

# TALOTEKNIIKAN PUMPPUJEN TYÖSELITYKSET

## SISÄLLYSLUETTELO

Sivu	Asia ja työselitys
3	EcoDesign- direktiivin energiatehokkuusvaatimukset kuivamoottoripumpuille
3	Talotekniikan pumppujen työselitykset pumpun käyttökohteen mukaan
4	1. Lämmityskiertopiirin pumppujen työselitys, yksöistaajuusmuuttajapumpulla (asuinkiinteistöt, patteri- ja IV-kiertopiirit, LJK-pääpumput)
6	2. Lämmityskiertopiirin pumppujen työselitys, yksöistaajuusmuuttajapumpulla, VAK:n säätäjällä (asuinkiinteistöt, patteri- ja IV-kiertopiirit, LJK-pääpumput)
8	3. Lämmityskiertopiirin pumppujen työselitys, yksöistaajuusmuuttajapumpulla, MODBUS RTU, VAK:n säätäjällä (asuinkiinteistöt, patteri- ja IV-kiertopiirit, LJK-pääpumput)
10	4. Lämmityskiertopiirin pumppujen työselitys, kaksoistaajuusmuuttajapumpulla (isot ja/ tai vaativat kohteet, patteri- ja IV-kiertopiirit, LJK-keskusten pääpumput)
12	5. Lämmityskiertopiirin pumppujen työselitys, kaksoispumpulla, VAK:en säätämä pumppu, (isot ja/ tai vaativat kohteet, patteri- ja IV-kiertopiirit ts. LJK-pääpumput)
14	6. Lämmityskiertopiirin pumppujen työselitys, kaksoispumpulla, MODBUS RTU, VAK:en säätämä pumppu, (isot ja/ tai vaativat kohteet, patteri- ja IV-kiertopiirit ts. LJK-pääpumput)
16	7. Lämpimän käyttöveden kiertopumppujen työselitys integroiduilla taajuusmuuttajilla, esim. saneerauskohteet, joissa pumpun tarkka mitoitus ei ole mahdollista
18	8. Lämpimän käyttöveden kiertopumppujen työselitys vakionopeuspumpulla, esim. uudiskohteet, joissa pumpun mitoitus voidaan tehdä tarkasti

19	9. Tuloilmakoneen- ja LTO- patterin -kiertopumppujen työselitys vakionopeuspumpuilla
20	10. Kylmän veden paineenkorotusasema, työselitys, yhdellä taajuusmuuttajapumpulla, A-versio
22	11. Kylmän veden paineenkorotusasema, työselitys, yhdellä taajuusmuuttajapumpulla, B-versio
24	12. Kylmän veden paineenkorotusasema 2:lla taajuusmuuttajapumpulla, työselitys
26	13. Jäähdytyskierto vakionopeuspumpulla ja 3-tieventtiileillä varustetussa palkkiverkostossa, työselitys (pienet jäähdytysjärjestelmät, joissa ei ole ns. jäävesipiiriä ja tasaussäiliötä)
27	14. Jäähdytyskierto yksöistaajuusmuuttajapumpulla 2-tieventtiileillä varustetussa palkkiverkostossa
29	15. Jäähdytyskierto kaksoistaajuusmuuttajapumpulla, työselitys, 2-tieventtiileillä varustetussa palkki-verkostossa

# **EcoDesign- direktiivin energiatehokkuusvaatimukset kuivamoottoripumpuille:**

Kolmeks kuivamoottoripumput täyttävät kaikki uudet 1.1.2017 voimaanastuneet energiatehokkuusvaatimukset:

1. Kolmeks pumput täyttävät EcoDesign direktiivin tiukentuneet energiavaatimukset ja enemmän. Pumppuosan energiatehokkuutta kuvataan vähimmäishyötysuhde-indeksillä eli MEI (Minimum Efficiency Index).  
MEI on dimensioton luku, jonka avulla voidaan laskea pumpun hydraulinen vähimmäishyötysuhde, joka on esitetty tarkemmin EcoDesign direktiivin asetuksessa 547/2012.  
MEI- luku merkitään pumppujen arvokilpiin esim. seuraavasti  $MEI \geq 0,4$
2. Kolmeks pumppujen sähkömoottorit täyttävät EcoDesign direktiivin tiukentuneet energiavaatimukset ja enemmän. EcoDesign direktiivin sähkömoottoreita koskevan asetuksen numero on 640/2009. Moottorin hyötysuhde merkitään laitteen arvokilpeen seuraavasti, esim. IE3 – 95,8%. Direktiivi koskee 0,75 kW ja sitä suurempia moottoreita. Kolmeks pumppumoottorit täyttävät IE3-mukaisen energiatehokkuusvaatimuksen. Pienemmille moottoreille ei ole vielä toistaiseksi direktiivissä vaatimusta.

