

KYLMÄURAKKA KYLMÄLÄITETYÖSELITYS 126-1-7501 A
KYLMÄLÄITOKSEN UUSIMINEN
SONKAJÄRVEN JÄÄHALLI
URHEILUTIE 1, 74300 SONKAJÄRVI

KYLMÄLÄITETYÖSELITYS

CO2 KYLMÄLÄITOS

SONKAJÄRVEN JÄÄHALLI

21.1.2026



KYLMÄURAKKA KYLMÄLAITETYÖSELITYS 126-1-7501 A
 KYLMÄLAITOKSEN UUSIMINEN
 SONKAJÄRVEN JÄÄHALLI
 URHEILUTIE 1, 74300 SONKAJÄRVI

Sisällysluettelo

1.	RAKENNUSHANKKEEN YLEISTIEDOT.....	4
1.1.	Rakennuskohde ja sen sijainti	4
2.	URAKAN PERUSTIEDOT.....	4
2.1.	Yleistä	4
2.2.	Tilaajan erillishankinnat.....	4
3.	URAKAN HANKINNAT JA TYÖT	5
3.1.	Yleistä	5
3.2.	Tarjous	6
4.	SUUNNITTELU JA DOKUMENTOINTI.....	6
4.1.	Yleistä	6
4.2.	Urakoitsijapiirustukset.....	6
4.3.	Laitteiden hyväksyttäminen	7
5.	KYLMÄTEKNIIKAN YLEISET VAATIMUKSET	7
5.1.	Asennustyön yleiset vaatimukset.....	7
5.2.	Esteettiset vaatimukset	8
5.3.	Äänitekniset vaatimukset	8
6.	LAADUNVARMISTUS.....	8
6.1.	Yleistä	8
6.2.	EY vaatimustenmukaisuusvakuutus	8
6.3.	Merkinnät	9
6.4.	Laite- ja asennustapatarkastukset.....	9
6.5.	Tiiveys- ja Paineokeet.....	9
6.5.1.	Tiiveyskoe.....	10
6.5.2.	Painekoe.....	10
6.5.3.	Tyhjiöinti	11
6.6.	Toimintatarkastukset	11
6.7.	Toimintakokeet ja hälytykset	11
6.8.	Säädöt ja mittaukset.....	12
6.9.	Käyttöönotto	12
6.10.	Koekäyttö	13
6.11.	Viranomaistarkastukset	13
6.12.	Vastaanottotarkastus.....	13

KYLMÄURAKKA KYLMÄLAITETYÖSELITYS 126-1-7501 A
 KYLMÄLAITOKSEN UUSIMINEN
 SONKAJÄRVEN JÄÄHALLI
 URHEILUTIE 1, 74300 SONKAJÄRVI

6.13. Luovutusasiakirjat	14
6.14. Käyttöpäiväkirja.....	15
6.15. Käytönopastus.....	15
7. TAKUU.....	16
7.1. Yleistä	16
7.2. Takuuajan huolto.....	16
8. PAINELAITTEEN KÄYTÖNVALVONTA JA SEURANTASUUNNITELMAT	17
9. KYLMÄJÄRJESTELMÄ	18
9.1. Kylmäkoneistojen perusvaatimukset.....	18
9.2. Suunnittelupaineet.....	18
9.3. Kompressorit ja koneikkopaketit.....	18
9.4. Kojekeskus ja sähkötyöt	19
9.5. Lämmönsiirtimet.....	21
9.5.1. Levyhöyrystimet	21
9.5.2. LTO-levyvaihtimet.....	21
9.5.3. Kaasunjäähdyttimet.....	21
9.6. Kylmäaine CO2 ja öljy	21
9.7. CO2 Säiliöt ja varolaitteet	21
9.8. CO2 Venttiilit ja putkistovarusteet	22
9.9. CO2 Kylmäaineputkistot	22
9.10. Rataliuospumput.....	23
9.11. Liuospiirin laitteet ja instrumentit.....	23
9.12 Eristys	25
9.12.1. CO2 Putkien eristys sisätiloissa	25
9.12.2. Rataliuosputkien eristys.....	25
9.13. Putkistojen kannakointi	26
9.14. Läpiviennit	26
10. KYLMÄTEKNISEN JÄRJESTELMÄN SÄÄTÖ	26

KYLMÄURAKKA KYLMÄLAITETYÖSELITYS 126-1-7501 A
KYLMÄLAITOKSEN UUSIMINEN
SONKAJÄRVEN JÄÄHALLI
URHEILUTIE 1, 74300 SONKAJÄRVI

1. RAKENNUSHANKKEEN YLEISTIEDOT

1.1. Rakennuskohde ja sen sijainti

Hankeen nimi: Sonkajärven Jäähalli
Osoite: Urheilutie 1, 74300 Sonkajärvi

Tilaajan yhteyshenkilö

Sonkajärven Kunta, Tekninen johtaja Ville Kamaja, ville.kamaja@sonkajärvi.fi, 040 675 0042

Tilaaja edellyttää, että urakoitsija tutustuu urakkakohteeseen ennen tarjouksen jättämistä.

2. URAKAN PERUSTIEDOT

2.1. Yleistä

Laitehankintoihin ja -töihin kuuluvien velvoitteiden urakoitsijasta käytetään tässä työselostuksessa nimitystä urakoitsija ja tämän velvoitteista urakka. Urakoitsija toimii kohteen pääurakoitsijana ja lainsäädännön tarkoittamana päätoteuttajana. Lisäksi urakoitsija toimii toteutusvaiheen oman kylmäjärjestelmän kylmä- ja sähkösuunnittelijana.

Urakoitsijan vastuulle kuuluvat lopulliset kylmäjärjestelmän kylmä- ja sähkötekniset mitoitus- ja putkistot, höyrystimet, kaasunjäähdyttimet, lämmönsiirtimet, koneikko, sähkösyötöt).

Urakkaan kuuluu vanhan kontin purku sekä hävitys sekä kylmäaineen R404A talteenotto.

2.2. Tilaajan erillishankinnat

Tilaajan erillishankintaan kuuluvat:

- Kontin perustusten mahdollinen muutos
- Sähkönsyöttö ryhmäkeskukselle
- Rakennustekniset työt
- Taloautomaatioon (Schneider) tehtävät muutokset

Tilaaja varaa itselleen oikeuden teettää muita erillishankintoja tässä mainittujen lisäksi. Näiden toimitusajat sovitaan tapauskohtaisesti työmaakokouksissa.

KYLMÄURAKKA KYLMÄLAITETYÖSELITYS 126-1-7501 A
KYLMÄLAITOKSEN UUSIMINEN
SONKAJÄRVEN JÄÄHALLI
URHEILUTIE 1, 74300 SONKAJÄRVI

3. URAKAN HANKINNAT JA TYÖT

3.1. Yleistä

Urakkaan kuuluvat seuraavien yleisten juridistaloudellisten asiakirjojen urakoitsijaa koskevat velvoitteet:

- rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998
- Kylmälaitosstandardi EN 378 osat 1-4

Urakkaan kuuluvat em. velvoitteiden lisäksi työselostuksessa sekä piirustuksissa tms. asiakirjoissa selostetut velvoitteet, työt ja tarvikkeet hankintoihin, asennuksiin ja tarkastuksiin, käyttöönottoon ja takuuaikaan liittyvine töineen.

Suunnitelmissa putkireitit on esitetty kaaviollisesti. Urakoitsijan tulee tutkia työmaalla vallitsevat olosuhteet, jotta putket ja laitteet tulevat tarkoituksenmukaisesti sijoitetuksi. Urakoitsijan on harkittava laitteistojen tarkka sijainti, kiinnitys ja tuenta käyttämiensä laitteiden ja asennustapojen mukaan.

Tarvittavat käyrät ym. sisältyvät urakkaan, vaikka niitä ei ole suunnitelmien kaaviollisuudesta johtuen esitettykään.

Työselitys ja piirustukset täydentävät toisiaan. Jos jokin seikka on mainittu yhdessäkin suunnitelma-asiakirjassa, sen katsotaan kuuluvan urakkaan.

Työselityksen määräysten lisäksi urakoitsijan on sitouduttava noudattamaan myös tarkastusviranomaisten ja julkisten laitosten, paloviranomaisten ja paikallisen sähkölaitoksen määräyksiä ja sääntöjä sekä työsuojelulainsäädäntöön liittyviä lakeja ja niiden perusteella annettuja säädöksiä ja määräyksiä sekä suorittaa vaadittavat tarkastukset kustannuksellaan.

Mikäli urakoitsija käyttää kylmälaitetyöselityksessä ja piirustuksissa määriteltyjen laitteiden ja tarvikkeiden asemasta muita vastaavia laitteita, on niiden kooltaan, sijoitukseltaan, toiminnaltaan ja teknisiltä arvoiltaan läheisesti vastattava urakka asiakirjoissa määriteltyjä laitteita. Ko. laitteiden ja tarvikkeiden valinnalle on saatava tilaajan hyväksyminen ennen niiden hankintaa. Vastaavuudesta ja vastaavuuden osoittamisesta on vastuussa vain urakoitsija.

Urakoitsija vastaa pyynnöstään tehtyjen muutosten muille urakoitsijoille tai rakennuttajalle sekä muille osapuolille niistä aiheutuvista lisäkustannuksista, muutospiiirustuksista, lisäselvityksistä ja tarkistuksista jne.

Urakoitsijan tulee järjestää työmaalle pätevä työnjohto.

Laitteiden ja asennusten yksityiskohdat, joita ei ole asiakirjoissa esitetty, mutta jotka hyvän rakennustavan mukaan kuuluvat korkealaatuiseen työhön, katsotaan kuuluvaksi urakkaan. Urakoitsijan on huolehdittava, että tarkastukset tilataan ja tehdään siten, että ne täyttävät työaikataulun mukaiset vaatimukset.

