



HUMPPILAN KUNTA
31640 Humppila

Kirkonkulman yhtenäiskoulun käyttövesijohtojen uusiminen
LIITE 2

KIRKONKULMAN YHTENÄISKOULU

**KOIVISTONTIE 22,
31640 HUMPPILA**

**LVI-TEKNISTENTÖIDEN TYÖSELITYS /
HUONEISTOJEN RAKENNUS-
TEKNISET TYÖT**

S202201



SISÄLLYSLUETTELO

1.0	YLEISTÄ	3
1.1	RAKENNUSKOHDDE	3
1.2	URAKAN TOTETUSTUSAIKA	3
1.3	URAKAN SISÄLTÖ	3
1.4	RAKENNUTTAJA JA ASiantuntijat	5
1.5	HANKINTA- JA ASENNUSMÄÄRÄYKSET	6
1.5.1	YLEISET OHJEET	6
1.5.2	URAKOITSIJAN PIIRUSTUKSET	7
1.5.3	KANNATUKSET, KIINNITYKSET JA LÄVISTYKSET	7
1.5.4	AKUSTISET VAATIMUKSET JA MELUN TORJUNTA	7
1.5.5	URAKOITSIJAN SÄHKÖN KÄYTTÖ JA SÄHKÖASENNUKSET	8
1.6	VASTAANOTTOTARKASTUS	8
1.7	PAINEKOKEET	8
1.8	LVI-OSATARKASTUKSET	9
1.9	SÄÄTÖ- JA KOEKÄYTTÖ	9
1.10	URAKKASOPIMUS	10
1.10.1	YLEISTÄ	10
1.10.2	TARJOUSSHINTA	10
1.10.3	TAKUUT JA VAKUUDET	11
1.10.4	MUUTOSTYÖT	11
2.0	VESI- JA VIEMÄRIJOHDOT	11
2.1	YLEISTÄ	11
2.2	VESIJOHTOVERKOSTON YLEISET LAATUVAATIMUKSET	13
2.3	VESIJOHDOT	13
2.3.1	PUTKIEN YLEISET VAATIMUKSET	13
2.3.2	PUTKIEN ASENNUKSET	13
2.3.3	PUTKIEN KIINNITYS JA KANNAKOINTI	14
2.4.1	PALOKATKOT	15
2.5	SULKU- JA SÄÄTÖVENTTIILIT	16
2.6	ASENNUSLAITTEET JA -KALUSTEET	16
2.7	KÄYTTÖVESIPATTERIT	17
2.9	LÄMMÖNTUOTTOLAITTEET (lämpökeskus)	17
3.7	Lämmitysjärjestelmän vastaanottomenettely	Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.
3.7.1	Säätö- ja mittaukset	Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.
4.0	ILMANVAIHTO	18
4.1	YLEISTÄ	18
5.0	ERISTYKSET	18
6.0	RAKENNUSTYÖT	20
6.1	YLEISTÄ	20
6.2	KOTELOINNIT	20
6.3	HUONEISTO- JA YHTEISTILAKOHTAISET TEHTÄVÄT PÄÄNSÄÄNTÖISESTI	Virhe.
	Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.	
7.0	TYÖAIKAINEN TEKNINEN VALVONTA	21



1.0 YLEISTÄ

1.1 RAKENNUSKOHDE

Rakennuskohteena on Humppilan kunnassa sijaitseva koulukiinteistö. Rakennuskohde sijaitsee, osoitteessa Koivistontie 22, 31640 Humppila.

1.2 URAKAN TOTETUSTUSAIKA

Urakan tarkempi toteuttamisaikataulu sovitaan erikseen tilaajan kanssa.

Urakan alustava alkamisajankohta on 6.6.2022 ja urakan arvioitu kesto aika 60 päivää siten, että koulun käytössä oleva osuus tulee olla tehtynä 31.7.2022. Tämä tarkoittaa, että rajana on 1-krn pohjapiirustuksessa voimistelusalin oikeanpuoleisen seinälinjan oikealla puolella oleva piirustusalue. Rajalinjan voimistelusalin vasen puoli voidaan tehdä koulun ollessa toiminnassa. Tällä alueella on myös koulutoimintaa ja illalla salitoimintaa.

Tilaaja pyrkii eristämään sosiaalituloista aina puolet urakan käyttöön.

Urakoitsijalta edellytetään ammattitaitoisen sekä joustavan henkilökunnan käyttöä asennus- ja säätötyössä sekä vesikatkoksien kesto on minimoitava urakkaan kuuluvina väliaikaiskytkentöineen.

1.3 URAKAN SISÄLTÖ

Kiinteistössä on kaukolämmöllä toimiva lämmönjakokeskus.

Alkuperäisissä LVI-suunnitelmissa/asennuksissa pikapalopostit on liitetty samaan kylmävesiputkistoon vesikaluteiden kanssa.

Uudessa LVI-suunnitelmassa paloposteille asennetaan urakkaan kuuluvana päävesimittarilta palopostikaapeille (6 kpl) asti kokonaan oma PPP-tunnuksella esitetty palopostiputkistolinjansa.

Tilaaja on jo uusinnut osan käyttövesiputkiston runkolinjaa, joka jää nyt pelkästään vesikalusteiden käyttöön. Pohjapiirustuksessa on esitetty urakkarajat tekstein ja urakkarajamerkinnöin.

Uudet KV-LV-LVK-päät sähköpääkeskuksen puolelta lämmönjakohuoneen puolelle. Jo uusittu runkolinjaosuus puretaan WC63 alakattoon asti, jolloin wc63 ja sähköpäätauluhuoneen tiiliväliseen seinään asennetaan 4 kpl palokatkot.



Runkolinjaa on uusittu WC63:sta käytävien 48 ja 49 alakattojapitkin käytävän 48 / aulan 33 väliselle ovelle asti.

Runkolinjasta on otettu jo luokkahuoneisiin päät katonrajaan liitettynä sulkuventtiilillä nykyiseen putkeen.

Runkolinjasta keittiöön menevä runkolinja on sulkuventtiileistä asti kokonaan uusimatta.

Käytävällä 48 on runkolinjasta vedetty jo uusi runkolinjahaara tuulikaapin TK 66 seinän vieressä oleville sulkuventtiileille. Paloposti poistetaan uusitusta linjasta.

Käytävien 48 ja 49 välille uusittu kv-lv-lkv putkilinja on asennettu puurunkoiseen Gyproc-levykoteloon, joka puretaan kokonaan.