## **Talotekniikan pumppujen työselitykset pumpun käyttökohteen mukaan**

Tässä ovat työselitykset erityyppisille käyttökohteille, jotta saavutetaan talotekniikassa paras kokonaisenergiatehokkuus:

1. Järjestelmät, joissa virtaus vaihtelee, käytetään integroituja taajuusmuuttajapumppuja, Kolmeks SC-, VS - ja NC- pumppusarjat ja taajuusmuuttajilla varustetut BM- paineen korotusasemat.  
➔ lämmitysjärjestelmät ja käyttöveden kierrot, jäähdytys (2-tie kytkentä) ja kiinteistön kylmän käyttöveden paineenkorotukset
2. Järjestelmät, joissa virtaus pysyy lähes muuttumattomana, käytetään vakionopeuspumppuja, pumppusarjat AE- AEP, L, LP-, AL, ALP- ja KD.  
➔ tuloilmakoneen- ja LTO- patterien kierrot, jäähdytys (3-tie kytkentä), uudiskohteissa käyttöveden kiertopumput

# **1. Lämmityskiertopiirin pumppujen työselitys, yksöistaajuus-muuttajapumpulla (asuinkiinteistöt, patteri- ja IV-kiertopiirit, LJK-pääpumput)**

## **Varusteet**

Yksöispumppu, joka on varustettu integroidulla taajuusmuuttajalla ja paine-eromittauksella (Kolmeks SCC -/ VSC-/ NCC sarjan pumppu). Pumpun syöttöjännite 1x230V tehot 0,08 – 0,75 kW kytketään pikaliittimellä ja syöttöjännitteen ollessa 3x400V tehot 0,75 – 15 kW kytketään kiinteästi. Hyvän käyntiinlähtömomentin ja varmatoimisuuden sekä parhaan energiatehokkuuden takaamiseksi moottori on 3-vaiheinen myös syöttöjännitteen ollessa 1x230V. Sääto-, ohjaus- ja valvontatoiminnot on oltava liitettävissä taajuusmuuttajan I/O:n ja/ tai MODBUS RTU-väylän kautta kiinteistövalvontaan.

Vaativien taloteknisten olosuhteiden vuoksi (putkistovuodot ja/tai putkiston hikoilu) laitteen kotelointiluokan tulee olla vähintään IP54.

## **Vikatilanteiden hallinta**

Pumpun vioittuessa taajuusmuuttajan vika- tai käyntitiedon perusteella lähtee pumpusta hälytys kiinteistövalvontaan.

## **Laajennusvaraus ja pumpun valinta**

Laajennusvaraus 20% tuotolle nostokorkeuden pysyessä samana.

Pumppu valitaan mahdollisuuksien mukaan parhaalta hyötysuhteen kohdalta.

## **Materiaalit**

Pesä on valurautaa, juoksupyörä on muovia tai valurautaa sekä akseli on haponkestävää terästä.

## **Käyttölämpötila**

Pumpattavan nesteen lämpötila-alue 0 ... +90°C.

## **KytKentä**

Pumppu asennetaan paluuputkeen. Taajuusmuuttajayksikön paine-eromittauksen korkeamman paineen mittausyhde asennetaan menoputkeen (matalamman paineen mittausyhde on asennettu valmiiksi tehtaalla pumpun imulaippaan). Poikkeuksena G 1" kierrelähtimillä olevat pumput, joiden molemmat mittausyhteet asennetaan lämmönjakokeskusvalmistajan toimesta (tai käyttökohteessa) meno- ja paluuputkeen em. tavalla.

## **Pumpun käyttöönotto ja säätö**

Pumpun käynnistäminen ei ole sallittua ennen kuin verkosto on huuhdeltu huolellisesti, täytetty vedellä ja ilmattu. Linjasäätöventtiilien esisäätöarvojen asetusten jälkeen irrotetaan patterien termostaatit. Auki olevaa päälinjasäätöventtiiliä kuristetaan niin paljon, että saadaan luotettava virtausarvolukema (riittävän suuri paine-ero). Pumpun säätimestä

asetellaan meno- ja paluulinjan välinen paine-ero sellaiseksi, että verkostoon menee suunnittelijan laskema mitoitusvirtaus. Tämän jälkeen aukaistaan päälinjasäätöventtiili kokonaan ja vähennetään pumpun paine-ero-ohjeesta mittaustilanteessa käytetty päälinjasäätöventtiilin paine-ero. Seuraavaksi varmistetaan, että piirikohtaiset tuotot ovat suunnitelman mukaiset. Lopuksi laitetaan patterien termostaatit paikoilleen, jonka jälkeen pumppu alkaa toimia verkoston mukaan.

### **Varasarja**

Pumpulle hankitaan käyttökohteeseen varasarja, jolla varmistetaan pumpun vikaantuessa mahdollisimman lyhyt käyttökato. Varasarja on uusi varayksikkö, johon kuuluu sähkömoottori, taajuusmuuttaja, tiivistelaippa, juoksupyörä ja tiivisteet. Varasarjan sähkösyöttö on varustettu pikaliittimellä tehoalueille 0,08 – 0,75 kW (1~) ja kiinteä 0,75 kW ja suuremmat (3~). Varasarja säilytetään kuivassa ja lämpimässä tilassa.

### **Huolto**

Pumpun vikaantuessa irrotetaan vioittunut varasarja. Huolto ei vaadi putkitöitä, koska pumpun pesää ei tarvitse irrottaa putkistosta eikä painelähettimiä mittaussyhteistä. Uuden varasarjan asentaminen suoritetaan käänteisessä järjestyksessä. Vioittunut varasarja korjautetaan Kolmeksin Vaihtosarjapalvelulla uudeksi varayksiköksi, jolla on kahden vuoden takuu. Pumpputoimittajalla on oltava ympärivuotinen 24/7-huoltopäivystys.

### **Takuu**

Kolmeks antaa pumpulle 2 vuoden takuun toimituspäivästä. Lisäksi Kolmeksin pumpulle on saatava yhden vuoden lisätakuu Kolmeks Care–rekisteröinnillä käyttöönoton yhteydessä.