KYLMÄURAKKA KYLMÄLAITETYÖSELITYS 126-1-7501 A
 KYLMÄLAITOKSEN UUSIMINEN
 SONKAJÄRVEN JÄÄHALLI
 URHEILUTIE 1, 74300 SONKAJÄRVI

3.2. Tarjous

Tarjoukseen tulee sisältyä:

- kaikki työssä käytettävät laitteet, asennusaineet ja -tarvikkeet, putket osineen, hitsaussuojakaasu, pullojen vuokra, kaikkien tarvikkeiden rahat, päivärahat sekä velvoitteet, jotka yleensä kuuluvat kylmlaitoksen täydelliseen käyttökuntoon saattamiseen
- kaikki asennusesineiden, tarveaineiden ja työkalujen rahat ja niiden kuljetus työ- ja asennuspaikalle sekä osina tulevien laitteiden nostot, siirrot sekä kokoaminen
- asennustöissä tarvittavat telineet hankinta, kokoaminen ja tarvittavat siirrot
- vastuu rakennuttajalle, naapureille tai kenelle tahansa aiheutuneesta vahingosta sekä asennusaikaiset vakuutukset
- asennuksen jälkeistä todellisuutta vastaavat korjatut loppupiirustukset
- kaikki tarpeelliset lakisääteiset tarkastukset, painekokeet, niiden tilaaminen riittävän ajoissa ja niiden kustannukset
- käyttöönoton, henkilöstön koulutuksen kahtena erillisenä päivänä sekä takuuajaisen kunnossapidon ja painelaitteiden käytönvalvonnan.

4. SUUNNITTELU JA DOKUMENTOINTI

4.1. Yleistä

Urakkaan sisältyy kaikkien urakkalajuuteen kuuluvien laitteiden ja järjestelmien toteutussuunnittelu ja mitoitus sekä laitoksella jo olemassa olevien ja käyttöön jäävien laitteiden ja järjestelmien dokumentoinnin päivitys vastaamaan uudistettua laitteistoa.

Toimitukseen tulee sisältyä kaikki asennus- ja muutostöihin liittyvät piirustukset ja asiapaperit.

Laitoksen valmistuutua on urakoitsijan toimitettava tilaajalle ns. luovutusasiakirjat viimeistään viikkoa ennen vastaanottotarkastusta. Luovutusasiakirjoja toimitetaan 2 sarjaa A4-kansioissa sekä koko luovutusaineisto toimitetaan paperisarjojen lisäksi tiedostoina USB-tikulle tallennettuna.

4.2. Urakoitsijapiirustukset

Urakoitsija laatii omalla kustannuksellaan:

- Sijaintipiirustukset (mukaan lukien rekisteröitävien painelaitteiden sijoituksen)
- PI-kaaviot
- Osa- ja instrumenttiluettelo
- Kytkentäkaaviot
- Automatiikkakaaviot ja -luettelot
- Kojekaaviot
- Johtoluettelot
- Yksityiskohtaiset kytkentätaulukot johdin- ja riviliitinnumeroineen sekä kaapelien vetolistat kaapelinumeroineen
- Sähkö- ja ohjauskeskuskuvat: pääkaaviot, koontipiirustukset ja piirikaaviot
- Yksityiskohtaiset piirikaaviot

Piirustukset laaditaan SFS:n voimassa olevia standardeja ja julkisoikeudellisia määräyksiä noudattaen.

KYLMÄURAKKA KYLMÄLAITETYÖSELITYS 126-1-7501 A
KYLMÄLAITOKSEN UUSIMINEN
SONKAJÄRVEN JÄÄHALLI
URHEILUTIE 1, 74300 SONKAJÄRVI

4.3. Laitteiden hyväksyttäminen

Urakoitsijan tulee hyväksyttää rakennuttajalla seuraavat laitteet ennen niiden tilaamista:

- CO2 kompressorikoneikko
- Kaasunjäähdytin
- Pumput
- Automaatio

Laitteista toimitetaan hyväksymistä varten valmistajan mitoitusajot tms. käyrät, joissa on esitetty valitun laitteen tekniset tiedot selvästi merkitty.

Mikäli urakoitsijan ehdottamat laitteet poikkeavat suunnitelmista, sisältyvät muutoksesta aiheutuvat lisäkustannukset (mm. suunnittelu) urakkaan.

5. KYLMÄTEKNIIKAN YLEISET VAATIMUKSET

Kylmäjärjestelmissä olevien, koneiksi luokiteltavien uusien laitteiden on täytettävä EU-direktiivin ja EU-sähkömagneettista yhteensopivuutta EMC koskevien direktiivien vaatimukset.

5.1. Asennustyön yleiset vaatimukset

Ennen asennustyön aloittamista on asennustilojen riittävyys ja valmius kyseisten kylmätekniisten laitteiden asentamista varten tarkistettava. Tilaan liittyvien muiden toteuttajien työn vaatimuksen mukaisuus ja valmius kylmätekniisten töiden suorittamiselle on todettava. Puutteet on ilmoitettava kirjallisesti tilaajalle (esim. asennuslupaan on oltava suora). Työtehtävässä noudatetaan kunkin työosan sekä tietyn asennustyön edellyttämiä luvanvaraisuus-, turvallisuus- ja laadunvarmennus- vaatimuksia. Toteutuksessa käytetään kunkin työosan vaativuuden edellyttämiä ammattitaitoisia asentajia. Tarvittaessa ammattitaito on osoitettava pätevyystodistuksin.

Asennukset tehdään päivitettyjen työpiirustusten pohjalta. Asennustyö on suoritettava siten, että turvataan kylmäjärjestelmien turvallinen käyttö, puhdistettavuus sekä huollon ja korjausten edellyttämät tilat ja kulkureitit. Suojaetäisyydet on huomioitava.

Urakoitsijan tulee hävittää kaikki jätteensä, roskansa ja asennuksissa syntyvät ylijäämäosat jne. työmaan ohjeiden mukaan. Urakoitsijan tulee sopia tavaran vastaanotosta tilaajan kanssa.

Hankintaan kuuluvat kaikki toimitukseen sisältyvien laitteiden ja järjestelmien asennustyöt haalauksineen, nostoineen ja tarvikkeineen.

Asennustöissä on noudatettava voimassa olevien lakien ja asetusten sekä Tilaajan standardien ja työmaaohjeiden lisäksi voimassa olevia suomalaisia sähköturvallisuuslakeja ja asetuksia niihin liittyvine EU-direktiiveineen, Sähköturvallisuusmääräyksiä, viimeisimpiä SFS-, EN- ja IEC-standardia, muita viranomaismääräyksiä ja ohjeita sekä CEE-julkaisuja.

KYLMÄURAKKA KYLMÄLAITETYÖSELITYS 126-1-7501 A
 KYLMÄLAITOKSEN UUSIMINEN
 SONKAJÄRVEN JÄÄHALLI
 URHEILUTIE 1, 74300 SONKAJÄRVI

5.2. Esteettiset vaatimukset

Näkyviin jäävissä asennuksissa noudatetaan huoneen tai pilareiden linjoja. Näkyviin jäävissä yhdensuuntaisiksi tarkoitetuissa putkiryhmissä kaikkien putkien on silmämääräisesti oltava yhdensuuntaisia. Asennusarinaa koskevat samat esteettiset vaatimukset.

5.3. Äänitekniset vaatimukset

Kylmälaitteiden äänitason on täytettävä Suomen rakentamismääräyskokoelman osan C1 vaatimukset.

Kylmätekniset laitteet ja asennukset eivät saa heikentää rakenteiden äänieristettävyyttä alle rakenteen äänieristysvaatimustason. Vaatimukset ylittävä äänitaso vaimennetaan äänen- vaimentimin ja äänieristyksin. Koneet ja laitteet, joissa on jatkuvasti pyöriviä tai jaksoittain toimivia runkoääntä synnyttäviä osia, asennetaan tärinänvaimentimen varaan. Tärinän eristimin varustettuihin koneisiin tai laitteisiin kytkettävien putkien on oltava joustavia. Laitteiden ja rakennusrungon välillä ei saa olla mitään suoraa tai välittävän rakenteen kautta tapahtuvaa kosketusta. Vaimentimet on mitoitettava taajuuden ja massan mukaan.

Vaimenninmateriaalin tulee kestää öljyä, liuottimia sekä glykolia. Putkistonriippukannake on tarvittaessa äänieristettävä. Kannakkeen ja putken väliin on asennettava vaimennuskumi. Arinalle asennetuille eristämättömille putkille asennetaan pala putkieristettä kiinnityskohtaan. Kaapelien liitostavan on myös oltava joustava. Konehuoneissa sallitaan maksimissaan äänitaso 78 dB(A) yhden metrin etäisyydellä koneistosta. Kaasunjäähdyttimillä tulee olla suunnitelman mukainen maksimi äänitaso kymmenen metrin etäisyydellä kaasunjäähdyttimestä. Höyrystimien maksimi äänitason tulee olla tyypitetyn laitteen mukainen.

6. LAADUNVARMISTUS

6.1. Yleistä

Kylmäjärjestelmien on luovutuksen yhteydessä oltava sopimusasiakirjojen mukaisia ja toimittava niissä esitetyllä tavalla. Koko rakentamisen ajan jatkuvalla todentamisella varmistetaan sopimusasiakirjoissa määrättyjen vaatimusten toteutuminen sekä kylmäjärjestelmän ja laitteiden suunnitelmien mukainen toiminta. Todentamisen tulokset kirjataan tarkastus-, mittaus- ja katselmuspöytäkirjoihin. Mittauksissa noudatetaan kylmäjärjestelmiä koskevia mittausohjeita, käytäntöjä ja standardeja esim. SFS-EN 378. Vaatimuksenmukaisuuden arviointi suoritetaan painelaitelain vaatimusten mukaisesti.

6.2. EY vaatimustenmukaisuusvakuutus

Valmistajan tulee suorittaa toimittamalleen kylmälaitekokonaisuudelle vaatimustenmukaisuuden arviointi. Arviointi tulee tehdä vaativimman painelaitteen mukaisesti. Valmistaja laatii laitekokonaisuudesta EY vaatimustenmukaisuusvakuutuksen.