Urakkaan kuuluu jo asennettujen runkolinjojen 30 mm eristysten uusiminen 50 mm eristyksellä. Tästä annetaan urakkatarjouksessa erillishinta.

Lähtökohtaisesti ajatellaan, että uusi eristys mahtuu käytävillä 48 ja 49 asennettuihin putkiin putkien toisiinsa olevan etäisyyden puolesta.

Yhdyskäytävällä olevassa kotelossa putket kiinnitetään uudelleen seinälle päällekkäin yhdessä uuden palopostilinjan kanssa.

Urakkaan kuuluu:

- Rakennuksien sisäpuolisen käyttövesiverkoston uusiminen pohjapiirustukseen merkittyjen urakkarajojen mukaisesti, sekä käyttövesiverkoston tasapainotus- ja säätötyöt.
- Edellisten LVI-töiden tarvitsemat rakennustekniset työt aputöineen
- Edellisten töiden tarvitsemat sähkötekniset työt



1.4 RAKENNUTTAJA JA ASiantuntijat

Rakennuttaja: Humppilan kunta
Kisakuja 2, 31640 Humppila

Rakennuttajan edustaja: Humppilan kunta
Kisakuja 2, 31640 Humppila

Tekninen Johtaja Mari Honkonen (sopimusasiat)
Puh. 050-364 8702

Rakennusmestari Matti Saarenmaa (työnsuoritukseen
liittyvät asiat)
Puh. 050-302 5333

Suunnittelija: LVI-suunnittelu Pentec Oy
Sahantie 2
31400
Somero
Gsm: 040-5068759
lvi.pentec@smail.fi



1.5 HANKINTA- JA ASENNUSMÄÄRÄYKSET

1.5.1 YLEISET OHJEET

LV-urakoitsija, josta käytetään jäljempänä nimitystä urakoitsija, suoritusvelvollisuuteen kuuluu kaikkien tässä työselityksessä ja siihen liittyvissä piirustuksissa mainittujen laitteiden hankkiminen täyteen, ensiluokkaiseen ja moitteettomaan käyttökuntoon, ellei urakoitsija tee laskenta-aikana kirjallista huomautusta. Hyväksyneensä suunnitelman, ellei ole tehnyt em. ilmoitusta.

Urakoitsijalle kuuluvat myös kaikki rakennuspuoliset työt sekä sivu- ja alaurakan yleisten sopimusehtojen mukaiset työt ja velvollisuudet. Tällaisia töitä ovat mm. aukkojen, reikien ja urien teko seiniin, välipohjiin, kattoihin, lattioihin, kalusteisiin ja ym.

Jatkuva siivous työn aikana:

- kotelot
- paikkaustyöt. myös ent. putkireiät
- työaikainen suojaus (lattiat, osastointi)
- maalaustyöt (ei johtojen)
- loppu siivoustyöt (esim. putkista pyyhittävät valmistetekstit, ei lattiavahauksia)

Pesuhuoneissa, kodinhoituhuoneissa, vaatehuoneissa, wc:ssä yms. käytöstä pois jäävien putkien, laitteiden, kalusteiden ja eristeiden purkutyö kuuluvat urakkaan.

Purettavat putket, laitteet, kalusteet ja eristeet ym. on todettava rakennuskohteessa, koska niitä ei ole esitetty piirustuksissa.

Puretaan kaikki pinta-asenteiset tarpeettomaksi jäävät vesijohdot, purettavien koteloiden ja alas laskukattojen sisällä vanhat vesijohdot.

Seinien ja kattojen vanhojen läpimenojen tarpeettomiksi jäävät reiät paikataan vastaamaan alkuperäistä seinää paloteknisesti ja lujuudellisesti.

Mahdolliset kytkentäjohtojen päät huoneistojen seinissä tulpataan peitelailpalla ja kromattu putkitulppa LVI-6580792). Peitelailpat ja kromatut tulpat kiinnitetään niin, että niiden alle laitetaan väritön homesuojattu silikonimassa, joka muodostaa vesitiiviin kalvon peitelailpan ja seinämaton tai laatan väliin.

Seinistä poistettujen putkien kannakkeiden ruuvireikien paikkaus kuuluu urakkaan. Laattaseinissä paikkaus tehdään laattamassalla ja mattoseinässä seinän värisellä mattosaumaus pastalla.

Pois purettujen laitteiden, johtojen ja eristeiden siirto pois alueelta kuuluu urakkaan. Edellytetään, että kaikki laitteiden toiminnalle välttämättömät tarvikkeet ja yleisen rakennustavan mukaan LVI-urakkaan kuuluvat työt sisältyvät urakoihin, vaikka niitä ei olisikaan erikseen mainittu.

Urakoitsija sitoutuu noudattamaan hankinnoissa ja asennustyössä asetuksia sekä viranomaisten ja julkisten laitosten ja rakennustarkastusviranomaisten määräyksiä ja ohjeita sekä hoitaa kustannuksellaan tarkastukset.



Urakoitsijan on tarpeen vaatiessa suoritettava ylityötä ilman eri korvausta.

Asennustyössä on kiinnitettävä huomiota myös moitteettomaan ulkonäköön ja vain ensiluokkainen työ hyväksytään.

Ennen laitteiden asentamista on urakoitsijan tarkastettava asennuspaikka työmaalla.

Kaikki näkymättömiin (alakatot, hormit ja kotelot) jäävät laitteet ja putkistot on ennen niiden peittämistä tarkastutettava valvojalla.

1.5.2 URAKOITSIJAN PIIRUSTUKSET

Tilaaaja luovuttaa urakoitsijalle korvauksetta 3-sarjaa suunnitelmapiirustuksia.

Kaikki työn aikana tehdyt muutokset tulee urakoitsijan merkata työpiirustuksiin.

1.5.3 KANNATUKSET, KIINNITYKSET JA LÄVISTYKSET

Putkien, kanavien ja kojeiden kannattimiksi hankkii ja asentaa urakoitsija tehdasvalmisteiset standardisoidut kiskot kiinnityspultteineen ja nauloineen sekä niihin sopivat avattavat kannakkeet.

Kannakkeiden ja pidikkeiden kiinnitys suoritetaan ääntä eristävästi esim. kumialustoja käyttäen.

Putkien kohdalla on huomioitava, että putki ei kosketa rakenteisiin. Kannatuksissa on otettava huomioon putkien lämpölaajeneminen.

Kaikki kannatusrakenteet kuuluvat urakkaan.

