekä pöytäkirjojen laatiminen
- moottoriohjattujen peltien toiminnan tarkastus
- tuloilmaventtiilien yms. säätö niin, että oikeat virtauskuviot saavutetaan
- suodattimien puhdas / likainen -rajojen asettelu

Tilojen ilmavirrat on tasopiirustuksissa merkitty päätelaitekohtaisesti. Ilmamäärän yksikkö on dm^3/s . Piirustuksiin merkityt ilmamäärät tulee saavuttaa kojeen toimiessa mitoitusteholla. Säätötyöt suoritetaan kojeiden mitoitustehoilla ja puhalluslämpötilan ollessa normaali. Säädön jälkeen venttiilit ja säätöelimet lukitaan ja kertasäätöelimiä säätöasennot merkitään.

Mittauksia suorittaessa on suodatinvastuksen vastattava 1/2 -likaisen suodattimen arvoa (tarvittaessa on suodatinpintaa peitettävä riittävän painehäviön aikaansaamiseksi).

Jokaisen tulo- ja poistoilmaventtiin ilmamäärä sekä jokaisen järjestelmän kokonaisilmamäärät (pääkanavat ja puhallin) mitataan. Venttiilien ja laitteiden mittaukset suoritetaan ko. valmistajan mittausohjeiden mukaan.

Ilmamäärien osalta sallitaan seuraavat poikkeamat suunnitelmissa esitetyistä arvoista:

- yksittäiset poisto- ja tuloilmalimet ± 10 %
- kokonaisilmamäärämittaukset ± 5 %

Urakoitsija laatii mittauksista pöytäkirjan, josta on toimitettava jäljennös rakennuttajalle ja suunnittelijalle.

2.5 Ilmanvaihtokoneet

2.5.1 Ilmanvaihtokoneiden perusvaatimukset (uudet koneet)

Kaikkien uusien LTO-ilmanvaihtokoneiden tulee olla Eurovent-sertifioituja (koko koneen, ei pelkkien osien).

Ilmanvaihtokoneiden SFP-luku $\leq 1,8$ kW/m³/s (mitoituspisteessä).

Tehdasvalmisteiset koteloidut koneet ovat lämpöeristettyjä (50mm).

Ilmastointikoneiden mitoitus tiedot, tarkemmat tiedot ks. laiteluettelo ja tasopiirustukset:

101TK01/101PK01 (UUSI):

- Käisyys
 - oikea
- Mitoitusilmamäärä: $-1,23\text{m}^3/\text{s}$ / $+1,23\text{m}^3/\text{s}$
- Mitoituskanavapaine: Poisto 250Pa, Tulo 250Pa
- Puhaltimet:
 - EC-moottorilla
 - Suoravetopuhaltimia
 - HUOM! Puhaltimien moottorien maksimiottoteho oltava vähintään LVI-laiteluettelossa esitetyllä tehoarvolla – ei pienemmällä
- LTO (vastavirtasiirrin)
- Vesikiertoinen lämmityspatteri (33,5 kW)
- Tuloilman lämpötila 20°C
- Suodatin (Tulo F7, Poisto M5)
- Kaikki kanavälähdöt päädyistä
- Sulkupelti (moottorillinen, jousipalautteinen) jäte- ja raitisilmakanavassa
- Modulien huoltoluukkujen oltava irrotettavia, ei saranallisia
- Kone toimitetaan osissa
- Koneessa ei omaa automatiikkaa (ohjaus kiinteistön nykyisellä rakennusautomaatiojärjestelmällä)
- Koneessa tärinävaimentimet

2.5.2 Lämmöntalteenotto

2.5.3 Lämmöntalteenoton perusvaatimukset

Poistoilman lämmöntalteenoton vuosihyötysuhde tulee olla vähintään 74 %. Hyötysuhdetta seurataan / raportoidaan automaatiojärjestelmässä trendiseurannan kautta.

Ilmanvaihtokoneikkojen mallit on hyväksyttävä tilaajalla ja suunnittelijoilla sekä valvojilla ennen laitteiden hankintaa.