Vaatimustenmukaisuusvakuutuksessa tulee esittää:

1. Valmistajan tai valmistajan Euroopan talousalueella olevan edustajan nimi ja osoite
2. Kuvaus painelaitteesta tai laitekokonaisuudesta
3. Laitekokonaisuuden osalta esitys niistä painelaitteista, joista se koostuu sekä vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyt, joita on sovellettu

KYLMÄURAKKA KYLMÄLAITETYÖSELITYS 126-1-7501 A
 KYLMÄLAITOKSEN UUSIMINEN
 SONKAJÄRVEN JÄÄHALLI
 URHEILUTIE 1, 74300 SONKAJÄRVI

4. Tarkastuksen suorittaneen ilmoitetun laitoksen nimi tai osoite
5. Viittaus EY tyyppitarkastustodistukseen, EY suunnitelman tarkastustodistukseen tai EY vaatimustenmukaisuustodistukseen
6. Valmistajan laatujärjestelmää valvovan ilmoitetun laitoksen nimi ja osoite
7. Viittaus sovellettuihin yhdenmukaistettuihin standardeihin
8. Muut käytetyt tekniset määritelmät
9. Viittaukset muihin sovellettuihin säännöksiin (direktiiveihin)
10. Sen henkilön yksilöinti, jolla on valmistajan tai valmistajan edustajan allekirjoitusvaltuutus

Kohdista 5-10 annetaan selvitys EY vaatimustenmukaisuusvakuutuksesta, jos niissä tarkoitettuja menettelyjä on sovellettu.

Kylmäkonehuoneen oveen asennetaan standardin EN378 mukainen konehuonekilpi CE-merkinnällä.

6.3. Merkinnät

Kaikki hankintaan liittyvät moottorit, säätölaitteet ja sähkökojeet merkitsee urakoitsija välittömästi kojeiden tultua asennetuiksi paikoilleen.

Kylmälaitos varustetaan SFS-EN 378 mukaisilla kilvillä. Laitteiden kilvet ja merkinnät valmistetaan sähkötietokortin ST 51.25 mukaisesti.

Putkistot merkitään SFS 3701 mukaisesti. Merkinnöissä käytetään merkintätapaa, joka on yhdenmukainen kaikille järjestelmän osille. Merkinnät ovat osa kohteen informaatiojärjestelmää.

Kaikista kylmätekniikan järjestelmän laitteistoista ja merkinnöistä laaditaan erillinen sijaintipiirustus, joka sijoitetaan laminoituna A3-koossa päätelaitteen viereen ja konehuoneeseen.

Kylmäkonehuoneeseen on sijoitettava järjestelmän PI- ja säätökaaviot sekä osa- ja instrumenttiluettelot laminoituna ja kiinnitettävä näkyvällä paikalle kylmäkonehuoneen sisälle.

6.4. Laite- ja asennustapatarkastukset

Laite- ja asennustapatarkastuksia tehdään koko rakentamisvaiheen ajan toteutuksen etenemisen edellyttämässä järjestyksessä. Laite- ja asennustapatarkastukset suoritetaan ennen paine- ja tiiveystarkastuksia. Tarkastukset suorittavat tilaajan edustaja ja urakoitsija yhdessä. Tarkastuksessa todetaan, että laitteet on asennettu hyvän asennustavan mukaisesti. Tarkastuksesta laaditaan tarkastuspöytäkirja, josta tulee ilmetä:

- Tarkastettava järjestelmä ja/tai sen osa
- Tarkastusaika
- Huomautukset laite- ja asennustavasta
- Toimenpiteet ja vaatimukset asiantilan korjaamiseksi
- Tarkastuksen suorittajat

6.5. Tiiveys- ja Paineokeet

Urakoitsija koestaa laitteillaan ja kustannuksellaan rakennuttajan läsnä ollessa asentamansa järjestelmät.

KYLMÄURAKKA KYLMÄLAITETYÖSELITYS 126-1-7501 A
KYLMÄLAIKSEN UUSIMINEN
SONKAJÄRVEN JÄÄHALLI
URHEILUTIE 1, 74300 SONKAJÄRVI

Paine- tai tiiveyskokeissa on putkien kaikkien pintojen oltava kuivia, jotta vuodot voidaan helposti paikallistaa. Jos vuotojen paikallistamiseksi tarvitaan lisätoimenpiteitä, vastaa urakoitsija kaikista aiheutuneista kustannuksista.

Jos urakoitsija tarvitsee koestukselleen viranomaisen hyväksynnän, on urakoitsija velvollinen kustannuksellaan sen hankkimaan ja neuvottelemaan ko. viranomaisen kanssa koestuksen laajuuden ja toteutustavan. Tiiveystestauksen ollessa standardoitu, noudatetaan aina ko. standardia.

6.5.1. Tiiveyskoe

Putkistoasennuksen jälkeen putkistolle suoritetaan EN 378-2 mukainen tiiviyskoe.

Koepaine on enintään yhtä suuri kuin putkiston osan suurin sallittu käyttöpaine.

Kaikki havaitut vuotokohdat tarkastetaan uudella tiiviyskokeella korjausten jälkeen.

Tiiviyskokeesta urakoitsija laatii pöytäkirjan, joka liitetään luovutusasiapapereihin. Pöytäkirjasta on ilmentävä ainakin:

- koetapa
- käyttöpaine
- koepaine
- huomiot tiiviyskokeen aikana
- tiiviyskokeen suoritus aika
- kokeen suorittajat

6.5.2. Paine koe

Kompressorikoneikon, nestesäiliöiden ja kaasunjäähdyttimen tiiviys- ja painekokeet tehdään tehtaalla.

Putkiston ja kenttälaitteiden koepaine on 1,43 x ko. laitososan suurin sallittu käyttöpaine tai jos kylmälaiteurakoitsijan käyttämä ilmoitettu laitos hyväksyy, koepaine voi olla myös 1.1 x ko. laitososan suurin sallittu käyttöpaine (EN 378-2 sivu 72)

Koeponnistuksessa käytettävä kaasu on kuiva typi tai kuivattu ilma.

Painekokeen ajaksi se osa työmaata pitää turvallisuuden vuoksi tyhjentää muista työntekijöistä, paikalla saa olla vain painekokeen suorittajat

Jos putkistossa on laitteita, jotka eivät kestä painekoetta, ne irrotetaan tai suljetaan painekokeen ajaksi.

Putkiston painekokeesta laaditaan pöytäkirja, josta on ilmentävä ainakin

- käyttöpaine
- koepaine
- huomiot painekokeen aikana
- painekokeen suoritus aika
- kokeen suorittajat

KYLMÄURAKKA KYLMÄLAITETYOSELITYS 126-1-7501 A
KYLMÄLAITOKSEN UUSIMINEN
SONKAJÄRVEN JÄÄHALLI
URHEILUTIE 1, 74300 SONKAJÄRVI

6.5.3. Tyhjiöinti

Kylmälaitoksen tyhjäpumpppaus ja täyttö tehdään EN 378-2 mukaan:

Kylmäkoneistolaitos kuivataan ja tyhjiöidään paineeseen, mikä on alle 270 Pa abs. Tyhjiö tulee ylläpitää vähintään 30 minuutin ajan ja murretaan kuivan typen avulla.

Koneiston tyhjiöinti suoritetaan uudelleen paineeseen, mikä on alle 270 Pa abs. Tämä tyhjiö tulee ylläpitää vähintään 6 tunnin ajan, minkä jälkeen tyhjiö murretaan käyttämällä koneiston kylmäainetta.

Tyhjökokeen suorituksesta pitää tilaajalle ja suunnittelijalle luovuttaa pöytäkirja, josta ilmenee tyhjiöinti- ja paineenmittauspisteet, paineet sekä paineen muutokset

Kylmäkoneistolaitos kuivataan tyhjäpumpppauksella ennen kylmäaineella täyttämistä.

Tyhjäpumpppaus tehdään, jos mahdollista, yli +10 C:een lämpötilassa.

Tyhjiöinnin ajaksi järjestelmään kytketään riittävän selvälukuinen ja tarkka tyhjiömittari, joka on kytketty sekä pien- että suurpainepuolten lukemista varten.

6.6. Toimintatarkastukset

Varmistaaksensa työnsä laadun urakoitsija luovuttaa kylmätekniset järjestelmät ja laitteet ensin itselleen. Ns. itselle luovutuksessa urakoitsijan tekemässä toimintatarkastuksessa käydään läpi kylmäteknisissä järjestelmissä toimintakokeissa tarkastettavat toiminnot.

Ennen käyttöönottoa standardin DIN EN 13313 mukaisesti pätevän henkilön tulee tarkastaa kylmäjärjestelmä. Tarkastuskohteet ovat:

- Painelaitedokumentaatio
- Turvalaitteet
- Kiinteät liitokset
- Tiiviys- ja painekoepöytäkirjat
- Visuaalinen tarkastus
- Järjestelmän merkinnät

Kylmäjärjestelmän tarkastuksesta tehdään pöytäkirja, joka liitetään osaksi luovutusdokumentaatiota. Pöytäkirjasta tulee ilmetä:

- Tarkastetut kohdat ja tulokset
- Tarkastusaika
- Tarkastuksen suorittajat

6.7. Toimintakokeet ja hälytykset

Toimintakokeet pidetään urakoitsijoiden tekemien toimintatarkastusten jälkeen asennustyön valmistuttua ennen koekäyttöä. Urakoitsija suunnittelee toimintakokeet ja ne suoritetaan urakoitsijan johdolla. Jotta sujuva käyttöönotto voidaan varmistaa, urakoitsija tekee toimintasuunnitelman (hyväksyttävä tilaajalla), jolla varmistetaan, että laitetta testataan vaiheittain ennen varsinaisia toimintakokeita siinä laajuudessa kuin se ennakoon on mahdollista.

KYLMÄURAKKA KYLMÄLAITETYÖSELITYS 126-1-7501 A
 KYLMÄLAITOKSEN UUSIMINEN
 SONKAJÄRVEN JÄÄHALLI
 URHEILUTIE 1, 74300 SONKAJÄRVI

Toimintakokeessa tarkastetaan:

- Kojeiden toiminta ja pyörimissuunta
- Säätolaitteiden toiminta
- Varolaitteiden toiminta
- Hälytysten toiminta
- Aikaohjausten ja hidastusten toiminta

Toimintakokeen tekee urakoitsija.