Kalusteiden ja laitteiden kiinnittämiseen tarvittavat reiät poraa LV-urakoitsija sekä varustaa reiät muovipropuilla ja hankkii itse kannattimet ruuveineen ja suorittaa kiinnityksen.

Kevyisiin seinärakenteisiin tulevat kalusteet ja laitteet kiinnitetään tarvittaessa seinien läpi menevin pultein.

Kaikkien kannatus- ja kiinnitysrakenteiden tulee olla ruosteenestokäsiteltyjä ja vaurioituneet pinnat tulee välittömästi puhdistaa sekä suojata uudelleen.

Seinien läpäisykohdissa käytetään muovisia suojaheloja, joiden päät jäävät seinäpintaan ja päälle asennetaan peitelevyt.

1.5.4 AKUSTISET VAATIMUKSET JA MELUN TORJUNTA

LVI-laitoksen rakentamisessa noudatetaan Ympäristöministeriön rakentamismääräyskokoelman määräyksiä ja ohjeita C6, koskien asuin ym. rakennusten LVI-laitteiden äänitekniikkaa tämän työselityksen ja piirustusten mukaisesti. Äänitasovaatimuksena eri tiloissa noudatetaan seuraavia arvoja:

- | | | |
|--------------------|-------|-----|
| - Luokkahuoneet | 30 dB | (A) |
| - Keittiö | 35 dB | (A) |
| - Wc- ja pesutilat | 35 dB | (A) |



Äänitasomittaukset suoritetaan tyhjiissä, mutta kalustetuissa huoneissa 1,25 m korkeudella lattiasta.

Äänitasomittaukset eri huonetiloissa suorittaa urakoitsija tarvittaessa.

Kannatukset asennetaan epäsäännöllisin välein ja siten etteivät kannattimien väliset etäisyydet ole yksinkertaisessa kokonaislukusuhteessa toisiinsa.

1.5.5 URAKOITSIJAN SÄHKÖN KÄYTTÖ JA SÄHKÖASENNUKSET

Valaistukseen ja hitsaukseen sekä työkalujen käyttöön tarvittavan sähkövirran kustantaa tilaaja. Sähkö otetaan tilaajan osoittamista pisteistä, tarvittavat jatkojohdot hankkii urakoitsija.

Alakatoissa ja koteloissa olevien valaisimien irrotus ja uudelleen kiinnitys kuuluu urakkaa.

Työt tulee teettää valtuutetulla sähköurakoitsijalla.

Urakkaan kuuluu myös etälukuvesimittareiden sähköjohdotustyöt huoneistoissa.

1.6 VASTAANOTTOTARKASTUS

Urakoitsijan suoritus katsotaan vastaanottokelpoiseksi, kun kaikki LVI-laitokseen liittyvät työt ovat valmiit kaikkien urakoitsijoiden osalta.

Urakan valmistumisesta on annettava ilmoitus yleisten sopimusehtojen mukaisesti. Tarkastuksen kustantaa urakoitsija rakennuttajan asiantuntijoiden palkkioita lukuun ottamatta ja jälkitarkastukset kokonaisuudessaan.

Vastaanottotarkastuksessa on esitettävä viranomaisten tarkastustodistukset.

Urakoitsijan tulee **laatia ja luovuttaa** tilaajalle korvauksetta samassa tilaisuudessa kaksi sarjaa laitoksen **todellista tilaa** esittäviä piirustuksia sekä vesimäärien mittauspöytäkirjat.

Luovutettavat ohjeet ja piirustukset on sijoitettava taitettuina A 4 kokoon rengaskansioihin.

Putkistot merkitään virtaus suuntaa ja putken käyttötarkoitusta osoittavilla tarramerkeillä. Vesimittareihin värimerkinnot, kylmävesimittariin sininen merkkitarra ja lämminvesimittariin punainen merkkitarra.

Alas laskettuihin kattoihin ja koteloihin kiinnittää urakoitsija tarramerkit sulkuventtiilien kohdalle.

1.7 PAINEKOKEET

Talousvesiverkostojen putkistojen tiivyyden toteamiseksi urakoitsija suorittaa painekokeet kylmällä vedellä. Eristettävät tai muuten verhottavat putket on koepainettava ennen peittämistä.

Painekoe suoritetaan vesilaitoksen ohjeiden mukaisesti.

Kaikki painekokeet on suoritettava rakennuttajan edustajan läsnä ollessa ja niistä on tehtävä merkinnät työmaapäiväkirjaan.

LVI-Pentec Oy, Sahantie 2, 31400 Somero 040-506 8759



1.8 LVI-OSATARKASTUKSET

Rakennusaikana suoritetaan seuraavat LV-urakkaan kuuluvien laitteiden osatarkastukset:

1. Vesijohtojen koepaine.
2. Tiloissa kulkevat johdot ennen niiden peittämistä.
3. "Vesijohtohajoitukset" ennen kalustekytkentöjä.
4. Vesieristystyöt, palomassaukset.

Urakoitsijan on ilmoitettava hyvissä ajoin tilaajan nimeämälle valvojalle, milloin edellä mainitut eri vaiheet ovat tarkastettavissa ennen niiden menemistä koteloilla tai alas lasketuilla katoilla piiloon.

Ennen loppukatselmusta Urakoitsijan ilmoitettua laitteidensa olevan toimintakuntoisia, suoritetaan toiminta- ja käyttökokeet sekä tarkistusmittaukset.

1.9 SÄÄTÖ- JA KOEKÄYTTÖ

Suunnittelija suorittaa ennen rakennuksen vastaanottotarkastusta koekäytön. Tällöin tarkastetaan säätölaitteiden toiminta, kojeiden käyntijaksot, vesimäärät ja lämpötilat.

Urakoitsijan tulee varata tilaisuus käyttökokeita varten, jolloin asennustöitä valvonut työnjohtaja sekä tarvittavat apuvälineet ovat käytettävissä tarkistusmittauksia varten.

Urakoitsijan tulee varautua vesivirtojen mittaus- ja säätötyössä tekemään itsenäisesti ns. ensimmäisen säätötyökierroksen ja laatia siitä esipöytäkirja, joka esitetään valvojalle ja suunnittelijalle.

Suunnittelija katsoo pöytäkirjan läpi ja tekee/päättää tarvittaessa korjausliikkeet mahdollisista pumppujen vaihdosta tms. Mikäli haluttuihin vesivirtatuloksiin ei ole päästy. Urakoitsija on velvollinen sen jälkeen tekemään uuden säätökierroksen ja korjaamaan säätöpöytäkirjaa. Kun urakoitsija katsoo, että säätötyö on tarkastettavissa, sovitaan tarkastuspäivä tilaajan edustajan kanssa.