## **2. Lämmityskiertopiirin pumppujen työselitys, yksöistaajuus-muuttajapumpulla, VAK:n säätäjällä (asuinkiinteistöt, patteri- ja IV-kiertopiirit, LJK-pääpumput)**

### **Varusteet**

Yksöispumppu, joka on varustettu integroidulla taajuusmuuttajalla. Ulkoisen automatiikan säätämä Kolmeks SCG -/ VSG-/ NCG- sarjan pumppu (pumpputoimitus ei sisällä lähettämiä). Pumpun syöttöjännite 1x230V tehot 0,08 – 0,75 kW kytketään pikaliittimellä ja syöttöjännitteen ollessa 3x400V tehot 0,75 – 15 kW kytketään kiinteästi. Hyvän käyntiinlähömomentin ja varmatoimisuuden sekä parhaan energiatehokkuuden takaamiseksi moottori on 3-vaiheinen myös syöttöjännitteen ollessa 1x230V. Säättö-, ohjaus- ja valvontatoiminnot on oltava liitettävissä taajuusmuuttajan I/O:n kautta kiinteistövalvontaan. Vaativien taloteknisten olosuhteiden vuoksi (putkistovuodot ja/tai putkiston hikoilu) laitteen kotelointiluokan tulee olla vähintään IP54.

### **Vikatilanteiden hallinta**

Pumpun vioittuessa taajuusmuuttajan vika- tai käyntitiedon perusteella lähtee pumpusta hälytys kiinteistövalvontaan.

### **Laajennusvaraus ja pumpun valinta**

Laajennusvaraus 20% tuotolle nostokorkeuden pysyessä samana.

Pumppu valitaan mahdollisuuksien mukaan parhaalta hyötysuhteen kohdalta.

### **Materiaalit**

Pesä on valurautaa, juoksupyörä on muovia tai valurautaa sekä akseli on haponkestävää terästä.

### **Käyttölämpötila**

Pumpattavan nesteen lämpötila-alue 0 ... +90°C.

### **Kytkenä**

Pumppu asennetaan paluuputkeen. Paine-eromittauksen korkeamman paineen mittaus asennetaan menoputkeen ja matalamman paineen mittaus asennetaan pumpun imulaippaan tai imupuolelle. Lähettimet kuuluvat automaatio- tai LVI-urakan toimitukseen.

## **Pumpun käyttöönotto ja säätö**

Pumpun käynnistäminen ei ole sallittua ennen kuin verkosto on huuhdeltu huolellisesti, täytetty vedellä ja ilmattu. Linjasäätöventtiilien esisäätöarvojen asetusten jälkeen irrotetaan patterien termostaatit. Auki olevaa päälinjasäätöventtiiliä kuristetaan niin paljon, että saadaan luotettava virtausarvolukema riittävän suuri paine-ero). VAK:n säätimestä asetellaan meno- ja paluulinjan välinen paine-ero sellaiseksi, että verkostoon menee suunnittelijan laskema mitoitusvirtaus. Tämän jälkeen aukaistaan päälinjasäätöventtiili kokonaan ja vähennetään pumpun paine-ero-ohjeesta mittaustilanteessa käytetty päälinjasäätöventtiilin paine-ero. Seuraavaksi varmistetaan, että piirikohtaiset tuotot ovat suunnitelman mukaiset. Lopuksi laitetaan patterien termostaatit paikoilleen, jonka jälkeen pumppu alkaa toimia verkoston mukaan.

## **Varasarja**

Pumpulle hankitaan käyttökohteeseen varasarja, jolla varmistetaan pumpun vikaantuessa mahdollisimman lyhyt käyttökato. Varasarja on uusi varayksikkö, johon kuuluu sähkömoottori, taajuusmuuttaja, tiivistelaippa, juoksupyörä ja tiivisteet. Varasarjan sähkösyöttö on varustettu pikaliittimellä tehoalueille 0,08 – 0,75 kW (1~) ja kiinteä 0,75 kW ja suuremmat (3~). Varasarja säilytetään kuivassa ja lämpimässä tilassa.

## **Huolto**

Pumpun vikaantuessa vaihdetaan vioittunut varasarja uuteen. Huolto ei vaadi putkitöitä, koska pumpun pesää ei tarvitse irrottaa putkistosta. Vioittunut varasarja korjautetaan Kolmeksin Vaihtosarjapalvelulla uudeksi varayksiköksi, jolla on kahden vuoden takuu. Pumpputoimittajalla on oltava ympärivuotinen 24/7-huoltopäivystys.

## **Takuu**

Kolmeks antaa pumpulle 2 vuoden takuun toimituspäivästä. Lisäksi Kolmeksin pumpulle on saatava yhden vuoden lisätakuu Kolmeks Care–rekisteröinnillä käyttöönoton.

### **3. Lämmityskierto- ja pumppujen työselitys, yksöistaajuus-muuttajapumpulla, MODBUS RTU, VAK:n säätäjällä (asuinkiinteistöt, patteri- ja IV-kierto- ja LJK-pääpumput)**

#### **Varusteet**

Yksöispumppu, joka on varustettu integroidulla taajuusmuuttajalla. Ulkoisen automatiikan säätämä Kolmeks SCM -/ VSM- sarjan pumppu (pumpputoimitus ei sisällä lähettäjiä). Pumpun syöttöjännite 1x230V tehot 0,08 – 0,75 kW kytketään pikaliittimellä ja syöttöjännitteen ollessa 3x400V tehot 0,75 – 15 kW kytketään kiinteästi. Hyvän käyntiinlähtömomentin ja varmatoimisuuden sekä parhaan energiatehokkuuden takaamiseksi moottori on 3-vaiheinen myös syöttöjännitteen ollessa 1x230V. Sääto-, ohjaus- ja valvontatoiminnot liitetään MODBUS RTU:n kautta kiinteistövalvontaan. Vaativien taloteknisten olosuhteiden vuoksi (putkistovuodot ja/tai putkiston hikoilu) laitteen koteloitiluokan tulee olla vähintään IP54.