Hälytysten osalta laaditaan erillinen pöytäkirja, josta - tulee ilmetä:

- Koestettava laitos
- Hälytysten siirtäminen päätelaitteelle
- Ulos menevien hälytysten toimiminen
- Mihin hälytykset siirtyvät
- Mitä toimenpiteitä edellytetään siirtyneen hälytyksen saajalta
- Jos hälytykset siirtyvät eri paikkaan eri aikana, luettelo paikoista ja ajoista
- Koestuksen suorittaja
- Koestusajankohta

Urakoitsijalla on kylmälaitteisiin liittyvien hälytysten siirtymisestä tarkastusvastuu. Mikäli hälytykset eivät siirry urakoitsijasta riippumattomista syistä toimintakoevaiheessa ulos kiinteistöstä, tulee urakoitsijan kirjallisesti raportoida siirtymisestä vastuussa olevia tahoja sekä tilaajaa.

6.8. Säädot ja mittaukset

Kylmätekniikan järjestelmien ja laitteiden suunnitelmien mukainen toiminta säädetään ja mitataan hyväksytyjen toimintakokeiden jälkeen. Mekaanisissa säätöjärjestelmissä mittaustulokset ja asetetut säätöarvot kirjataan mittauspöytäkirjoihin. Mittauspöytäkirjat laatii urakoitsija. Pöytäkirjat esitellään kylmälaitoksen valvojalle.

Mittauspöytäkirjoissa tulee esittää:

- Mitattava laitos
- Järjestelmä, mitä säädetään ja mitataan
- Lämpötilojen asetusarvot
- Varolaitteiden (painekeytkimet, lämpösuojat) asetusarvot
- Sähkölaitteiden mitatut kuormitusvirrat
- Hidastusreiden aika-asetukset
- Säättöjen ja mittausten suorittaja
- Mittausten ajankohta

6.9. Käyttöönotto

Asennustyön päätyttyä suoritetaan kylmälaitoksen asennustarkastus ja käyttöönotto. Käyttöönotto on suoritettu, kun kylmälaitos on tuottanut kylmää jäähdytyskäyttöön yhtäjaksoisesti 48 h vallitsevalla kuormalla. Urakoitsija pyytää asennustarkastusta kirjallisesti ja kun asennustarkastus on hyväksytty, aloitetaan käyttöönotto sovittuna ajankohtana. Tilaaja ja urakoitsija tekevät käyttöönoton aloittamisesta ja hyväksytystä käyttöönotosta pöytäkirjat.

KYLMÄURAKKA KYLMÄLAITETUYÖSELITYS 126-1-7501 A
KYLMÄLAITOKSEN UUSIMINEN
SONKAJÄRVEN JÄÄHALLI
URHEILUTIE 1, 74300 SONKAJÄRVI

Käyttöönnotossa on oltava kaikki toimitusosuuden laitteistot käyttökunnossa. Käyttöönnotossa on oltava käyttöön ja henkilökunnan koulutukseen liittyvä tarvittava dokumentaatio valmiina (ei lopullinen). Viranomaishyväksynnät tulee olla valmiina. Tilaajan henkilökunnan läsnäolo koekäytössä katsotaan kuuluvan osaksi koulutusta.

6.10. Koekäyttö

Hyväksytyn käyttöönnoton jälkeen aloitetaan laitoksen varsinainen seitsemän (5) vuorokauden pituinen koekäyttö. Tilaaja ja urakoitsija tekevät koekäytön aloituksesta ja hyväksymisestä pöytäkirjan. Urakoitsija pitää koekäyttöjaksolla päiväkirjaa. Koekäytön kahden (2) ensimmäisen vuorokauden aikana suoritetaan kaikki laitteiden säädöt ja viritykset. Seuraava viiden (3) vuorokauden jakso on häiriötön koekäyttöjakso, jossa laitos on automaattiajolla vallitsevalla kuormalla. Tilaaja ja urakoitsija tekevät häiriöttömän koekäyttöjakson aloituksesta pöytäkirjan. Mikäli häiriötön koekäyttöjakso keskeytyy toimituksesta johtuvasta syystä, suoritetaan koekäytön toinen jakso uudestaan alusta alkaen. Laitoksen tehoaluetta testataan minimitehon ja maksimitehon välillä.

Koekäytön aikana kylmälaitoksen käyttöhenkilöstöstä vastaa urakoitsija. Tilaajan edustajilla on oikeus olla tarvittaessa mukana koekäytössä, mutta koekäytön aikana käyttövastuuta ei anneta Tilaajan henkilöille.

Koekäytöstä tulee laatia asianmukainen koekäyttöpöytäkirja, joka luovutetaan tilaajalle lopputarkastuksen yhteydessä.

6.11. Viranomaistarkastukset

Kaikki laitoksen käyttövalmiuteen ja laillisuuteen tarvittavat luvat ja tarkastukset sekä niistä aiheutuneet kustannukset kuuluvat urakoitsijalle urakoitsijan toimitusten osalta. Urakoitsija hoitaa direktiivin 2014/68/EU vaatimat tarkastukset, ensimmäiset määräaikaistarkastukset rekisteröitäville painelaitteille/-astioille sekä ilmoitettulaitos (NB) loppuarvioinnin painelaittekokonaisuuden osalta.

Urakoitsija tekee vaatimuksenmukaisuusvakuutuksen valmistamien putkistonsa osalta G-moduulin puitteissa sekä NB:n tekemän hyväksytyn loppuarvioinnin jälkeen vaatimuksenmukaisuus- vakuutuksen koko painelaittekokonaisuudesta. NB:llä täytyy olla kaikki tarvitsemansa tiedot ja dokumentit loppuarvioinnin ja tarkastusten suhteen. Kaikista painelaitteista täytyy em. dokumenttien lisäksi olla vähintään painelaiteluettelo (sis. laitteiden suunnitteluarvot, käyttöarvot, rekisterinumerot, tilavuudet yms.), käyttö- ja huolto-ohjeet, piirustukset sekä kunkin painelaitteen hyväksymän NB:n numerot vaatimuksenmukaisuusvakuutuksineen.

Varmennustarkastuksessa tarkastetaan sähkölaitteistojen käyttöönnotosta ja käytöstä annetun KTM:n päätöksen (517/96) mukaisesti, että sähkölaitteisto täyttää sähköturvallisuudelle asetetun tason, että sähkölaitteistolle on tehty asianmukainen käyttöönottotarkastus ja, että sähkötöiden tekijöillä on oikeus tehdä kohteen sähkötyöt.

6.12. Vastaanottotarkastus

Vastaanottotarkastuksessa todetaan, onko toteutus sopimusasiakirjojen mukainen. Pöytäkirja laaditaan RT16-10733 tai vastaavalle asiakirjamallille.

Ennen vastaanottotarkastusta on ilmoitetun tarkastuslaitoksen tarkastettava painelaitteet. Urakoitsija velvoitetaan hoitamaan ja kustantamaan kaikki painelaitteipäätöksen määräämät painelaitteiden ja niiden

KYLMÄURAKKA KYLMÄLAITETYÖSELITYS 126-1-7501 A
 KYLMÄLAITOKSEN UUSIMINEN
 SONKAJÄRVEN JÄÄHALLI
 URHEILUTIE 1, 74300 SONKAJÄRVI

osien valmistustoimenpiteet ja vaatimusten mukaisuuden arviointimenettelyt. Myös käyttötarkastukset ja niiden suorittaja ja röntgenkuvaukset tulee urakoitsijan kustantaa

6.13. Luovutusasiakirjat

Urakoitsija toimittaa viimeistään vastaanottotarkastuksen yhteydessä loppupiiirustukset.

Loppupiiirustuksia luovutetaan:

- Kaksi (2) sarja paperitulosteita kansioissa loppukäyttäjälle
- Kaksi (2) sarjaa digitaalisessa muodossa dwg ja/tai pdf -muodossa loppukäyttäjälle ja konehuoneeseen USB-tikulla

Kansioiden tulee sisältää:

- Yhteystiedot ja huoltoliike sekä lähimmän palokunnan, poliisin ja sairaalan yhteystiedot
- Kylmäaineen ja muiden käyttönesteiden ja –kaasujen käyttöturvallisuustiedotteet
- Toimintaohje kylmäainevuodon varalle
- Sisällysluettelo
- Kaikkien toimitettujen laitteiden suomenkieliset käyttö- ja huolto-ohjeet
- Taso- ja putkikytkentäpiiirustukset osaluetteloinen
- Sähkö- ja automaatiokaaviot
- Pääkomponenttien mitoitus tiedot
 - Laiteluettelot
 - Koneiston kunnossapito-ohjeet
 - Ennakkohuollon aikataulu
 - Pöytäkirjat
 - Paine- ja tiiveystarkastuspöytäkirjat
 - Laitte- ja asennustapataarkastuspöytäkirja
 - Toiminta- ja hälytyskoepöytäkirja
 - Kylmäjärjestelmän tarkastuspöytäkirja
 - Sääto- ja mittauspöytäkirjat
 - Sähköasennusten varmennustarkastuspöytäkirja
 - Eristysvastusmittauspöytäkirja
 - Suojajohtimien ja potentiaalitasausjohtimen jatkuvuuspöytäkirja
 - Moottorivirtojen ja moottorisuojakytkimien asettelupöytäkirjat
 - Vikavirtakytkimien toimintavirtojen mittauspöytäkirjat
 - Viranomaistarkastuspöytäkirjat
 - Käytön opastus –pöytäkirjat
- Todistukset
 - Painelaitekirja
 - Ilmoitetun laitoksen hyväksymä sisältö
 - Painelaitteen seurantasuunnitelma
 - Varolaitetodistukset
 - Materiaalitodistukset
 - Painelaitelain mukaiset liittämistodistukset (juotos ja hitsaus)
 - Todistus kylmäaineen ja öljyjen hävittämisestä
 - Takuutodistukset
 - Vaatimustenmukaisuusvakuutus ja käyttöohjeet.
- Loppupiiirustukset paperitulosteina
 - Yhteenvedo järjestelmän kylmätehomitoituksesta

KYLMÄURAKKA KYLMÄLAITETYÖSELITYS 126-1-7501 A
 KYLMÄLAITOKSEN UUSIMINEN
 SONKAJÄRVEN JÄÄHALLI
 URHEILUTIE 1, 74300 SONKAJÄRVI

- Asennettu ja käytössä olevat kylmätehot
 - Tehon laskentaolosuhteet
- Tasopiirustukset
- PutkikytKentäpiirustukset
- Pää- ja ohjauspiirikaaviot
- Sähkökeskuksien rakennekuva
- Pääkomponenttien mittakuvat
- Kylmäautomaatiopiirustukset
- Laitteiden esitteet ja varaosatoimittajat
 - Kompressorit
 - Kaasunjäähdyttimet, lämmönsiirtimet
 - Höyrytimet
 - Sääto- ja ohjausjärjestelmä

KytKentäkuvat (kylmä, sähkö, automaatio) ja positiopohjakuvat tulee olla dwg- ja pdfmuodossa ja muut voivat olla pdf-muodossa. Tiedostojen tulee olla tarkastettu lopullisia asennuksia vastaaviksi. Piirustukset merkitään selvästi ”loppupiirustus”, päiväys ja laatija.