Tulosten tarkastamisessa vesivirroista otetaan 3-5 pistokoetarkastusmittausta/verkosto, kun mittaukset ovat urakoitsijan mielestä lopullisissa arvoissaan.

Hyväksytyistä mittaus- ja säätötuloksista urakoitsija laatii pöytäkirjat, joista ilmenevät suunnitellut ja mitatut venttiileiden vesi- / ilmamäärät ja esisäätöasennot, sekä huonelämpötilat. Koekäytön yhteydessä luovutetaan alustavat mittauspöytäkirjat suunnittelijalle. Tällöin tarkistetaan myös muut luovutusasiakirjat.



1.10 URAKKASOPIMUS

1.10.1 YLEISTÄ

Urakkasopimus laaditaan viralliselle sopimuskaavakkeelle (esim. RT 80265) tai vastaavalle, jossa tarkemmin määritellään urakka-aika.

Maksuposteista sovitaan erikseen, mutta niin, että viimeinen maksuposti, joka lankeaa maksettavaksi työn hyväksytyin vastaanoton ja taloudellisen loppuselvityksen jälkeen on vähintään 10% urakkasummasta.

Viimeinen erä on maksukelpoinen sen jälkeen, kun vastaanottotarkastuksen puutelistan työt on hyväksytysti korjattu, sekä takuuajan vakuus on toimitettu rakennuttajalle ja taloudellinen loppuselvitys pidetty.

Ennen urakkasopimuksen allekirjoittamista pidetään sopimusneuvottelu, jossa varmistetaan tarjouksen ja urakka-asiakirjojen yksityiskohdat.

1.10.2 TARJOSHINTA

Tarjoushinta annetaan 24 % arvonlisäveroineen ja hintaan tulee sisältyä:

- kaikkien asennusesineiden, tarveaineiden ja työkalujen rahdit ja kuljetus työpaikalle sekä niiden varastointi työpaikalla
- kunnollinen työnjohto sekä kaikki työpalkat mahdollisine ylityökorvauksineen ym. lisineen, päivä- ja matkarahat, sosiaaliturva- ja vuosilomamaksut sekä työntekijöitä, asennustöitä ja tarveaineita koskevat vakuutusmaksut
- kaikki tarpeelliset tarkastukset ja kokeet tarkastusmaksuineen sekä piirustusten hyväksyttäminen viranomaisilla
- korvaukset vahingoista, jotka LVI-, rakennus- ja sähkötekniset työt aiheuttavat sekä virheellisten asennusten korjauksesta aiheutuvat kaikkien osapuolten kulut työ- ja takuuajana
- työn valmistuttua kaikkien urakkaan kuuluvien laitteiden säätö
- URAKOITSIJAN ON ENNEN TARJOUKSEN JÄTTÖÄ TUTUSTUTTAVA RAKENNUSOLOSUHTEISIIN SITEN, ETTÄ URAKKAHINTAAN SISÄLTÄYVÄT KAIKKI TARVITTAVAT TYÖT JA TARVEAINEET URAKAN LOPPUUNSAATTAMISEKSI.

Mikäli suunnitelman ja olemassa olevan putkiston, venttiileiden tms. kesken esiintyy ristiriitaisuutta, on urakoitsijan välittömästi jo asennustöiden aikana otettava yhteyttä suunnittelijaan sopien, miten asioissa toimitaan.

Urakkatarjous annetaan tarjouslomakkeella kokonaishintana arvonlisäveroineen.



1.10.3 TAKUUT JA VAKUUDET

Urakoitsijan on annettava suorituksensa moitteettomuudesta sekä laitteille, että asennus- ja säätötyölle kahden (2) vuoden takuu alkaen vastaanottotarkastuksesta.

Takuuaikana korjattavien ja vaihdettavien osien takuu-aika alkaa korjauspäivästä.

Vaikka virheellistä laitetta tai asennusta ei vastaanottotarkastuksessa ja takuuajana havaittaisikaan, on urakoitsijalla yleisten sopimusehtojen mukaisesti edelleen takuuajan jälkeenkin vastuuvollisuus.

Tilaaaja tulee vaatimaan urakoitsijalta sekä työnaikaisen, että takuuajaisen vakuuden yleisten sopimusehtojen mukaan.

Sopimuksen mukaisen suorituksen viivästyessä suorittaa urakoitsija viivästyssakkoa yleisten sopimusehtojen mukaisesti.

1.10.4 MUUTOSTYÖT

Tilaaaja on oikeutettu halutessaan tekemään suunnitelmiin muutoksia.

Muutostöistä on ennen työhön ryhtymistä sovittava tilaaajan kanssa. Muutostyön aiheuttaessa kustannusmuutokset, on tästä annettava tarjous ja vain tilaaajan hyväksymät tarjoukset ovat päteviä muutoslaskuja käsiteltäessä. Muutostyö-tarjoukset on yksityiskohtaisesti eriteltävä ja hinnoiteltava.

Muutos- ja lisätöiden kustannus lasketaan mukaan alv 0% urakkahintaa kasvattavasti vastaanottopöytäkirjaan merkittävää takuuajan vakuutta laskettaessa.

2.0 VESI- JA VIEMÄRIJOHDOT

2.1 YLEISTÄ

Kaikki piirustuksissa, työselityksessä sekä liitteissä esitetyt vesijohdot asennuksineen ja laitteineen kuuluvat urakkaan.

Työn laatuun ja tarvikkeiden valintaan nähden on noudatettava:

- tätä työselitystä
- kaupunkiliiton julkaisua B 44
- paikallisen vesilaitoksen määräyksiä
- LVI-RYL-02 LVI-rakentamisen yleiset laatuvaatimukset
- 848/2017 Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta
-
- 782/2017 Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta.
- talotekniikka infon 11.6.2021 vesi- ja viemärlaitteistot opasta 1047/2017 asetuksessa on mm. määrätty:

- 1) kylmävesilaitteistossa veden lämpötila saa olla enintään +20 °C.
Vähintään 8 tunnin (yö) käyttämättömän jakson jälkeen veden lämpötila



saa olla enintään +24 °C.