#### **Vikatilanteiden hallinta**

Pumpun vioittuessa taajuusmuuttajan vika- tai käyntitiedon perusteella lähtee pumpusta hälytys kiinteistövalvontaan.

#### **Laajennusvaraus ja pumpun valinta**

Laajennusvaraus 20% tuotolle nostokorkeuden pysyessä samana. Pumppu valitaan mahdollisuuksien mukaan parhaalta hyötysuhteen kohdalta.

#### **Materiaalit**

Pesä on valurautaa, juoksupyörä on muovia tai valurautaa sekä akseli on haponkestävää terästä.

#### **Käyttölämpötila**

Pumpattavan nesteen lämpötila-alue 0 ... +90°C.

#### **Kytkeä**

Pumppu asennetaan paluuputkeen. Paine-eromittauksen korkeamman paineen mittaus asennetaan menoputkeen ja matalamman paineen mittaus asennetaan pumpun imulaippaan tai imupuolelle. Lähettimet kuuluvat automaatio- tai LVI-urakan toimitukseen.



## **Pumpun käyttöönotto ja säätö**

Pumpun käynnistäminen ei ole sallittua ennen kuin verkosto on huuhdeltu huolellisesti, täytetty vedellä ja ilmattu. Linjasäätöventtiilien esisäätöarvojen asetusten jälkeen irrotetaan patterien termostaatit. Auki olevaa päälinjasäätöventtiiliä kuristetaan niin paljon, että saadaan luotettava virtausarvolukema riittävän suuri paine-ero). VAK:n säätimestä asetellaan meno- ja paluulinjan välinen paine-ero sellaiseksi, että verkostoon menee suunnittelijan laskema mitoitusvirtaus. Tämän jälkeen aukaistaan päälinjasäätöventtiili kokonaan ja vähennetään pumpun paine-ero-ohjeesta mittaustilanteessa käytetty päälinjasäätöventtiilin paine-ero. Seuraavaksi varmistetaan, että piirikohtaiset tuotot ovat suunnitelman mukaiset. Lopuksi laitetaan patterien termostaatit paikoilleen, jonka jälkeen pumppu alkaa toimia verkoston mukaan.

## **Varasarja**

Pumpulle hankitaan käyttökohteeseen varasarja, jolla varmistetaan pumpun vikaantuessa mahdollisimman lyhyt käyttökatos. Varasarja on uusi varayksikkö, johon kuuluu sähkömoottori, taajuusmuuttaja, tiivistelaippa, juoksupyörä ja tiivisteet. Varasarjan sähkösyöttö on varustettu pikaliittimellä tehoalueille 0,08 – 0,75 kW (1~) ja kiinteä 0,75 kW ja suuremmat (3~). Varasarja säilytetään kuivassa ja lämpimässä tilassa.

## **Huolto**

Pumpun vikaantuessa vaihdetaan vioittunut varasarja uuteen. Huolto ei vaadi putkitöitä, koska pumpun pesää ei tarvitse irrottaa putkistosta. Vioittunut varasarja korjautetaan Kolmeksin Vaihtosarjapalvelulla uudeksi varayksiköksi, jolla on kahden vuoden takuu. Pumpputoimittajalla on oltava ympärivuotinen 24/7-huoltopäivystys.

## **Takuu**

Kolmeks antaa pumpulle 2 vuoden takuun toimituspäivästä. Lisäksi Kolmeksin pumpulle on saatava yhden vuoden lisätakuu Kolmeks Care–rekisteröinnillä käyttöönoton yhteydessä.

## **4. Lämmityskiertopiirin pumppujen työselitys, kaksoistaajuusmuuttajapumpulla (isot ja/ tai vaativat kohteet, patteri- ja IV-kiertopiirit, LJK-keskusten pääpumput)**

### **Varusteet**

Kaksoispumppu, jossa toinen on taajuusmuuttajayksikkö ja toinen vakionopeusyksikkö. Taajuusmuuttajayksikkö sisältää 3-vaiheisen kuivamoottorin, paine-eromittauksen (Kolmeks SCC-, VSC- ja NCC-sarjan kaksoispumppu). Sen syöttöjännite 1x230V tehot 0,08 – 0,75 kW kytketään pikaliittimellä ja syöttöjännitteen ollessa 3x400V tehot 0,75 – 15 kW kytketään kiinteästi. Vakionopeusyksikkö on kuivamoottoripumppu 3x400V, joka antaa vähintään 75 % taajuusmuuttajayksikön mitoitusuotosta. Pumpputoimitukseen kuuluu huoltoa varten huoltokansi. Sääto-, ohjaus- ja valvontatoiminnot on oltava liitettävissä taajuusmuuttajan I/O:n ja/ tai MODBUS RTU-väylän kautta kiinteistövalvontaan. Vaativien taloteknisten olosuhteiden vuoksi (putkistovuodot ja/tai putkiston hikoilu) laitteen kotelointiluokan tulee olla vähintään IP54.

### **Toiminta ja vikatilanteiden hallinta**

Kiinteistövalvonta-alakeskus (VAK) tai lämmönjakokeskuksen säätöyksikkö käynnistää vakio pumpun automaattisesti taajuusmuuttajapumpun vioittuessa vika- tai käyntitiedon perusteella (hälytys kiinteistövalvontaan). Lisäksi VAK:een tai lämmönjakokeskuksen säätöyksikölle on ohjelmoitava vakio pumpulle ajoittaiskäyttö (esim. 5 min/ viikko).