Urakkaan sisältyy kylmäjärjestelmän painelaitelain vaatima painelaite-kirjan tekeminen (sisältäen ilmoitetun laitoksen tarkastukset maksuineen), painelaitteen seurantasuunnitelman laatiminen ja hyväksyttäminen ilmoitetulla laitoksella (NB).

6.14. Käyttöpäiväkirja

Kylmäkoneisto varustetaan konehuoneeseen koneikon yhteyteen sijoitettavalla käyttöpäiväkirjalla.

Käyttöpäiväkirjaan kirjataan

- Yksityiskohtaiset tiedot kaikista kunnossapito- ja korjaustöistä
- Kullakin kerralla täytetyn kylmäaineen määrä.
- Laitteen komponenttien muutokset ja vaihdot
- Kaikkien määräajoin suoritettavien rutiinitestien tulokset
- Painelaitteiden käytönvalvojan tarkastukset

Urakkaan sisältyy kannellinen (posti-)laatikko, joka sijoitetaan konehuoneeseen ja konehuoneessa säilytettävät käyttöohjeet, sähkö ja putkikaaviot sekä käyttöpäiväkirja sijoitetaan sinne. Laatikko merkitään selvästi.

6.15. Käytönopastus

Tilaaajan nimeämille henkilöille annetaan laitoksen käytön edellyttämä opastus. Osallistuminen käyttöönottoon katsotaan osaksi käytönopastusta, jonka lisäksi järjestetään erillinen koulutus yhtenä päivänä kestoaltaan 1 pvä Tilaaajan henkilökunnalle. Koulutus järjestetään Tilaaajan tiloissa. Koulutus tulee järjestää suomen kielellä.

KYLMÄURAKKA KYLMÄLAITETYÖSELITYS 126-1-7501 A
KYLMÄLAITOKSEN UUSIMINEN
SONKAJÄRVEN JÄÄHALLI
URHEILUTIE 1, 74300 SONKAJÄRVI

7. TAKUU

7.1. Yleistä

Takuuaika on kaksi (2) vuotta. Takuuaika alkaa hyväksytystä vastaanottotarkastuksesta. Urakoitsijan on sitouduttava takuuaikana maksutta korjaamaan sellaiset toimittamissaan laitteissa esiintyvät viat, jotka johtuvat huonosta työstä tai virheellisestä rakenteesta. Takuuaikana urakoitsija on velvollinen suorittamaan asentajiensa matkoista, matkaaajasta ja päivärahoista koituvat kustannukset.

Jos takuuaikana jokin toimitukseen kuuluva osa on korjattava tai vaihdettava, on tämän osan takuuaika kaksi vuotta siitä päivästä, kun korjattu tai vaihdettu osa on uudelleen voitu ottaa käyttöön. Takuuvelvollisuus kestää kuitenkin korkeintaan kaksi kertaa alkuperäisen takuuajan.

Takuuajalla huolto- ja korjaustoimenpiteiden vasteaika enintään 8 tuntia. Urakoitsijalla tulee olla 24/7-päivystys ja etävalvonta ja käyttöjärjestelmä toiminnassa koko takuuajan.

Tarjouksen yhteydessä annetaan erillinen tarjoushinta takuuajan ennakoivista huolloista. Kaksi kertaa vuodessa tapahtuvien huoltokäyntien väli on vähintään neljä (4) kuukautta ja enintään kahdeksan (8) kuukautta. Viimeinen huoltokäynti takuuaikana on suoritettava aikaisintaan kuusi (6) viikkoa ennen takuuajan päättymistä.

Takuuajan tehtäviin sisällytetään paineastioiden käytönvalvojan tehtävät ja kunnonseuranta ohjelman ylläpito.

Takuuajan jälkeisestä käytönvalvonnasta neuvotellaan erikseen.

Kylmälaitoksien takuuaikana tapahtuvat takuukorjaukset kirjataan käyttöpäiväkirjaan.

7.2. Takuuajan huolto

Urakkaan sisällytetään varsinaisen laitteiden asennustyön lisäksi kylmälaitteiden määräaikaishuollot takuuaikana töineen ja tarvikkeineen. Tähän sisältyy:

- kompressorin vaihevirtojen mittaus sekä tarvittaessa käämi- ja eristysvastusten tarkistus
- kylmäaine- ja öljytäytöksen tarkistus; vuotojen etsintä, tarvittaessa korjaus ja täytöksen lisäys, tiiveystarkastus (mikäli kylmäainetta on lisätty)
- suodattimien patruunoiden vaihto
- öljyn vaihto, koneikon kaikkien kompressorien öljyjen vaihto ja suodattimien panoksien vaihto suoritetaan 200 h käynnistyksestä sekä takuuajan viimeisenä vuotena, ennen tulevaa takuutarkastusta.
- käyntiolosuhteiden ja kaikkien säätöjen ja varolaitteiden toiminnan ja asetusarvojen tarkistus
- hälytysten jälleenannon toiminnan tarkastus
- kaasunjäähdyttimien lamellilohkojen puhdistus painepesurilla
- puhaltimien toiminnan ja pyörimisherkkyyden kokeilu, laakeriäänien, tärinän ja lämpenemisen tarkastus ja tarvittavat toimenpiteet
- höyrystimien paisuntaventtiilien toiminnan tarkastus, sulatuksien toiminnan tarkastus
- lämmöntalteenottojärjestelmän toiminta
- kylmälaitoksen ulkopuolinen, silmämääräinen tarkistus

KYLMÄURAKKA KYLMÄLAITETYÖSELITYS 126-1-7501 A
 KYLMÄLAITOKSEN UUSIMINEN
 SONKAJÄRVEN JÄÄHALLI
 URHEILUTIE 1, 74300 SONKAJÄRVI

- vuotohälytysjärjestelmien toiminnan tarkastus
- kylmäjärjestelmän sähkökeskusten liitoksien lämpökuvaukset sisältyvät takuuajan toimenpiteisiin. Lämpökuvaus tehdään takuuajan viimeisenä vuotena, ennen tulevaa takuutarkastusta. Lämpökuvaus on dokumentoitava.
- käytön opastus
- huoltotoimenpiteiden kirjaaminen huoltokirjaan

8. PAINELAITTEEN KÄYTÖNVALVONTA JA SEURANTASUUNNITELMAT

Urakkaan sisältyy kylmäjärjestelmän painelaitelain vaatima painelaite-kirjan tekeminen (sisältäen ilmoitetun laitoksen tarkastukset maksuineen), urakoinnin ja takuun aikainen käytön valvonta ja painelaitteen seurantasuunnitelman laatiminen ja hyväksyttäminen viranomaisilla.

Hyväksytyllä painelaitteen seurantasuunnitelmalla ja sen noudattamisella vältetään painelaitteen määräaikaisten sisäpuoliset tarkastukset ja painekokeet. Seurantasuunnitelma tulee tarkistaa ilmoitetulla laitoksella ja toimittaa valvovalle viranomaiselle (Tukes). Suunnitelman noudattaminen ja ylläpitäminen sisältyy takuuajan käytön valvojan tehtäviin ja huoltohintaan.

Käytön valvojan tehtäviin kuuluvat alla olevat (ja vähintään voimassa olevan painelaitteisiin liittyvän lainsäädännön määräämät) tehtävät takuuajana:

- henkilökohtaisesti valvoa painelaitteen käyttöä ja kuntoa sekä huolehtia tarpeellisesta käyttökirjanpidosta ja tarvittavien ilmoitusten (esim. käytönvalvoja, seurantasuunnitelma) toimituksesta viranomaisille
- pitää painelaitteen omistaja tai haltija tietoisena olennaisista painelaitteen käyttöön, kuntoon ja muutoksiin liittyvistä seikoista
- varmistua siitä, että painelaitetta käyttävä henkilökunta tuntee painelaitteen toiminnan, käyttöohjeet, turvallisuussäännökset sekä varmistus- ja hälytyslaitteiden toiminnan, käytön ja kokeilut
- ylläpitää käytön seurantasuunnitelmaa ja varmistaa, että seurantasuunnitelma on ajan tasalla (tekee tarvittavat muutokset dokumentteihin, dokumentoi käynnit ja tarkastukset)
- tekee vähintään yhden tarkastuskäynnin kohteessa vuosittain ja opastaa/varmistaa henkilökunnan tietämyksen järjestelmän turvallisesta käytöstä
- tarkistaa painelaitteisiin tehdyt muutokset ja varmistaa dokumentaation päivityksen
- käy kohteessa, tai selvittää muuten luotettavasti, oleellisten painelaitteisiin liittyvien hälytysten ja poikkeamien syyt
- huolehtii, että painelaitteisiin liittyvät lakisääteiset tarkastukset tehdään
- järjestää käytön varavalvojan

Asiakkaan/käyttäjän tehtävänä on:

- tekee sopimuksen käytön valvonnasta tehtävään soveltuvan ja pätevän henkilön kanssa ja vastaa sen kustannuksista takuuajan jälkeen
- huolehtia järjestelmän asianmukaisesta käytöstä, huollosta ja korjauksesta
- mahdollisten painelaitteeseen liittyvien poikkeamien ja muutosten ilmoittaminen käytön valvojalle
- säilyttää painesäiliöitä koskevat tarkastus- ja muut asiakirjat, kunnes painesäiliöt ilmoitetaan valvontaviranomaisille rekisteristä poistetuksi
- kustantaa tarvittavat viranomais- ja tarkastusmaksut takuuajan jälkeen

KYLMÄURAKKA KYLMÄLAITETYÖSELITYS 126-1-7501 A
 KYLMÄLAITOKSEN UUSIMINEN
 SONKAJÄRVEN JÄÄHALLI
 URHEILUTIE 1, 74300 SONKAJÄRVI

9. KYLMÄJÄRJESTELMÄ

9.1. Kylmäkoneistojen perusvaatimukset

Rataliuos 35% etyleeniglykoli jäähdytetään rinnankytketyllä kylmäkoneistolla, jonka kylmäaineena on hiilidioksidi CO2 (R744).