- 2) lämminkäyttövesilaitteistossa olevan veden lämpötila on oltava vähintään +55 °C ja sitä on saatava lämminvesikalusteelta 20 sekunnin kuluessa, viimeinen vesipiste.
- 3) 20 sekunnin odotusaika on ehdoton ja siksi tuleekin käyttää entistä 10 sekunnin odotusaikaa joka suunnitelmissa on jo huomioitu kiertojohtojen viemisellä niiden huoneistojen vesimittareille joissa 10 – 20 s odotusaika ei muuten toteudu.

Kohtien 1 ja 2 määräyksen toteutumiseksi on lämmöneristeiden lämmönvastus oltava 1 m²/K/W. Lämmönvastus saadaan aikaan esim. 50 mm eristekerroksella, jonka lämmönjohtavuus on 0,05 W/(m*K). asteen lämmönjohtavuuden ollessa parempi kuin 0,05 W/(m*K), Eristesarjan pitää olla sarja 24 tai parempi. KS. työselitys kohta eristykset.

Kohtien 1 - 3 lämpötilamuutosrajoitusten toteutuminen edellyttää huoneistojen/portaan tai huoneisto/huoneisto välisissä palokatkoissa sekä mahdollisten kellarikerroksen osastoivien väliseinien palokatkoilta eristyksen viemistä katkeamattomana palo-osaston läpi.
KS. palokatkoetalji piirustus.

Ennen töiden aloittamista on urakoitsijan hyväksyttävä itsensä Rakennusvalvonnassa urakkakohteen KVV-vastaavaksi. (Mikäli D1 määrittelee työn vesilaitoksen valvontaan, kuitenkin aina painekoetarkastukset on tilattava vesilaitokselta, toisarvoisesti suunnittelijalta). LVI-suunnittelijalle on ilmoitettava kokeen pitoajankohta ja mahdollisuus osallistua tilaisuuteen.

LV-urakoitsijan on huolehdittava Ympäristöministeriön 1.1.2018 annetuissa asetuksissa mainittujen tarkastusasia kirjojen täyttämistä asetuksen määräämässä laajuudessa.

Tarkastusasiakirjat liitetään luovutuskansioon.

JÄTEVESIVIEMÄRIT

Kaikki viemärit ovat entisiä ja niille ei tehdä mitään.

Urakkaan kuuluu asennustyön tieltä mahdollisen vesilukkojen purkaminen ja uudelleen asentaminen vuototiiviiksi.

VESIJOHDOT

Näkyviin jäävät pinta- asennukset on tehtävä erityistä huolellisuutta noudattaen. Näkyvissä olevat eristämättömien putkien seinien lävistyskohdat varustetaan muovisilla peiteheloilla. Seinäläpimenoissa käytetään asennussuojaholkia.



2.2 VESIJOHTOVERKOSTON YLEISET LAATUVAATIMUKSET

Käyttövesiverkostoon liitettävien laitteiden ja varusteiden on kestettävä jatkuvasti +70 °C:n lämpötilaa ja hetkellisesti +95 °C:n lämpötilaa sekä 1000 kPa:n käyttöpainetta.

Vesijohtoverkosto on asennettava niin, että käytöstä ei synny häiritsevää paineiskua tai ääntä.

2.3 VESIJOHDOT

2.3.1 PUTKIEN YLEISET VAATIMUKSET

Putket asennetaan vaihdettavaksi ja niiden on toimittava elinkaarensa ajan sopivalla äänitasolla, virtaamalla, korroosion kestäväenä ja ilman vesivuotoja.

Käyttövesiverkostossa käytetään UNIPIPE-käyttövesijärjestelmän monikerroskomposiittiputkia.

Liitokset tehdään puristus- ja kierreliittimillä käyttäen tarkoitukseen soveltuvaa puristustyökalua.

Putkien haaroitukset on tehtävä UNIPIPE-käyttövesijärjestelmän osilla. Putkien suunnanmuutokset tehdään taivuttamalla jousella, työkalulla, koneella tai UNIPIPE-käyttövesijärjestelmän osilla. Putkien taivutus tehdään sallitun taivutussäteen mukaan.

Näkyviin jäävät eristämättömät (pinta-asenteiset) haaroitukset tehdään käyttäen tehdasvalmisteisia UNIPIPE-käyttövesijärjestelmän osia.

Suunnanmuutokset voidaan tehdä taivuttamalla. Lisäksi noudatetaan UNIPIPE-käsikirjassa annettuja ohjeita.

Putkisto voi olla myös muun valmistajan komposiittiputkisto, joka tulee hyväksyttäväksi tilaajalla ennen urakkasopimuksen allekirjoittamista.

Kaikki vesijohtodot on oltava saman laitevalmistajan käyttövedelle sopivia putkia ja osia.

Mahdollisen tuotevalmistajan vaihtamisesta ja sen kustannusvaikutuksesta on hyväksyttävä tilaajalla jo urakkaneuvotteluissa.

2.3.2. PUTKIEN ASENNUKSET

Käyttövesiputkien asennuksen tulee täyttää RakMK:n osan C1 äänitekniset vaatimukset ja osassa C2 esitetyt vaatimukset putkistojen tarkastettavuuden, huollettavuuden, korjattavuuden sekä vuotojen havaittavuuden osalta.

Putkistoja ja laitteita asennettaessa kiinnitetään riittävää huomiota niiden äänettömään toimintaan.



Putket katkaistaan kohtisuoraan UNIPIPE-putkien katkaisuun tarkoitettulla katkaisuleikkurilla ja katkaisussa syntyneet jäysteet poistetaan putken ulko- ja sisäpinnalta. Putkien päät pyöristetään ja viistetään tähän tarkoitukseen soveltuvalla viistetyökälulla.

Putkien taivutusta ei sallita näkyvillä pinta-asenteisissa tiloissa, kuten pesuhuone tai muu vastaava tila eikä mineraalivillaeristettävällä putkiosuudella.

Alakattojen piiloon jäävillä solukumieristeosuuksilla taivutus on sallittu.

Putken taivutukset tehdään jousella, työkalulla tai koneella. Putkien asennuksessa otetaan huomioon lämpölaajeneminen, asennus- ja käyttölämpötilojen ero sekä pienimmät sallitut taivutussäteet.

Avoimet putkenpäät peitetään suojatulpalla välittömästi asennuksen jälkeen.

Putket asennetaan riittävälle etäisyydelle muista putkista ja pinnoista, jotta liitos- ja eristystyöt voidaan tehdä ja jotta tilojen huolto ja siivous olisi mahdollista. Putkien asennus- ja eristysvälit on esitetty LVI-ohjekortissa LV112-10210 Putkistojen kannakointi.