### **Laajennusvaraus ja pumpun valinta**

Laajennusvaraus 20% tuotolle nostokorkeuden pysyessä samana. Pumppu valitaan mahdollisuuksien mukaan parhaalta hyötysuhteen kohdalta.

### **Materiaalit**

Pesä on valurautaa, juoksupyörä on muovia tai valurautaa sekä akseli on haponkestävää terästä.

### **Käyttölämpötila**

Pumpattavan nesteen lämpötila-alue 0 ... +90°C.

### **Kytkenä**

Pumppu asennetaan paluuputkeen. Taajuusmuuttajayksikön paine-eromittauksen korkeamman paineen mittaussyhde asennetaan menoputkeen. Matalamman paineen mittaussyhde on asennettu valmiiksi tehtaalla pumpun imulaippaan.

## **Pumpun käyttöönotto ja säätö**

Pumpun käynnistäminen ei ole sallittua ennen kuin verkosto on huuhdeltu huolellisesti, täytetty vedellä ja ilmattu. Linjasäätöventtiilien esisäätöarvojen asetusten jälkeen irrotetaan patterien termostaatit. Auki olevaa päälinjasäätöventtiiliä kuristetaan niin paljon, että saadaan luotettava virtausarvolukema (riittävän suuri paine-ero). Pumpun säätimestä asetellaan meno- ja paluulinjan välinen paine-ero sellaiseksi, että verkostoon menee suunnittelijan laskema mitoitusvirtaus. Tämän jälkeen aukaistaan päälinjasäätöventtiili kokonaan ja vähennetään pumpun paine-ero-ohjeesta mittaustilanteessa käytetty päälinjasäätöventtiilin paine-ero. Seuraavaksi varmistetaan, että piirikohtaiset tuotot ovat suunnitelman mukaiset. Lopuksi laitetaan patterien termostaatit paikoilleen, jonka jälkeen pumppu alkaa toimia verkoston mukaan.

## **Huolto**

Taajuusmuuttajayksikön vikaantuessa irrotetaan vioittunut varasarja, jonka paikalle asennetaan huoltokansi. Taajuusmuuttajayksikön korjauksen aikana vakioyksikkö hoitaa pumppauksen. Huolto ei vaadi putkitöitä, koska pumpun pesää ja painelähettämiä ei tarvitse irrottaa putkistosta. Vioittunut varasarja korjautetaan Kolmeks vaihtosarjapalvelulla uudeksi käyttöyksiköksi, jolla on kahden vuoden takuu. Taajuusmuuttajayksikön palauduttua huollosta vaihtosarjan asentaminen suoritetaan käänteisessä järjestyksessä. Pumpputoimittajalla on oltava ympärivuotinen 24/7-huoltopäivystys.

## **Takuu**

Kolmeks antaa pumpulle 2 vuoden takuun toimituspäivästä. Lisäksi Kolmeksin pumpulle on saatava yhden vuoden lisätakuu Kolmeks Care–rekisteröinnillä käyttöönoton yhteydessä.

## **5. Lämmityskiertopiirin pumppujen työselitys, kaksoispumpulla, VAK:en säätämä pumppu, (isot ja/ tai vaativat kohteet, patteri- ja IV-kiertopiirit ts. LJK-pääpumput)**

### **Varusteet**

Kaksoispumppu, jossa toinen on taajuusmuuttajayksikkö ja toinen vakionopeusyksikkö. Taajuusmuuttajayksikkö sisältää 3-vaiheisen kuivamoottorin (Kolmeks SCG-, VSG- ja NCG-sarjan kaksoispumppu, pumpputoimitus ei sisällä lähettämiä). Sen syöttöjännite 1x230V tehot 0,08 – 0,75 kW kytketään pikaliittimellä ja syöttöjännitteen ollessa 3x400V tehot 0,75 – 15 kW kytketään kiinteästi. Vakionopeusyksikkö on 3x400V kuivamoottoripumppu, joka antaa vähintään 75 % taajuusmuuttajayksikön mitoitusuotosta. Pumpputoimitukseen kuuluu huoltoa varten huoltokansi. Sääto-, ohjaus- ja valvontatoiminnot liitetään taajuusmuuttajan I/O:n ja/tai MODBUS RTU-väylän kautta kiinteistövalvontaan. Vaativien taloteknisten olosuhteiden vuoksi (putkistovuodot ja/tai putkiston hikoilu) laitteen koteloitiluokan tulee olla vähintään IP54.

### **Toiminta ja vikatilanteiden hallinta**

Kiinteistövalvonta-alakeskus (VAK) tai lämmönjakokeskuksen säätöyksikkö käynnistää vakiopumpun automaattisesti taajuusmuuttajapumpun vioittuessa vika- tai käyntitiedon perusteella (hälytys kiinteistövalvontaan). Lisäksi VAK:een tai lämmönjakokeskuksen säätöyksikölle on ohjelmoitava vakiopumpulle ajoittaiskäyttö (esim. 5 min/ viikko).

### **Laajennusvaraus ja pumpun valinta**

Laajennusvaraus 20% tuotolle nostokorkeuden pysyessä samana. Pumppu valitaan mahdollisuuksien mukaan parhaalta hyötysuhteen kohdalta.

### **Materiaalit**

Pesä on valurautaa, juoksupyörä on muovia tai valurautaa sekä akseli on haponkestävää terästä.