2.5.4 Mekaaniset vaatimukset

Koneen vaipan on kestettävä puhaltimen kehittämä ali- tai ylipaine silloinkin, kun sulku- tai säätöpelti on kiinni. Koneen tiiviys ei saa painerasituksen johdosta pysyvästi heikentyä.

2.5.5 Palosuojaus

Koneen on täytettävä SRMK:n osan E7 (2004) ohjeet.

2.5.6 Hygienia

Ilmastointikone puhdistetaan ennen toimintakokeita sisältä pölynimurilla ja järjestelmät nuohotaan sekä puhdistetaan.

2.5.7 Asennus ja huoltotilat

Koneen huoltopuolella oltava LTO-kennon vaatima tila. Koneen alle jäävä vapaa huoltotila on vähintään 100mm. Koneet asennetaan U-palkkien päälle (U-palkit tasaavat kuormituksen koko koneen alueelle).

3 VESIJOHTOLAITTEET

3.0 Laitosselostus

Urakkatarjouksen antavan urakoitsijan on tutustuttava kohteeseen ennen tarjouksen jättämistä.

PURKUTYÖT:

- KVV- purkutyöt tehdään KVV- purkupiirustusten mukaan.

MUUTOSTYÖT:

- KVV- muutostyöt tehdään KVV- suunnitelmien mukaan.
- Kaikkien suunnitelmissa tyypitettyjen laitteiden tulee olla esim. tai vastaavia, kuin suunnitelmissa esitetty.
- Mittaus- ja säätötyöt kuuluvat urakkaan
- Pesualtaiden, WC-istuintien sekä muiden kaatoaltilaiden hankinta ja asennus kuuluu putkiurakkaan, pl. tasoihin upotettavat altaat ja allaskaapit hankkii ja asentaa RU.

3.1 Hankintaraja

Urakkaan kuuluvat kaikki tässä työselityksessä ja piirustuksissa esitetyt laitteet asennettuna ja viranomaisten puolesta tarkastettuna valmiiseen käyttökuntoon rakennuttajalle luovuttamista varten.

Urakka- ja liitosrajat on esitetty piirustuksissa.

3.2 Suunnitteluperusteet

Suunnitelmat on laadittu Suomen Rakennusmääräyskokoelman asetuksen 1047/2017 antamia kiinteistöjen vesi- ja viemäri-laitteistoja koskevia määräyksiä ja ohjeita noudattaen.

3.3 Vesiputket

Vesiputket ovat kupariputkia, pinta-asenteiset näkyvät johdot tehdään kromikuparilla. Liitokset tehdään puristamalla järjestelmälle soveltuvien osien (esim. mapress). Kupariputkien on täytettävä Ympäristöministeriön asetuksen 480/2019 tekniset vaatimukset.

3.4 Vesijohtojen venttiilit

Sulkuventtiilit

DN 10...50	palloventtiilejä	37 135...
------------	------------------	-----------

Linjasäätöventtiilit

DN 10...50		40 12 104
------------	--	-----------

Tyhjennysventtiilit

tulppaventtiileitä, jossa on letkuliitin

Yksisuuntaventtiilit

DN 10...50

39 11 102.

3.5 Käyttövesiverkoston säätö

Kuristusventtiilit asetellaan niin, että kierto linjoissa on tasainen.

Venttiilit lukitaan asetteluarvoihin ja kuhunkin venttiiliin kiinnitetään muovinen kilpi missä ilmoitetaan ko. venttiilin läpi virtaava vesimäärä ja sitä vastaava venttiilin säätöarvo.

Urakoitsija tekee säädöistä pöytäkirjat ja luovuttaa ne rakennuttajalle.

3.6 Käyttöönotto

Käyttövesiputkistolle suoritetaan Suomen rakentamismääräyskokoelman osan D1 (2007: 16) vaatimusten mukaisesti käyttöönottohuuhtelu, jolla linjastosta poistetaan sinne putkenvalmistuksen tai -asennuksen yhteydessä jäänyt lika ja irtonainen aines.

Kun kyseessä on kupariputkisto, niin huuhtelu myös edesauttaa kuparioksidisen suojakerroksen syntymistä, kun sen kehittymistä haittaavat juotoshilseet saadaan huuhdeltua pois. Lisäksi verkoston hygieenisuus paranee.