2.3.3. PUTKIEN KIINNITYS JA KANNAKOINTI

Putkien kiinnitys- ja kannakointi tarvikkeiden on pidettävä putket paikoillaan ja yhdensuuntaisina, eivätkä ne saa aiheuttaa putken vahingoittumista, kulumista tai ääntä. Kannakemallin tai kannakkeen asennustapa on valittava niin, että eristeiden asennukselle asetetut minimietäisyydet rakenteista, muista putkista yms. täyttyvät.

Putkien kannakkeiden on oltava sellaisia, etteivät putket pääse niissä värähtelemään paineiskujen vaikutuksesta.

Putkien kannakoinnin on kestettävä putkien, venttiilien, nesteen, eristyksen ja mahdollisten ulkoisten kuormitusten paino sekä käytön ja painekokeen aiheuttamat vaikutukset.

Metallisten kannakkeiden sisäkulmien on oltava pyöristettyjä ja sisäpintojen sileitä tai putken ja kannakkeen välissä on käytettävä eristyskumia.

Putkien kannakoinnissa käytetään tehdasvalmisteisia kannakkeita. Kattokannakoinnissa käytetään kierretankokannakointia.

Kierretanko-kannakointi koostuu kannatuskiskosta 323, kierretangosta 32111 sekä putkipitimestä 32210. Seinäkannakoinnissa käytetään yksittäistä putkipidintä 32204 tai kaksoisputkipidintä 32222 putkikokoon DN 40 asti. Sitä suuremmat putket kannakoidaan seinäkannattimella 32311, johon putket kiinnitetään kierretangolla 32111 sekä putkipitimellä 32210.

Äänieristetyssä kannakoinnissa käytetään edellä mainittujen kannakkeiden äänieristettyjä malleja. Väestönsuojiiin asennettavat kiinnitykset ja kannakoinnit tehdään väestönsuojista annettujen teknisten määräysten mukaisesti.



RUNKOJOHTOJEN KANNAKOINTIVÄLIT:

Putket 16x2,0 18x2,0 20x2,25 25x2,5 42x3,0 50x4,5 63x6,0

K-väli 1,2 m 1,3m 1,3 m 1,4 m 1,4 m 1,5 m 1,5 m

Pinta-asennetut Ø16 kannakoidaan 500 mm välein ja Ø 20 mm putket 800 mm välein. Ensimmäinen kannake laitetaan lähelle (100 mm) kulmaa tai T-haaraa.

Pinta-asenteisissa asennuksissa käytetään putkivalmistajan omia päälikannellisia kannakkeita. Myös Faluplast Original 16500 päälikannelliset kannakkeet, joissa on putkien kokoa vastaavat putkikoot ovat sallittuja.

Eri dimensiolla olevien kupariputkikannakkeiden tms. käyttö on kielletty.

2.4.1 PALOKATKOT

Pohjapiirustuksiin on merkitty palo-osastoseinän ja -katon lävistäviin kohtiin vesijohtojen palokatkomerkinnät.

Palokatkot tehdään:

- kumpaankin iv-konehuoneeseen menevään putkilinjaan. Menetelmä katsotaan, kun edellinen isompi runkoputkilinja on purettu ja uudet putket asennetaan.
- sähköpäätauluhuoneen ja wc 63 väliseen tiiliseinään tehdään palopostiputkiston sekä jo tehdyn vesikalusterunkolinjan tekemättä jääneet palokatkot. Edellyttää uusia timanttiporareikiä.

Runkolinjojen komposiittiputkien palokatko tehdään vieden 50 mm lämpöeriste päällystetty putki seinästä läpi niin että se ulottuu seinän kumminkin puolin 500 mm palokatkoseinästä.

Palokatko tehdään palokatkoseinään keskitetysti yhdestä 1200 mm pitkästä eristekourusta, esim. eriste 500 mm + seinä 200 mm + eriste 500 mm.

Niissä kohdissa, joissa palokatkoeristeen suoran 500 mm pituuden osuudella on T-haara, tulee myös haaraputkeen käyttää hyväksytyä eristyskourua niin että kokonaispituus eristepituus 500 mm säilyy myös haaransuuntaan.

Lämpöeristevillan ja läpiviennin väliin jätetään min 5 mm rako, joka tiivistetään seinän molemmin puolin palomassalla.

Noudatetaan Paroc Oy:n talotekniset eristykset asennusoppaan sivu 7 ohjetta sekä Paroc Oy:n Hvac Fire putkiläpivientien paloeristysratkaisun asennus- ja suunnitteluoohjetta Elokuu 2018. Löytyy Paroc:n www-sivuilta.

Putkille tehdyt palokatkokoreiät tukitaan väliaikaisesti A60 luokkaan paloeristevillalla.



Palokatkoasennuksista urakoitsija tekee allekirjoituksellaan varustetun asennuspöytäkirjan luovutuskansioon.

KS. Piir. no V-8 Palokatkodetaljit.

2.5 SULKU- JA SÄÄTÖVENTTIILIT

Kaikki kylmä- ja lämminvesiverkostoihin liitettävät laitteet on voitava sulkuventtiileillä erottaa verkostosta.

Sulkuventtiileiksi asennetaan LVI-3713 503 - 509 mukaiset palloventtiilit.

Kaikille vesimittareille asennetaan uuden asetuksen mukaan sulkuventtiilit vesimittarin molemmille puolille, ei takaiskuventtiiliä.

LKV-johtoon asennetaan messinkiset linjansäätöventtiilit LVI 4014 203-215.

Huoneistoissa käytetään DN 10 linjansäätöventtiiliä.

Linjansäätöventtiili ja sulkuventtiilit asennetaan niin, että ne ovat vaihdettavissa ja säädettävissä 500x500 mm huoltoluukusta rakenteita purkamatta. Pohjapiirustuksissa on STAD esisäätöarvot.

2.6 ASENNUSLAITTEET JA -KALUSTEET

Kaikki muut vesikalusteet ovat vanhoja kalusteita. Voimistelusalin pesuhuoneiden suihkut 12 kpl uusitaan tässä urakassa

Muut kalusteet tarkastetaan tilaajan kanssa ennen niiden takaisinasentamista/ kytkemistä ja tilaaja tilaa lisätyönä uudet kalusteet, jotka asennetaan samassa yhteydessä, kun kaluste kytketään uuteen verkostoon.

Kalusteiden uusimisessa käytetään tarjouksen mukana annetun yksikköhintaluettelon hintoja.