### **Käyttölämpötila**

Pumpattavan nesteen lämpötila-alue 0 ... +90°C.

### **Kytkeä**

Pumppu asennetaan paluuputkeen. VAK:n paine-eromittauksen korkeamman paineen mittausta asennetaan menoputkeen ja matalamman paineen mittausta pumpun imulaippaan. Lähettimet kuuluvat automaatio- tai LVI-urakan toimitukseen.

## **Pumpun käyttöönotto ja säätö**

Pumpun käynnistäminen ei ole sallittua ennen kuin verkosto on huuhdeltu huolellisesti, täytetty vedellä ja ilmattu. Linjasäätöventtiilien esisäätöarvojen asetusten jälkeen irrotetaan patterien termostaatit. Auki olevaa päälinjasäätöventtiiliä kuristetaan niin paljon, että saadaan luotettava virtausarvolukema (riittävän suuri paine-ero). VAK:n säätimestä asetellaan meno- ja paluulinjan välinen paine-ero sellaiseksi, että verkostoon menee suunnittelijan laskema mitoitusvirtaus. Tämän jälkeen aukaistaan päälinjasäätöventtiili kokonaan ja vähennetään pumpun paine-ero-ohjeesta mittaustilanteessa käytetty päälinjasäätöventtiilin paine-ero. Seuraavaksi varmistetaan, että piirikohtaiset tuotot ovat suunnitelman mukaiset. Lopuksi laitetaan patterien termostaatit paikoilleen, jonka jälkeen pumppu alkaa toimia verkoston mukaan.

## **Huolto**

Taajuusmuuttajayksikön vikaantuessa irrotetaan vioittunut varasarja, jonka paikalle asennetaan huoltokansi. Taajuusmuuttajayksikön korjauksen aikana vakioyksikkö hoitaa pumppauksen. Huolto ei vaadi putkitöitä, koska pumpun pesää ei tarvitse irrottaa putkistosta. Vioittunut varasarja korjautetaan Kolmeks vaihtosarjapalvelulla uudeksi käyttöyksiköksi, jolla on kahden vuoden takuu. Taajuusmuuttajayksikön palaututtua huollosta vaihtosarjan asentaminen suoritetaan käänteisessä järjestyksessä. Pumpputoimittajalla on oltava ympärivuotinen 24/7-huoltopäivystys.

## **Takuu**

Kolmeks antaa pumpulle 2 vuoden takuun toimituspäivästä. Lisäksi Kolmeksin pumpulle on saatava yhden vuoden lisätakuu Kolmeks Care–rekisteröinnillä käyttöönoton yhteydessä.

## **6. Lämmityskiertopiirin pumppujen työselitys, kaksoispumpulla, MODBUS RTU, VAK:en säätämä pumppu, (isot ja/ tai vaativat kohteet, patteri- ja IV-kiertopiirit ts. LJK-pääpumput)**

### **Varusteet**

Kaksoispumppu, jossa toinen on taajuusmuuttajayksikkö ja toinen vakionopeusyksikkö. Taajuusmuuttajayksikkö sisältää 3-vaiheisen kuivamoottorin (Kolmeks SCM-, VSM-pumppu, pumpputoimitus ei sisällä lähettämiä). Sen syöttöjännite 1x230V tehot 0,08 – 0,75 kW kytketään pikaliittimellä ja syöttöjännitteen ollessa 3x400V tehot 0,75 – 15 kW kytketään kiinteästi. Vakionopeusyksikkö on 3x400V kuivamoottoripumppu, joka antaa vähintään 75 % taajuusmuuttajayksikön mitoitusuotosta. Pumpputoimitukseen kuuluu huoltoa varten huoltokansi. Säättö-, ohjaus- ja valvontatoiminnot liitetään MODBUS RTU-väylän kautta kiinteistövalvontaan. Vaativien taloteknisten olosuhteiden vuoksi (putkistovuodot ja/tai putkiston hikoilu) laitteen koteloitiluokan tulee olla vähintään IP54.

### **Toiminta ja vikatilanteiden hallinta**

Kiinteistövalvonta-alakeskus (VAK) tai lämmönjakokeskuksen säätöyksikkö käynnistää vakiopumpun automaattisesti taajuusmuuttajapumpun vioittuessa vika- tai käyntitiedon perusteella (hälytys kiinteistövalvontaan). Lisäksi VAK:een tai lämmönjakokeskuksen säätöyksikölle on ohjelmoitava vakiopumpulle ajoittaiskäyttö (esim. 5 min/ viikko).

### **Laajennusvaraus ja pumpun valinta**

Laajennusvaraus 20% tuotolle nostokorkeuden pysyessä samana. Pumppu valitaan mahdollisuuksien mukaan parhaalta hyötysuhteen kohdalta.

### **Materiaalit**

Pesä on valurautaa, juoksupyörä on muovia tai valurautaa sekä akseli on haponkestävää terästä.

### **Käyttölämpötila**

Pumpattavan nesteen lämpötila-alue 0 ... +90°C.

### **Kytkenä**

Pumppu asennetaan paluuputkeen. VAK:n paine-eromittauksen korkeamman paineen mittausta asennetaan menoputkeen ja matalamman paineen mittausta pumpun imulaippaan. Lähettimet kuuluvat automaatio- tai LVI-urakan toimitukseen.