Laitteiden rakenteen ja varusteiden pitää täyttää Suomessa voimassa olevat lait, asetukset ja viranomaisten määräykset. Tehdasvalmisteinen konepukki, joka on CE-merkitty ja pitää täyttää painelaite- ja konedirektiivin vaatimukset

Ulos asennettavien laiteosien on oltava siten rakennettu, että ne kestävät paikkakunnan ilmasto-olosuhteet.

Kompressorit, nestevaraajat, öljynpalautusautomaattikka, painekeytkimet, painemittarit ja muut putkistovarusteet asennetaan ns. konepukkiin.

Asennuksessa ja kylmälaitoksen varusteissa on otettava huomioon huoltonäkökohdat.

Kompressorikoneisto eristetään konehuoneen lattiasta konepukin painon mukaan mitoitetuilla kumisilla tärinänvaimentimilla.

Kylmäkoneiston ja toimitukseen kuuluvat kaikki laitteiden sisäiset kaapeloinnit. Sähköurakoitsija tuo syötöt koneikko- ja ryhmäkeskuksille.

9.2. Suunnittelupaineet

Suunnittelupaineet vähintään

Imu	LT/MT	60/60 bar
Paine	LT/MT	60/120 bar
Nestevaraajan suunnittelupaine		vähintään 75 bar

Painelaitteiden, komponenttien, putkistojen ja putkiston osien pitää täyttää Painelaitedirektiivin sekä Valtioneuvoston asetuksen painelaitteista asettamat vaatimukset.

9.3. Kompressorit ja koneikkopaketit

Kompressorit ovat puolihermeettisiä mäntäkompressoreita.

Kompressorin varusteet

- Imu- ja painepuolen sulkuventtiilit
- Öljypinnan tasolasi
- Varoventtiili
- Kampikammion lämmitin
- Termistori
- Painekeytkin
- Öljyn pinnansäätöjärjestelmä

KYLMÄURAKKA KYLMÄLAITETYÖSELITYS 126-1-7501 A
 KYLMÄLAITOKSEN UUSIMINEN
 SONKAJÄRVEN JÄÄHALLI
 URHEILUTIE 1, 74300 SONKAJÄRVI

- MT-piirissä vähintään kahdella kompressorilla pitää olla taajuusmuuttajasäätö

Koneikon varusteet

- kompressorikoneisto varustetaan öljynerottimella, öljysäiliöllä sekä kompressorin kampikammioiden öljynpintoja säätävällä järjestelmällä, jota ohjaa kompressorisäädin
- nestelinjan suodatinkuivain
- kylmäkoneiston toiminnan kannalta pitää olla riittävän suurikokoinen nestevaraaja tai rinnankytketyt varaajat. Koneikkotoimittajan pitää taata, että rinnankytkettyjen varaajien nestepinnat pysyvät keskenään samalla tasolla.
- toimitukseen sisältyy kondenssivesikaukalo konepukeen alle

Ulkokaasunjäähdyttimen ohitukseen suhteellisella säädöllä toimiva moottorikäyttöinen 3-tieventtiili

MT- imulinjat, nestelinja sekä paineputki ja paluuputki varustetaan sulkuventtiileillä ja koneikon sisällä pallohuoltoventtiileillä

9.4. Ryhmäkeskus ja sähkötyöt

Kylmälaitteiden sähköistys suunnitellaan, rakennetaan ja asennetaan voimassa olevien sähköalan direktiivien, säännösten ja standardien mukaisesti.

Sähköurakoitsija tuo sähkösyötön ryhmäkeskukselle.

Kylmäurakoitsijan pitää tarkastaa suunniteltujen syöttökaapelien koko ja lukumäärä ennen laitteiden tilaamista.

Urakkaan sisältyy suunnitelman mukaiset kylmälaitteet sähkötoiseen paikalleen asennettuna. Ryhmäkeskuksen ja koneiston sekä jäähallin alakeskuksen (nousu 125 A) väliset sähkötyöt tarvikkeineen kuuluvat kylmälaiteurakkaan.

Ryhmäkeskuksen rakenteen ja sähkölaitteiden tulee täyttää sähköturvallisuusmääräykset ja SETI:n antamat ohjeet.

Asennukset tehdään TN-S-järjestelmän mukaisesti. Sähkökeskuksen viereen asennetaan potentiaalintasauskisko. Kiskoon liitetään metalliset putkistot, kanavat ja yms. metallirakenteet.

Keskuksissa tulee olla sijaintinsa huomioiden viranomaismääräysten mukainen minimi kotelointiluokka.

Ryhmäkeskuksessa tulee olla pääkytkin, kompressorien, höyrystin- ja kaasunjäähdyttimen puhaltimien kontaktorit ylivirtasuojineen (tai moottorinsuojakytkimet), pää- ja ohjausvirtapiirien sekä ohjauskytkimet, merkkilamput, ohjaus- ja säätölaitteiden tarvitsemat apulaitteet.

Asennukset tehdään TN-S-järjestelmän mukaisesti. Sähkökeskuksen viereen asennetaan potentiaalintasauskisko. Kiskoon liitetään metalliset putkistot, kanavat ja yms. metallirakenteet.

Kylmäputkisto maadoitetaan erillisellä maadoituskapelella (KEVI) ja putkenmaadoitukseen soveltuvilla metallipannoilla. Maadoituskapeli kytketään konehuoneen maadoituskiskoon. Urakoitsija hoitaa maadoituksen asennuksen ja kytkemisen.

KYLMÄURAKKA KYLMÄLAITETYÖSELITYS 126-1-7501 A
KYLMÄLAITOKSEN UUSIMINEN
SONKAJÄRVEN JÄÄHALLI
URHEILUTIE 1, 74300 SONKAJÄRVI

Urakoitsijan pitää huolehtia omien kaapelihyllyjensä maadoitusten jatkuvuudesta risteilykohdissa ja jatkoksissa.

Kompressorikoneikon runko maadoitetaan erillisellä maadoituskaapelilla (KEVI). Maadoituskaapeli kytketään konehuoneen maadoituskiskoon. Urakoitsija hoitaa maadoituksen asennuksen ja kytkemisen.

Kaasunjäähdyttimen runko maadoitetaan erillisellä maadoituskäppelillä (KEVI). Maadoituskaapeli kytketään konehuoneen maadoituskiskoon. Urakoitsija hoitaa maadoituksen asennuksen ja kytkemisen.

Kaikki LVIK-laitteet varustetaan turvakytkimillä.

Taajuusmuuttajat ovat teollisuuskäyttöön tarkoitettuja (2. ympäristön, rajoitetun jakelun EMC-vaatimukset täyttäviä) ja IP54 koteloituja. Taajuusmuuttajat varustetaan ohjauspaneelilla. Taajuusmuuttajakäyttöjen kaapelointi toteutetaan EMC suojatuilla kaapeleilla ja tarvikkeilla taajuusmuuttajalta moottorille saakka. Pienitehoisille taajuusmuuttajille tehdään lisämaadoitus laitteen asennusohjeiden mukaisesti. Urakoitsija hankkii tarvittavat maadoitustarvikkeet ja -johtimet.

Urakkaan sisältyy kylmäautomaatiojärjestelmään sopivat pulssimuotoiset kWh-mittaukset, jotka mittaavat sähkönkulutusta.

Johtimet kytketään riviliittimille, jotka numeroidaan urakoitsijan laatimien piirikaavioiden numerointia vastaavasti. Varokkeet merkitään suomenkielisillä, koneella kirjoitetuilla teksteillä. Samoin merkkilamput ja käyttökytkimet merkitään suomenkielisillä kilvillä.

Kylmälaitoksen kaapeloinnissa käytettävä halogeenittomia kaapeleita.

Kylmäkoneisto pitää voida pysäyttää konehuoneen sisä- ja ulkopuolelta käyntioven läheisyydestä. Hätäseis-punainen pysäytyskytkin (EN 378) on suojattava kuten palohälytyspainikkeet

Urakoitsija johdottaa ja kytkee laatimiensa piirikaavioiden mukaan kaasunjäähdyttimen puhaltimet, kylmäliuospumput, termostaatit, magneettiventtiilit ym. kylmälaitteisiin sisältyvät ulkopuoliset johdotukset.

Kylmäkoneistoilta eteenpäin johdettavat hälytykset

- Konehälytys
- Kylmäaineen vuotohälytys

Ryhmäkeskus varustetaan testauspainikkeella, jolla käyttöhenkilökunta voi määrääjoin testata, että hälytys menee vartiointiliikkeelle.

Kaikille sähköteknisille järjestelmille suoritetaan toimintakokeet ennen vastaanottotarkastusta. Urakoitsija laatii mittauksista ja tarkastuksista pöytäkirjat ja toimittaa ne rakennuttajalle ennen vastaanottotarkastusta

Sähköasennuksille suoritetaan mittaukset julkaisun konedirektiivin ja D1 2017 mukaisesti.

Sähköasennuksille suoritetaan varmennustarkastus hankintaan sisältyvänä

KYLMÄURAKKA KYLMÄLAITETYÖSELITYS 126-1-7501 A
KYLMÄLAITOKSEN UUSIMINEN
SONKAJÄRVEN JÄÄHALLI
URHEILUTIE 1, 74300 SONKAJÄRVI

9.5. Lämmönsiirtimet

9.5.1. Levyhöyrystimet

Levyhöyrystimet 2 kpl ovat paisuntaventtiilisyöttöisiä.

Levymateriaali AISI316, rakennepainne 85 bar.

Höyrystimet varustetaan valmistajan eristekopalla

9.5.2. LTO-levyvaihtimet

LTO-vaihtimet 2 kpl, joista toista käytetään tekemään lämmintä vettä +30/+70°C ja toista lämmintä 35% etyleeniglykoliliuosta +15/+25°C.