Putkistohuuhtelu suoritetaan erikseen kylmä- ja lämminvesiputkistolle. Huuhtelu tulee suorittaa mahdollisimman pian asennuksen valmistuttua, mieluiten järjestelmän ensimmäisen täytön ja painekokeen yhteydessä. Huuhtelu tehdään puhtaalla vedellä ja siinä tulee käyttää kaikkia vesipisteitä. Veden virtausnopeuden tulee olla vähintään 0,5 metriä sekunnissa, jotta voidaan varmistua kiintoaineen poistumisesta ja saadaan siten suojakerroksen muodostumiselle hyvät edellytykset. Seuraavassa on esitetty toimenpiteet, joilla taataan ainakin hetkellisesti vähintään 0,5 m/s nopeus kaikissa putkiston osissa.

- Huuhtelu suoritetaan yhdessä putkiston osassa tai putkilinjassa kerrallaan.
- Huuhtelu aloitetaan kauimmaisesta vesipisteestä edeten veden tulosuuntaan.
- Vesipisteet avataan ja jätetään kokonaan auki.
- Vettä juoksetetaan jokaisessa pisteessä > 2 min. ennen seuraavan avaamista.
- Viimeisen vesipisteen huuhtelun kestänyt > 2 min. vesipisteet suljetaan päinvastaisessa järjestyksessä.

Edellä olevaa ohjeistusta noudatettaessa tulee lisäksi varmistua, että huuhtelu kestää yli 15 sekuntia putkijuoksumetriä kohti. Lämpimän veden kiertojohtoon huuhtelulle on oma erillinen ohjeensa alla esitettyinä.

- Huuhtelu suoritetaan yhdessä putkiston osassa tai putkilinjassa kerrallaan ilman käyttövesipattereita ja patteriventtiilejä.
- Patterille tuleva ja siitä lähtevä putki liitetään U-lenkillä, jossa on sulkuventtiili.
- Huuhtelu aloitetaan sulut auki ja vesi johdetaan kiertojohtoon avoimesta päästä, jolloin koko linja tulee huuhdelluksi.
- 10 minuutin huuhtelun jälkeen suljetaan 2 minuutin välein U-lenkkien sulut alkaen veden tulosuunnasta.

Putkistohuuhtelua voidaan tehostaa sykehuuhtelulla, jossa raskaatkin epäpuhtaudet — kuten juotoshilseet ja metallilastut — poistuvat putkistosta tehokkaasti jaksottaisen vesi/ilmavirtauksen avulla. Huuhtelupaineena käytetään noin 2 bar:a. Sykehuuhtelua koskevat samat virtausnopeus- ja huuhteluaikavaatimukset kuin on edellä esitetty tavalliselle huuhtelulle.

4 VIEMÄRILAITTEET

4.0 Laitosselostus

Urakkatarjouksen antavan urakoitsijan on tutustuttava kohteeseen ennen tarjouksen jättämistä.

PURKUTYÖT:

- KVV- purkutyöt tehdään KVV- purkupiirustusten mukaan.

MUUTOSTYÖT:

- KVV- muutostyöt tehdään KVV- suunnitelmien mukaan
- Kaikkien suunnitelmissa tyyhitettyjen laitteiden tulee olla esim. tai vastaavia, kuin suunnitelmissa esitetty.
- kts. myös kohta 3, vesijohtolaitteet.

4.1 Hankintaraja

Urakkaan kuuluvat kaikki tässä työselityksessä ja piirustuksissa esitetyt laitteet asennettuna ja viranomaisten puolesta tarkastettuna valmiiseen käyttökuntoon rakennuttajalle luovuttamista varten.

Urakka- ja liitosrajat on esitetty piirustuksissa.

4.2 Suunnitteluperusteet

Suunnitelmat on laadittu Suomen Rakennusmääräyskokoelman asetuksen 1047/2017 antamia kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistoja koskevia määräyksiä ja ohjeita noudattaen.

4.3 Viemäriputket

Jätevesiviemäriputket ovat kaikki muoviviemäriputkia. Muut putkimateriaalit on esitetty tasokuvissa.