## **Pumpun käyttöönotto ja säätö**

Pumpun käynnistäminen ei ole sallittua ennen kuin verkosto on huuhdeltu huolellisesti, täytetty vedellä ja ilmattu. Linjasäätöventtiilien esisäätöarvojen asetusten jälkeen irrotetaan patterien termostaatit. Auki olevaa päälinjasäätöventtiiliä kuristetaan niin paljon, että saadaan luotettava virtausarvolukema (riittävän suuri paine-ero). VAK:n säätimestä asetellaan meno- ja paluulinjan välinen paine-ero sellaiseksi, että verkostoon menee suunnittelijan laskema mitoitusvirtaus. Tämän jälkeen aukaistaan päälinjasäätöventtiili kokonaan ja vähennetään pumpun paine-ero-ohjeesta mittaustilanteessa käytetty päälinjasäätöventtiilin paine-ero. Seuraavaksi varmistetaan, että piirikohtaiset tuotot ovat suunnitelman mukaiset. Lopuksi laitetaan patterien termostaatit paikoilleen, jonka jälkeen pumppu alkaa toimia verkoston mukaan.

## **Huolto**

Taajuusmuuttajayksikön vikaantuessa irrotetaan vioittunut varasarja, jonka paikalle asennetaan huoltokansi. Taajuusmuuttajayksikön korjauksen aikana vakioyksikkö hoitaa pumppauksen. Huolto ei vaadi putkitöitä, koska pumpun pesää ei tarvitse irrottaa putkistosta. Vioittunut varasarja korjautetaan Kolmeks vaihtosarjapalvelulla uudeksi käyttöyksiköksi, jolla on kahden vuoden takuu. Taajuusmuuttajayksikön palaututtua huollosta vaihtosarjan asentaminen suoritetaan käänteisessä järjestyksessä. Pumpputoimittajalla on oltava ympärivuotinen 24/7-huoltopäivystys.

## **Takuu**

Kolmeks antaa pumpulle 2 vuoden takuun toimituspäivästä. Lisäksi Kolmeksin pumpulle on saatava yhden vuoden lisätakuu Kolmeks Care–rekisteröinnillä käyttöönoton yhteydessä.

## **7. Lämpimän käyttöveden kiertopumppujen työselitys integroiduilla taajuusmuuttajilla, esim. saneerauskohteet, joissa pumpun tarkka mitoitus ei ole mahdollista**

### **Varusteet**

Yksöispumppu, joka on varustettu integroidulla taajuusmuuttajalla (Kolmeks SCA-, VSA- tai NCA-sarjan pumppu). Pumpun syöttöjännite 1x230V tehot 0,08 – 0,75 kW kytketään pikaliittimellä ja syöttöjännitteen ollessa 3x400V tehot 0,75 – 15 kW kytketään kiinteästi. Hyvän käyntiinlähtömomentin ja varmatoimisuuden sekä parhaan energiatehokkuuden takaamiseksi moottori on 3-vaiheinen myös syöttöjännitteen ollessa 1x230V. Sääto-, ohjaus- ja valvontatoiminnot on oltava liitettävissä taajuusmuuttajan I/O:n ja/ tai MODBUS RTU-väylän kautta kiinteistövalvontaan.

Vaativien taloteknisten olosuhteiden vuoksi (putkistovuodot ja/tai putkiston hikoilu) laitteen kotelointiluokan tulee olla vähintään IP54.

### **Laajennusvaraus ja pumpun valinta**

Laajennusvaraus 20% tuotolle nostokorkeuden pysyessä samana.

Pumppu valitaan mahdollisuuksien mukaan parhaalta hyötysuhteen kohdalta.

### **Vikatilanteiden hallinta**

Pumpun vioittuessa taajuusmuuttajan vika- tai käyntitiedon perusteella hälytys lähtee kiinteistövalvontaan.

### **Materiaalit**

Pesä on pronssia, juoksupyörä on muovia tai pronssia sekä akseli haponkestävää terästä.

### **Käyttölämpötila**

Pumpattavan nesteen lämpötila-alue 0 ...+90°C.

### **Pumpun käyttöönotto ja säätö**

Pumpun käynnistäminen ei ole sallittua ennen kuin verkosto on huuhdeltu huolellisesti, täytetty vedellä ja ilmattu. Pumpun näyttöpaneelista asetellaan pyörimisnopeus sellaiseksi, että saavutetaan suunnittelijan laskema mitoitusvirtaus. Käyttövesipumpun tulee käydä jatkuvasti.

### **Varasarja**

Käyttövesipumpulle ei hankita varasarjaa käyttökohteeseen.

### **Huolto**

Pumpun vikaantuessa tilataan Kolmeksilta uusi vaihtosarja (perushuollettu yksikkö) vikaantuneen yksikön arvokilpitietojen perusteella. Kun vaihtosarja on saapunut, irrotetaan vioittunut yksikkö. Huolto ei vaadi sähkö- eikä putkitöitä, koska pumpun pesää ei tarvitse



irrottaa putkistosta ja sähkönsyöttö kytetään pikaliittimellä. Lopuksi vioittunut varasarja lähetetään Kolmeksille, jolloin Kolmeks veloittaa ainoastaan huolto-, varaosa- ja rahtikulut. Vaihtosarjalla on kahden vuoden takuu. Pumpputoimittajalla on oltava ympärivuotinen 24/7-huoltopäivystys.

### **Takuu**

Kolmeks antaa pumpulle 2 vuoden takuun toimituspäivästä. Lisäksi Kolmeksin pumpulle on saatava yhden vuoden lisätakuu Kolmeks Care–rekisteröinnillä käyttöönoton yhteydessä.