Levymateriaali AISI316, rakennepainne 120 bar.

Höyrystimet varustetaan valmistajan eristekopalla.

Vesi- ja liuospiirit kytketään kontin sisällä nykyisiin putkistoihin. Putkimuutokset sisältyvät urakkaan.

9.5.3. Kaasunjäähdyttimet

Kaasunjäähdytin asennetaan ulos kylmäkontin vesikatolle.

Kaasunjäähdyttimien puhaltimien moottorit ovat EC moottoreita ja ne on kytketty jäähdyttimien pätyyn sijoitettuihin turvakytkeisiin. Sähkölaitteiden suojausluokan tulee olla vähintään suihkuvedenpitävä IP 55.

Kaasunjäähdyttimen lamelliväli on min. 2,3 mm.

9.6. Kylmäaine CO2 ja öljy

Kylmäaineena käytetään kylmälaitoskäyttöön tarkoitettua hiilidioksidia, jonka kosteuspitoisuus on korkeintaan 10 ppm

Laitoksen voiteluöljynä käytetään kompressorivalmistajan hyväksymää kylmäkoneöljyä.

9.7. CO2 Säiliöt ja varolaitteet

Kylmäainevaraajien pitää olla painelaitemääräysten mukaisia. Mikäli kylmäainevaraajan tilavuuden ja suurimman sallitun paineen tulo ylittää 3000 bar x litra, varaaja on rekisteröitävä painelaite, jolle on käyttöönnoton yhteydessä tehtävä ensimmäinen määräaikaistarkastus. Mikäli kylmäainevaraajan tilavuuden ja suurimman sallitun paineen tulo ylittää 10000 bar x litra, varaajille tulee teettää sijoitussuunnitelman tarkastus (sisältyy urakkaan).

KYLMÄURAKKA KYLMÄLAITETYÖSELITYS 126-1-7501 A
KYLMÄLAITOKSEN UUSIMINEN
SONKAJÄRVEN JÄÄHALLI
URHEILUTIE 1, 74300 SONKAJÄRVI

Painelaitteet varustetaan hyväksytyillä varoventtiileillä, jonka avautumispaine on korkeintaan sama kuin painelaitteen suurin sallittu käyttöpaine.

Varoventtiilit putkitetaan ulos. Putkituksessa pitää huomioda, että ulospuhallusputki ei mahdollisesti hiilihapojäästä mahdollisesti umpeen tukkeutuessaan estä varoventtiileiden purkautumista. Ulospurkausaukon paikka tulee valita niin, ettei se ole lähellä ilmanvaihdon tuloilmasäleikköä (minimi etäisyys 8 m) tai kohtia, joissa ulospuhallus (kaasu, ääni) voi vaarantaa muita järjestelmiä tai henkilöitä.

Kaikki varoventtiilit pitää pystyä vaihtamaan tyhjentämättä mitään laitoksen osaa.

9.8. CO2 Venttiilit ja putkistovarusteet

Putkistovarusteiden on oltava CO₂-kylmälaitosta varten suunniteltuja ja rakennettuja, ja niiden maksimikäyttöpaine pitää olla vähintään yhtä suuri kuin kyseessä olevan kylmälaitoksen osan maksimikäyttöpaine.

Nestelinjan suodatinkuivain varustetaan vaihdettavalla suodatinpatruunalla.

Putkistot varustetaan riittävällä määrällä huoltoventtiilejä, jotta putkiston kaikki osat saadaan tarvittaessa tyhjennettyä.

Painelähtetimet varustetaan huoltoventtiileillä, jotta ne voidaan hallitusta irrottaa laitoksesta.

Huoltoventtiilit ovat tulopuoleltaan juotettavia palloventtiilejä, lähtöpuoli on kierteellinen.

Painemittarit varustetaan kylmäaineen paine-/lämpötila-asteikolla ja ne ovat nestetäyttöisiä.

9.9. CO2 Kylmäaineputkistot

Nousevissa imu- ja paineputkissa käytetään öljymutkia vähintään 5 m:n välein. Tarvittaessa käytetään kaksoisputkinousua öljyn kulun varmistamiseksi.

Putkistojen ja putkisto-osien materiaali maksimikäyttöpaineen mukaan on kupari, K65-seostettu kupari, paineastiakäyttöön hyväksytty teräs tai ruostumaton teräs.

Kylmät CO₂ ja liuosputket eristetään, eristeenä umpisolukumi.

Putken ja putkenosien seinämävahvuus valitaan putkistonosan maksimikäyttöpaineen mukaan.

Putkistot pitää rakentaa Painelaitedirektiivin vaatimuksia noudattaen.

Koneikon ja höyrystinpään väliset putkistot pitää tehdä puhdistetusta, kuivatusta ja tulpatusta jäähdytyslaatuputkesta esim. Cupori REF 221 tai rst-putkesta, jonka maksimi käyttöpaine on 80 bar.

Koneikon ja kaasunjäähdyttimen väliset putkistot tehdään Wieland K65 seostetusta kupariputkesta tai rst-putkesta, jonka maksimikäyttöpaine on vähintään 120 bar.

Liitososina niissä käytetään tehdasvalmisteisia kapillaariosia, joiden maksimikäyttöpaine on vähintään yhtä suuri kuin sen putkiston osan maksimikäyttöpaine.

KYLMÄURAKKA KYLMÄLAITETYÖSELITYS 126-1-7501 A
KYLMÄLAITOKSEN UUSIMINEN
SONKAJÄRVEN JÄÄHALLI
URHEILUTIE 1, 74300 SONKAJÄRVI

Teräsputkistojen valmistuksessa noudatetaan hyvää konepajatapaa, mihin kuuluu putkisaumojen huolellinen esivalmistelu ja oikein valitut hitsaustavat ja lisäaineet.

Teräsputkistot rakennetaan puhtaasta ja ruostumattomasta putkimateriaalista.

Putket pitää kuljettaa, varastoida ja käsitellä siten, että niihin ei pääse likaa tai kosteutta.

Juotettaessa ja hitsattaessa pitää käyttää suojakaasua.

Leikattu tai katkaistu putkenpää aina suljetaan tulppaamalla tai teippaamalla, mikäli sitä ei välittömästi asenneta paikalleen.

Hitsaajan ja kovajuottajan sekä työn pätevyysvaatimukset

- PED 2014/68/EC
- EN-288
- EN-287

Kovajuotokset ja hitsausliitokset pitää olla standardin EN 14276-2 mukaisia.

Putket varustetaan asennuksessa, säädössä, huollossa ja korjauksissa tarvittavilla huolto- ja mittausyhteillä.

9.10. Rataliuospumput

Pumppujen tulee olla kertavoideltuja (öljyvoideltuja) keskipakoispumppuja ns. kuivalla moottorilla. Pumpun pesä ja juoksupyörä ovat valurautaa ja akselit haponkestävää terästä.

Pumppu tulee valita siten, että toimintapiste on hyötysuhteen huipun kohdalla. Pumppujen virtaamaa on voitava muuttaa 10 % pelkästään juoksupyörää vaihtamalla.

Lämmönvaihtimien ja pumppujen alle asennetaan rst-vesiallas.

Pumppujen kierroslukua säädetään taajuusmuuttajalla.

9.11. Liuospiirin laitteet ja instrumentit

Moottoriventtiilit

2-tie moottoripalloventtiilit istukkaventtiileitä, rst-pallo ja rst-kara, koot putkien mukaan. Sähkötoiminen toimilaite (on/off), 24VDC, käsiohjauksella ja kahdella rajakytkimellä

3-tie moottoripalloventtiilit istukkaventtiileitä, rst-pallo ja rst-kara, koot putkien mukaan. Sähkötoiminen toimilaite (on/off), 24VDC, käsiohjauksella ja kahdella rajakytkimellä

Sulkuventtiilit

Pallosulkuventtiilien materiaali hst ja läppäsulkuventtiileiden materiaali teräs/EPDM. Venttiilin kahvan tulee auki-asennossa osoittaa virtaussuuntaan. Karojen pituudessa on huomioitava venttiilien eristäminen.

KYLMÄURAKKA KYLMÄLÄITETYÖSELITYS 126-1-7501 A
KYLMÄLÄITOKSEN UUSIMINEN
SONKAJÄRVEN JÄÄHALLI
URHEILUTIE 1, 74300 SONKAJÄRVI

Putkikoko DN10 -DN100; sulkuventtiilit liuosverkostossa hitsattavia palloventtiileitä
Putkikoko DN125->; sulkuventtiilit liuosverkostossa läppäventtiilejä

Palloventtiilit ovat täysaukkoisia.

Linjasäätöventtiilit

Hitsattavia hst-venttiileitä esim. Karojen pituudessa on huomioitava venttiilien eristäminen

Asennuksessa tulee huomioida valmistajan ilmoittamat mittaustarkkuuden vaatimat suojaetäisyydet.

Kaikki säätöventtiilit tulee toimittaa mittaus- ja tyhjennysyhtein.

Varoventtiilit

Varoventtiilit valitaan siten, ettei paine puhalluksen aikana nouse 10% käyttöpainetta suuremmaksi.

Varoventtiilit asennetaan sellaiseen paikkaan, että niiden tarkastaminen ja huoltaminen on helppoa.

Varoventtiilin puhallusputken on oltava mahdollisimman lyhyt ja se johdetaan liuosverkostoissa täyttöastiaan tai kannelliseen muovitynnynriin.

Yksisuuntaventtiilit

DN 50 ja suuremmat laippojen väliin asennettavia kaksoisläppätakaiskuventtiileitä (jousella varustettuja), PN10

Yksisuuntaventtiileiden maksimipainehäviö on 5 kPa.

Tyhjennys/Ilmausventtiilit

Tyhjennys/ilmaus venttiilit ovat hitsattavia/kierteellisiä palloventtiilejä letkuliittimin, materiaali hst DN15 tai DN20 esim.

Ilmausventtiilejä on asennettava piirustuksissa esitettyihin kohtiin ja sen lisäksi aina kun verkostoon syntyy kohta, josta ilma ei muutoin poistu.

Yli 2 m korkeudelle jäävät käsikäyttöiset tyhjennys/ilmanpoistovenitit putkitetaan teknisissä tiloissa 1,5 m korkeudelle lattiasta.