Kaikkien uusittavien laitteiden tulee olla ensiluokkaisia, hanojen ja kalusteiden kromattuja. Kaikkiin kalusteisiin liittyvät näkyvät putket varustetaan lukittavilla seinäheloilla sekä kromatut hajulukot lattiaheloilla. Lattiahelan on oltava riittävän suuri peittääkseen viemäriin päin.

Pesualtaiden näkyvät kylmä- ja lämminvesijohdot asennetaan symmetrisesti hajulukkaan nähden.

Kalusteissa on huomioitava imusuojamääräykset.

Kaikki sekoituskalusteet varustetaan poresuuttimilla. Kaikkiin kalusteisiin asennetaan kalustekohtaiset kuulasulkupuserusliitinkytkennät, jotka kannakoidaan rakenteisiin niin että kytkentäviikset eivät paineiskuissa pääse murtumaan.



2.7 KÄYTTÖVESIPATTERIT

Kaikki käyttövesipatterit ja kuivauspatterit ovat urakkalaskennassa nykyisiä pattereita, joita ei uusita.

Patterit tarkastetaan ennen niiden takaisin asentamista / kytkemistä ja tilaaja tilaa lisätyönä uudet kalusteet, jotka asennetaan samassa yhteydessä, kun kaluste kytketään uuteen verkostoon.

Nykyisille tai uusille pattereille asennetaan uusi sulkuventtiili TA-RVO-1 DN10, LVI 4943 042 sekä paluuventtiili Danfoss RA-N DN 10, LVI-4035 102.

2.8 VESIMITTARIT JA ETÄLUENTA

Vesimittareita ei uusita. Etäluentaa ei hankita.

2.9 LÄMMÖNTUOTTOLAITTEET (lämpökeskus)

Lämminkäyttövesi tuotetaan lämmönjakohuoneessa olemassa olevalla kaukolämmön lämmönjakokeskuksella, joka automaatiolaitteineen jää ennalleen.

Lämmönjakohuoneeseen uusitaan kaikki käyttövesiputkisto. Lue kohta 1.3

Nykyinen LKV-pumppu on Kolmeks Oy AEP-26/2, Ø80 mm juoksupyörällä. Pumppua ei uusita tässä urakassa.

Pumpulle uusitaan (pumppua ennen) sulku- ja takaiskuventtiili ja (pumpun jälkeen) linjansäätöventtiili.

Jos pumppu joudutaan uusimaan tai juoksupyörää kasvattamaan tehdään se verkostosäädön ensimmäisen mittauskierroksen jälkeen lisätyönä.

Lämpimälle käyttövedelle asennetaan turvatermostaatti ja moottoritoiminen toimilaite, jonka 2-tieventtiili sulkeutuu ja LVK-pumppu pysähtyy lämpötilan ylittäessä termostaatin +70 °C ylärajan. KS. kytkentäkaavio pohjapiirustuksessa.

Käyttövesiverkoston tasapainotus ja vesimäärien mittaus kuuluu urakkaan.

Säätötyöstä laaditaan mittaus- ja säätöpöytäkirja, kun tulokset on hyväksytty valvojalla.

Lämminkäyttöveden kiertovesiverkosto säädetään ja säätötyöstä laaditaan mittaus- ja säätöpöytäkirja, kun tulokset on hyväksytty valvojalla.

Ennen mittaus ja säätöitä on koko verkosto huuhdeltava 1047/2017 oppaan kohdan 21 mukaisesti.

Lämminkäyttövesiverkoston säätö tehdään seuraavasti:



1. Patterit ja putkisto ilmataan.

2. Linjansäätöventtiileihin asennetaan esisäätöasennot piirustusten mukaisesti

3. Patteriventtiilien esisäätö asennetaan piirustusten mukaisesti (esim. TV - 10/5). Termostaattiosia ja käsipyöriä ei kiinnitetä.

4. Linjansäätöventtiilien esisäätö asennetaan.

5. Menoveden lämpötila säädetään.

6. Linjasäätöventtiilien virtaamat mitataan niin lähelle suunnitteluarvoja kuin se kahdella mittauskierroksella on mahdollista.

Mittaustuloksista laaditaan esipöytäkirja, joka hyväksytetään LVI-suunnittelijalla. Mikäli arvot ei ole sallituissa +/-15 % mittausrajoissa, tehdään verkostoon tarvittavat korjaustoimenpiteet ja tehdään uudet 2 mittauskierrosta.

Hyväksytyistä mittauksista tehdään lopullinen mittauspöytäkirja.

7. Termostaattiosat kiinnitetään paikoilleen huonelämpötilaan asetettuna ja yläraja lukitaan.

8. Säätöventtiilien lopulliset säätöarvot merkitään. Linjansäätöventtiileihin merkitään linjansäätöventtiilien (linjanumero, DN, vesimäärä, säätöasento) laitekilpeen, joka ripustetaan helmiketjulla ao. linjansäätöventtiiliin.

9. Säädön takuu-aika (2 vuotta). Mikäli verkoston säädössä esiintyy häiriöitä, urakoitsija selvittää häiriön syyn tarkistusmittauksin ja tekee tarvittavat muutokset, jotka tulee ehdottomasti taltioida asiakirjoihin.

4.0 ILMANVAIHTO

4.1 YLEISTÄ

Ilmanvaihtojärjestelmään ei kosketa. Urakkaan kuuluu kuitenkin poistoilmaventtiilien irrotus ja uudelleen asentaminen alakattojen ja koteloiden pintaan.

Tiloissa, joissa tehdään pölyttävää rakennusteknistä tms. työtä on kaikki poistoilmaventtiilit peitettävä päivittäin työn ajaksi.

Venttiileitä on käsiteltävä siten, että venttiilin säätöarvo ei muutu.

5.0 ERISTYKSET

Kaikkien uusien putkistojen ja laitteiden eristystyöt kuuluvat urakkaan ja eristykset on toteutettava siten, että seuraavassa mainitut eristysvahvuudet kaikkialla tulevat täytetyiksi.



Eristysurakoitsijan on jo asennusvaiheessa (ennen reikien varausta)

yhteistyössä putkiurakoitsijan kanssa huolehdittava siitä, että putkien väliin ja ympärille jää riittävät eristystyövarat.

Runkojohdoissa rakenteisiin otettavien haarajohtojen ympärillä on oltava pehmeätä vuorivillaa niin, että ne pääsevät liikkumaan runkojohtojen mukana. Valmiin eristyksen ulkonäön tulee vastata ensiluokkaiselle työlle asetettavia vaatimuksia.