5 PUTKISTOJEN JA KANAVISTOJEN ASENNUS

5.0 Kiinnitys ja kannatus

Putket kiinnitetään avattavilla putkipidikkeillä ja säädettävillä kannatusteräksillä. Kupari- ja RST-putkien kannakkeiden on putkea koskettavalta osalta oltava äänieristettyä kumia. Putkien kannatuksessa tulee käyttää valmiita tehdasvalmisteisia kannatusrakenteita, Fiskars, Jirva tai vastaava.

Putket kiinnitetään siten, että ne pääsevät vapaasti laajenemaan ääniä synnyttämättä. Kaikki kannakkeet pultteineen ym. varusteineen kuuluvat urakkaan. Vesijohtojen ja viemärien kannakointi suoritetaan LVI-ohjekortin 12-10370 mukaan.

Kaikkien kannakerautojen pintakäsittelynä on kuumasinkitys.

Vesijohtojen putkipitimien tulee olla suljettavaa mallia, putken värin mukaisesti esim. Faluplast Snap.

5.1 Asennustyö

Ennen asennusta ovat putket huolellisesti puhdistettava epäpuhtauksista sekä sisä- että ulkopuolelta.

Putkista on katkaisun jäljiltä leikkuureunat poistettava huolellisesti.

Kupariputkien asennuksessa on noudatettava Cupori Oy:n julkaiseman kupariputkioppaan ohjeita ja sellainen tulee olla asentajan käytettävissä.

Putkiverkostoihin on järjestettävä tarpeellisiin kohtiin avattavia liitoksia siten, että kaikkien laitteiden yms. irrottaminen on mahdollista.

Avattavia liitoksia ei saa käyttää sellaisissa paikoissa, joihin ei laitoksen valmistuttua pääse käsiksi rakenteita rikkomatta. Putket asennetaan sellaisen välimatkan päähän toisistaan ja rakenteista, että hitsaus, eristys ja huoltotyöt voidaan suorittaa esteettä.

Putkien liitokset tehdään valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Lämpömittarien upotussyvyys tulee olla vähintään 30 mm. (Elohopea-kuulan kärjen tulee ulottua putken sisään vähintään 30 mm).

Putket tai laitteet, joita ei voida muuten tyhjentää, varustetaan alimpaan kohtaan sijoitetulla tyhjennyshanalla, jossa on letkuliitin.

Putkiverkkojen ylimpiin kohtiin asennetaan ilmanpoistimet.

Työaikana avoimiksi jäävät putken suljetaan muovitulpalla, joka ei voi mennä putken sisälle. Lattiakaivot peitetään kiinnitettävällä esim. lastu- tai muovilevykannella.

Asennukset tulee tehdä siististi niin, että ne noudattavat rakenteiden pääsuuntia.

6 ERISTYSTYÖT

6.0 Työn laajuus

Eristystöihin kuuluvat putkien, ilmanvaihtokanavien ja laitteiden eristystyöt kaikkine tarvikkeineen täysin valmiina suunnitelmien osoittamassa laajuudessa.

Niiltä osin, joihin tässä ohjelmassa ei ole esitetty rakenteelliseen tai työtapaan kohdistuvia vaatimuksia, urakoitsijan on noudatettava eristysalan yleisesti hyväksytyjä työtapoja ja laatuvaatimuksia.

6.1 Työn tarkastus

Eristystyöt tarkastetaan ennen päällystyksen aloitusta tai rakenteen peittämistä. Tarkastuksessa todetaan eristysaine, -paksuus, työn laatu, kiinnitys, saumojen tiiveys, paisuntavarojen teko yms.

6.2 Eriste- ja päällystetyypit (PUTKET)

Ef	Umpisoluinen solukumikouru ja levy
Aa	Päällystämätön vuorivillakouru
Ac	Alumiinipaperilla tehtaalla päällystetty vuorivillakouru
6	PVC-muovilevy (ISOGENOPAK)
10	Kuumasinkitty teräslevy
12	Alumiinilevy
K	Höyrytiivissaumaus

6.3 Eristyskohde, -tyyppi, paksuus/sarja ja päällyste (PUTKET)

Myös venttiilin kara eristetään, karan ja kahvan väli tiivistetään silikonilla.