Lianerottimet

Verkoston yhteen päälinjaan asennetaan piirustuksissa esitetty ilman- ja lianerotin.

Erottimen paineluokka on väh. PN 10

Mittarit

KYLMÄURAKKA KYLMÄLAITETYÖSELITYS 126-1-7501 A
 KYLMÄLAITOKSEN UUSIMINEN
 SONKAJÄRVEN JÄÄHALLI
 URHEILUTIE 1, 74300 SONKAJÄRVI

Putkiverkostoon asennetaan suojaputkin varustetut lämpömittarit.

Lukematarkkuuden on oltava vähintään 1°C, asteikko –20 ... +60 °C. Mittareiden suojataskut täytetään öljyllä.

Painemittarien taulun halkaisija 100 mm ja asteikko 0 ... 1.6 MPa. Asteikko jakoväli on vähintään 0,05 MPa. Mittarit varustetaan tarkistuslaipallisilla painemittarihanoilla.

9.912 Eristys

9.12.1. CO2 Putkien eristys sisätiloissa

Kaikki eristystyöt suoritetaan SFS 4967 mukaisesti.

Eristemateriaali ko. järjestelmänmaksimi- ja minimilämpötilat kestäväällä diffuusiotiiviillä ja palomääräykset täyttävällä umpisolukumieristeellä. Eristyksen tulee täyttää EN 378-standardin mukaiset lämmön- ja kosteudeneristävydet.

Eristyspaksuudet CO2 putket

Imuputki MT		19 mm
Nesteputki	3/8"-5/8"	13 mm
	suuremmat	19 mm
Paineputki		13 mm

Säiliöiden eristevahvuus pitää olla tarvittaessa eo. arvoja suurempi, jotta säiliön pinnalle ei kondensoidu vettä missään olosuhteissa

Paineputket eristetään konehuoneessa.

Putkistohaaroissa ja -kulmissa eriste ei saa rypistyä tai venyä niin, että sen eristyskyky heikkenee vaatimusten alapuolelle tai aiheuttaa eristeen vaurioitumisen myöhemmin

Ulkona eristys pellitetään, materiaali galvanoitu pelti

9.12.2. Rataliuosputkien eristys

Kaikki eristystyöt suoritetaan SFS 4967 mukaisesti.

Eristemateriaali ko. järjestelmänmaksimi- ja minimilämpötilat kestäväällä diffuusiotiiviillä ja palomääräykset täyttävällä umpisolukumieristeellä. Eristyksen tulee täyttää EN 378-standardin mukaiset lämmön- ja kosteudeneristävydet.

Eristysvahvuus sama kuin nykyisessä rataliuosputkistossa.

Eristettävien kylmäputkien venttiilien karojen on oltava niin pitkät, että eristyspaksuus kyseisissä kohdissa ei ohene.

KYLMÄURAKKA KYLMÄLAITETYÖSELITYS 126-1-7501 A
KYLMÄLAITOKSEN UUSIMINEN
SONKAJÄRVEN JÄÄHALLI
URHEILUTIE 1, 74300 SONKAJÄRVI

Huollettavat venttiilit (=moottoriventtiilit) eristetään avattavilla koteloilla, jokainen venttiili omaan koteloonsa. Kotelon materiaali muovipinnoitettu sinkitty pelti ja eristemateriaali solukumi.

9.13. Putkistojen kannakointi

Kylmälaitoksen putkiston kannakoinnissa putkien kiinnikkeet valitaan siten, että putken ja kiinnikkeen välillä ei synny korroosiota tai ääntä. Putket pitää kiinnittää riittävän tukevasti myös arinoilla, jotta mahdollinen putkirikko ei aiheuta vaaratilannetta.

Lämpölaajeneminen ja värinä eivät saa aiheuttaa putkimateriaalin kulumista.

Kupariputkien kannakointiväli EN 378:n mukaisena. Putkiston lämpölaajenemisen otettava huomioon (laajennuskaarilla tms. Putkihyllyt tuetaan myös sivuttaisheilumisen estämiseksi.

Putket kiinnitetään eristeen päältä ja kannakkeen kohdalla pitää käyttää sitä varten kehitettyä kovaa eristepalaa, jotta eriste ei painu kasaan (esim. Hilti MIP-T tai vastaava).

Vaaka- ja pystyvedoissa voidaan käyttää kaapelihyllyjä. Hyllyt on kallistettava riittävästi (vähintään 0,5%) kompressorikoneikolle päin, jotta koneistojen öljynpalautus on turvattu kaikissa olosuhteissa.

9.14. Läpiviennit

Läpiviennit on tehtävä siten, ettei haitallinen värinä siirry rakenteisiin ja, ettei putki vioitu läpivientikohdassa käytön aikana.

Eristetyn putken eristeen on jatkuttava läpiviennin kautta tilasta toiseen

Palo-osastojen välillä putkistojen läpiviennissä käytetään palokatkoeristystä ja höyrytiivin osaston läpimenoissa laipallista tai muulla tavoin höyryn pysäyttävää läpimenorakennetta.

10. KYLMÄTEKNISEN JÄRJESTELMÄN SÄÄTÖ

Säätölaitteilla ohjataan kylmäkoneiston toimintaa siten, että rataliuoksella saavutetaan toiminnan kannalta oikeat olosuhteet ja että kylmäkoneisto toimii taloudellisissa ja turvallisissa käyntiolosuhteissa.

Lauhduttimet/kaasunjäähdyttimet ovat lämpötilaohjattuja. Varaajien paineet ovat säädeltyjä. Järjestelmän toimintavarmuuteen tulee kiinnittää huomiota. Erityisesti sähkökatkon aiheuttamat vaikutukset järjestelmän uudelleen käynnistymiseen sekä turvalliseen ja tehokkaaseen toimintaan tulee huomioida.

Järjestelmän vikatilanteet eivät saa estää järjestelmän uudelleen käynnistystä vikatilanteen päätyttyä. Järjestelmän tulee kestää hallitsematonta tai hallittua käyttökatkoa vähintään 12 h.

Kompressoreiden tehonsäätö

Rinnankytkettyjen kompressoreiden käyntiä tai tehoportaita ohjataan säätimellä imupaineen tai lähtevän rataliuoksen lämpötilan mukaan. Säätimessä tulee olla tehonsäätöportaiden välissä säädettävä hidastusaika. Säädin ohjaa automaattisen vuorottelukäyntitasauksen. Koneikon tehon säädössä käytetään energiatehokasta pyörimisnopeussäätöä. Jokaisen kompressorin tulee soveltua valitulle

KYLMÄURAKKA KYLMÄLAITETYÖSELITYS 126-1-7501 A
 KYLMÄLAITOKSEN UUSIMINEN
 SONKAJÄRVEN JÄÄHALLI
 URHEILUTIE 1, 74300 SONKAJÄRVI

pyörimisnopeussäätötavalle. Käytettäessä taajuusmuuttajaa tulee täyttää EMCdirektiivin 2004/108/EY vaatimukset.

Höyrystimen säätö

Höyrystinsäädin ohjaa nesteputken elektronisen paisuntaventtiilin toimintaa höyrystintehon mukaan.

Kaasunjäähdyttimen säätö

Kylmäaineen paluulämpötilaa kaasunjäähdyttimen jälkeen säädetään ohjaamalla kaasunjäähdyttimen puhaltimien kierrosnopeutta. Korkeapaine säädetään järjestelmän energiankulutuksen kannalta optimaaliselle tasolle. Lauhdutuksen toimintaan tulee kiinnittää huomiota alhaisilla ulkoilman lämpötiloilla ja järjestelmän alhaisella kuormitusasteella.

Säätöpiirin varo- ja ilmoituslaitteet

Koneistossa tulee olla vähintään standardissa SFS-EN 378 esitetyt venttiilit ja suojalaitteet sekä varo- ja ilmoituslaitteet. Hälytykset ja tunnistimet standardin EN 378 mukaan.

Urakoitsija hankkii ja asentaa kylmäainevuotojen hälytysjärjestelmän kylmäkonttiin. Konehuoneen vuotohälytyksen tulee käynnistää konehuoneen hätä-ilmanvaihto (kylmäjärjestelmästä tilatieto ilmanvaihdon ohjauskeskukseen).

Kylmäaineen vuotohälytysjärjestelmässä tulee olla kylmäaineen tunnistus- /mittausanturi, hälytysvalo ja -summeri kontin ovella, jolloin konttiin menevä näkee vuotohälytyksen ollessa päällä. Äänivaroitus (summeri) tulee pystyä tarvittaessa vaimentamaan. Äänivaroitus käynnistyy viiveen jälkeen uudelleen, jos hälytys on edelleen voimassa.

Kylmäaineen vuotohälytys tulee johtaa myös kylmävalvonnan keskusyksikölle ja siitä A-hälytyksenä eteenpäin. A-hälytyksen rajana tulee olla korkeintaan 2 % (20000ppm) CO₂-pitoisuus ilmassa.

Hälytystieto yhdistetään myös tiedonsiirtoväylään, mutta se ei saa olla ainoa hälytyksen siirtoväylä kylmäjärjestelmästä ulos.

Sähköiset suojalaitteet:

- kompressorikohtaiset pien- ja suurpainekeytkimet
- öljynpainevartija (painevoidellut kompressorit)
- öljyn annostelulaite (roiskevoidellut kompressorit)
- kompressorien kontaktorien ylivirtasuojat
 - sähkömoottorien käämien lämpösuoja
 - lauhduttimien/kaasunjäähdyttimien puhallinmoottorien lämpöreleet
 - höyrystimien puhallinmoottorien lämpöreleet
- nestepinnan alarajahälytys
- kylmä- ja pakkashuoneiden lämpötilahälytykset
- korkea- ja välipaineventtiilien sähkösyötön varmentaminen (UPS)
- venttiilien tulee sulkeutua ja pysyä kiinni sähkökatkon aikana
- mekaaniset suojalaitteet:
- varoventtiilit

KYLMÄURAKKA KYLMÄLÄITETYÖSELITYS 126-1-7501 A
KYLMÄLÄITOKSEN UUSIMINEN
SONKAJÄRVEN JÄÄHALLI
URHEILUTIE 1, 74300 SONKAJÄRVI