Käyttövesijohdot lämpöeristetään PV-E sarja 24 (s=50 mm) mineraalivillakouruin, jotta uudet YM:n lämpenemis- tai jäähtymisvaatimus (0,05 W/m*K) toteutuu.

Kaikissa vesijohdoissa eristeessä oltava alumiinihöyrynsulkupinnoite, jonka saumat teipataan tiiviiksi.

Lämpöjohdot lämpöeristetään PV-E sarja 24 (s=50 mm) mineraalivillakouruin.

Eristekourun pituussuuntaisen liimasauman pitävyys varmistetaan 30 cm:n välein kiinnitettävällä 0,1 mm hehkutetulla sinkityllä teräslangalla.

Teknisessä tilassa kaikki eristykset päällystetään isogenopak PVC-pinnoitteella, joka kiinnitetään muoviniiteillä. Käyrät, T-haarat, mansetit ym. päällystetään tarkoituksella tehdyillä osilla.

Päällysteen paksuus on 0,35 mm, kun ulkomitta on alle 300 mm ja 0,5 mm, kun ulkomitta on yli 300 mm. Mikäli päällystettävän osaan ei ole saatavissa valmista päällysteosaa (esim. suurisäteiset käyrät), eriste tasoitetaan ja kiedotaan muun päällysteen värisellä PVC-nauhalla. Saumat teipataan tiiviiksi 30 mm PVC-teipillä.

Pinnoitteen toimiessa kosteussulkuna kannakkeiden reiät, päätteet ym. tiivistetään värittömällä silikonikitillä siten, että päällyste kokonaisuutena muodostaa kosteussulun.



6.0 RAKENNUSTYÖT

6.1 YLEISTÄ

Urakoitsijalle kuuluvat kaikki LVI-töistä aiheutuvat rakennustyöt, tarvikkeineen ja töineen. Ne on saatettava urakkaan kuuluvina valmiiksi ja urakkahintaan sisältyvinä, vaikka niitä kaikkia ei ole erikseen huoneistokohtaisessa tehtäväluettelossa mainittu.

Kaikissa urakkaan kuuluvissa rakennustöissä on noudatettava rakennustöiden yleisiä laatuvaatimuksia.

6.2 KOTELOINNIT

Piirustuksissa ja liitteissä esitetyt putkistojen kotelot tehdään seuraavasti:

- Koolaus kertopuu 36x63 mm, rakennuslevy 13 mm kipsilevy EK piirustuksien mukaan, sekä pohjatyöt kittaus, hionta, pohjustus ja maalaus. Värisävy on himmeä valkoinen, joka tarkistetaan työmaalla.
- Kipsilevykoteloiden levysaumat saumataan elastisella tiivistemassalla (vari valkoinen) tai listoituksella.

Yleistä huoneistoista

- Kaikkien asennusaukkojen, syvennysten, roilojen, reikien ja ym. paikkaus kuuluu urakkaan, joiden suoritustapa ja laajuus sovitaan työmaalla rakennuttajan ja valvojan kanssa.
- Tiloissa saattaa olla vielä mainitsemattomia komeroita ja suihkutankoja, joita joudutaan irrottamaan kattojen tms. teon ajaksi. Nämä kuuluvat urakkaan.
- Urakoitsija suorittaa tarvittavien kalusteiden, kaappien, hyllyjen ym. vastaavien irrotuksen ja uudelleen kiinnityksen sekä mahdolliset lisälistoitukset urakkaan kuuluvina.
- Urakoitsija säilyttää työnsä tieltä irrotetut kaapin yms. kuivassa ja lämpimässä tontille sijoitetussa varastokontissa.
- Pesu- ja WC-huoneiden alas lasketut katot tehdään pohjapiirustuksessa esitetysti.
- Tiloihin tehdään tarvittavat pölysermit ja pölyovet estämään pölyn leviämisen niihin tiloihin, joissa ei työskennellä. Pölyovet asennetaan osakkaan liikkumisen mahdollistamiseksi.

Tiloihin tehdään tarvittavat seinäpintojen suojaukset staattisella suojamuovilla.

Purkutyön ja asennusten ajaksi lattioissa käytetään päivällä kovalevyjä tai käytävämattoja tms, mikä suojaa lattiaa lattialle tippuvilta esineiltä.

- Tiloihin tehdään välittömästi purkutöiden jälkeen lattioiden siivous jätteestä.

Työpäivän jälkeen tiloista viedään työkalut ja lattialla olevat tarvikkeet pois niin, että tiloissa on turvallista osakkaan liikkua.



Yhteiset vaatimukset kaikista paneleista ja niiden asennuksesta

Kattopanelit kiinnitetään U-hakspiilokiinnityksellä min. 2 kiinnikettä/ koolauspuu. Lisäksi kaikki panelin päät kiinnitetään lakilistan ja huoltoluukun reunan alta niin monella U-hakasella, että panelin pää ei pääse vääntyilemään tai menemään U-muotoon.

Kattopanelit on tuotava asennettavaan huoneistoon panelivalmistajan asennusohjeissa määräämäksi (1vko) ajaksi, jotta panelit saavuttavat asennustilansa lämpötilan ja kosteustilan.

Asennuksessa noudatetaan muutenkin asennettavan panelinvalmistajan asennus- ja käsittelyohjeita.

Panelin asennuksessa paneli aloitetaan ottamalla ensimmäisen panelin leveydestä niin paljon pois, että viimeiseen paneliin jää lähes yhtä paljon leveyttä, jolloin lakilistalle tulee täysi panelin paksuinen kiinnitystuki.

Panelit asennetaan alakattoon niin, että panelin molemmista on sahattu jatkopontti pois, eli lakilistan tai huoltoluukun alle menee katkaistu panelipää.

Urakoitsija lisää alakattoruoteita tarvittavan määrän niissä katoissa, joissa käytetään nykyisiä kattokoolauspuita, jotta panelin tarvitsema K/K400 mm kiinnitysväli toteutuu.

7.0 TYÖAIKAINEN TEKNINEN VALVONTA

Tilaaaja asettaa kohteelle valvojan, joka valvoo kaikki asennustyöt tilaajan puolesta.

Valitut laitteet ovat ennen asennuksen aloitusta hyväksyttävä suunnittelijalla, joka toimii LVI-tekniisten töiden valvojana.

Somerolla 03.05.2022

**LVI-suunnittelu Pentec Oy /
Kauko Järvenpää**