Kylmävesiputki (näkyvillä)	Ac	23	6K
Kylmävesiputki (ei näkyvillä)	Ac	24	6K
Lämpö- ja lämminvesiputki	Ac	24	

Huom! Lämpimissä tiloissa kulkevien putkien, joiden halkaisija on enintään 22mm, eristyspaksuus on sarjan 22 mukainen. Lämmittämättömissä tiloissa (esimerkiksi alusta, ullakko, autotalli) kaikkien putkien eristyspaksuus on sarjan 25 mukainen.

6.4 Eriste- ja päällystetyypit (KANAVAT)

Ef	Umpisoluinen solukumikouru ja levy
----	------------------------------------

K	Höyrytiivissaumaus
Ba	Alumiini paperilla tehtaalla päällystetty vuorivillalamellimatto
Be	Alumiinipaperilla tehtaalla päällystetty vuorivillakouru

6.5 Eristyskohde, -tyyppi, paksuus/sarja ja päällyste (KANAVAT)

Urakan kaikki kanavat asennetaan oletusarvoisesti lämpimiin tiloihin.

Raitisilmakanava

- Lämpimässä tilassa Ef 19 mm K
- Kylmässä tilassa Ba 50 mm
Be 50 mm

Jäteilmakanava

- Lämpimässä tilassa Ef 19 mm K
- Kylmässä tilassa Ba 50 mm
Be 50 mm

7 AUTOMAATIO

7.0 Yleistä

TYÖNKUVAUS

D-osan 1. kerroksen IV-konehuoneesta puretaan 1 kpl vanhoja ilmanvaihtokoneita ja uusi ilmanvaihtokone asennetaan uuteen IV-konehuoneeseen.

Märkäeteisiin asennetaan uudet oviverhokojeet.

Urakoitsija laatii järjestelmäkaavion (urakan alussa), josta käy ilmi tietoliikenteen ja tiedonsiirtoväylän toteutus.

AU laatii kaapelinvetoluettelon SU:lle. SU kaapeloii kaikki automaatio kaapeloinnit.

PURKUTYÖT:

- Purettavat laitteet poistetaan myös kiinteistövalvomon grafiikasta (nykyinen kiinteistöautomaatiojärjestelmä Schneider)
- AU-kaapeleiden purkutyöt (SU)
- Nykyinen VAK puretaan

MUUTOSTYÖT:

- Kaikki suunnitelmissa tyypitettyjen laitteiden tulee olla esim. tai vastaavia, kuin suunnitelmissa esitetty.
- AU-muutostyöt on esitetty LVIA-suunnitelmissa
- Urakkaan kuuluu myös kiinteistövalvomon grafiikkatietojen päivittäminen ajan tasalle muutosalueelta
- Urakka sisältää kaikki alakeskuksiin liittyvät työt kuten:
 - tarvittavien riviliitinkoteloiden hankinta- ja asennus
 - Vanhojen pois jäävien pisteiden ja ohjelmien purku alakeskuksesta
 - tarvittavat alakeskuskytkentätyöt
 - grafiikkamuutokset
 - pisteiden ohjelmoinnit grafiikkaan
 - MODBUS-liityntälaitteet
- automaatiourakoitsija ottaa käyttöön kaikki LVIA-urakoissa olevat taajuusmuuttajat (myös integroidut), pumput ja puhaltimet.
- automaatiourakoitsija huolehtii, että kaikki huonesäätöanturit putkitetaan tai roilotetaan väliseinien sisään, niin ettei erillisiä pinta-asennus kouruja asenneta huonelämpötila-antureita varten (AU/SU/RU)
- Automaatioasennukset on yhteensovitettava SU:n kanssa, niin että kaapelit yltävät laitteille. Antureiden yms. tarkka sijoittelu tarkennetaan työmaalla ennen asennusta.

- HUOM! Kaikki alle 230 V kytkentärasioiden kytkentä ja hankinta kuuluu AU-urakkaan.
- toimintakokeissa testataan myös uudelleen ohjelmoidut pisteet.
- Uusi VAK asennetaan uuteen IV-konehuoneeseen.
- Uuden valvonta-alakeskuksen on oltava yhteensopiva tilaajan järjestelmään.
- Purettavan VAK504:n vanhojen pisteiden kytkennät uuteen VAK504:een n. 100 pistettä.