## **8. Lämpimän käyttöveden kiertopumppujen työselitys vakionopeuspumpulla, esim. uudiskohteet, joissa pumpun mitoitus voidaan tehdä tarkasti**

### **Varusteet**

Vakionopeuksinen, 3-vaiheinen ja kuivamoottorinen pumppu (AEP- /LP- / ALP -sarja). Pumppu varustetaan ylikuormitussuojalla, josta otetaan hälytys VAK:een.

### **Laajennusvaraus ja pumpun valinta**

Laajennusvaraus 20% tuotolle nostokorkeuden pysyessä samana. Pumppu valitaan mahdollisuuksien mukaan parhaalta hyötysuhteen kohdalta.

### **Vikatilanteiden hallinta**

Pumpun vioittuessa ylikuormitussuojalta lähtee hälytys kiinteistövalvontaan.

### **Materiaalit**

Pesä ja tiivistelaippa ovat pronssia. Juoksupyörä on muovia tai pronssia. Akseli on haponkestävää terästä.

### **Käyttölämpötila**

Pumpattavan nesteen lämpötila-alue on käyttöveden kiertopumpulla 0...+100°C (muovipyörällä) tai 0...+120°C (pronssipyörällä).

### **Pumpun käyttöönotto ja säätö**

Pumpun käynnistäminen ei ole sallittua ennen kuin verkosto on huuhdeltu huolellisesti, täytetty vedellä ja ilmattu. Tarvittaessa on juoksupyörää voitava pienentää tai suurentaa.

### **Varasarja**

Käyttöveden kiertopumpulle ei hankita varasarjaa.

### **Huolto**

Pumpun on oltava huollettavissa olevaa rakennetta (Kolmeks AEP- / LP- / ALP -sarja). Pumpun osoittaessa vikaantumisen merkkejä, tilataan Kolmeksilta peruskorjattu vaihtosarja, joka vaihdetaan viallisen tilalle. Vaihdon jälkeen palautetaan viallinen yksikkö Kolmeksille. Kolmeks laskuttaa ainoastaan huoltokustannukset ja antaa 2 vuoden takuun vaihdetulle yksikölle. Pumpputoimittajalla on oltava ympärivuotinen 24/7-huoltopäivystys.

### **Takuu**

Kolmeks antaa pumpulle 2 vuoden takuun toimituspäivästä. Lisäksi Kolmeksin pumpulle on saatava yhden vuoden lisätakuu Kolmeks Care–rekisteröinnillä käyttöönoton yhteydessä.

## **9. Tuloilmakoneen- ja LTO- patterin -kiertopumppujen työselitys vakionopeuspumpuilla**

### **Varusteet**

Vakionopeuksinen, 3-vaiheinen ja kuivamoottorinen pumppu (AE- /L- / AL -sarja). Pumppu varustetaan ylikuormitussuojalla, josta otetaan hälytys VAK:een.

### **Laajennusvaraus ja pumpun valinta**

Laajennusvaraus 20% tuotolle nostokorkeuden pysyessä samana. Pumppu valitaan mahdollisuuksien mukaan parhaalta hyötysuhteen kohdalta. Huomioi LTO-kiertopumpun mitoituksessa glykolin tiheys ja viskositeetti.

### **Vikatilanteiden hallinta**

Pumpun vioittuessa ylikuormitussuojalta lähtee hälytys kiinteistövalvontaan.

### **Materiaalit**

Pesä on valurautaa, juoksupyörä on muovia tai valurautaa sekä akseli on haponkestävää terästä.

### **Käyttölämpötila**

Pumpattavan nesteen lämpötila-alue on tuloilmakoneen- ja LTO patterin kiertopumpulla -15 ...+100°C (muovipyörällä) ja -15 ...+120°C (pronssi-/ valurautapyörällä)

### **Pumpun käyttöönotto ja säätö**

Pumpun käynnistäminen ei ole sallittua ennen kuin verkosto on huuhdeltu huolellisesti, täytetty vedellä ja ilmattu. Tarvittaessa on juoksupyörää voitava pienentää tai suurentaa.

### **Varasarja**

Jokaista pumpputyyppeä kohti hankitaan yksi varasarja.

### **Huolto**

Pumpun on oltava huollettavissa olevaa rakennetta (Kolmeks AE- / L- / AL -sarja). Pumpun osoittaessa vikaantumisen merkkejä, vaihdetaan varalla oleva varasarja viallisen tilalle. Vaihdon jälkeen lähetetään viallinen varasarja Kolmeksille, jossa se peruskorjataan. Tämän jälkeen se palautetaan kohteeseen uudeksi varayksiköksi. Kolmeks laskuttaa ainoastaan huoltokustannukset ja antaa 2 vuoden takuun peruskorjatulle vaihtosarjalle, joka toimii uutena varayksikkönä kohteessa. Pumpputoimittajalla on oltava ympärivuotinen 24/7-huoltopäivystys.

### **Takuu**

Kolmeks antaa pumpulle 2 vuoden takuun toimituspäivästä. Lisäksi Kolmeksin pumpulle on saatava yhden vuoden lisätakuu Kolmeks Care-rekisteröinnillä käyttöönoton yhteydessä.

## **10. Kylmän veden paineenkorotusasema, työselitys, yhdellä taajuusmuuttajapumpulla, A-versio**

### **Varusteet yhden pumpun tehdasvalmiille BoostMaster-asemalle**

Yksi- tai monivöhykkeinen keskipakopumppu, joka on varustettu integroidulla taajuusmuuttajalla (Kolmeks SC -/ VS- / NC- sarjan pumppu). Lisäksi asemassa on painelähetin, painemittari, kalvopaisunta-astia ja painepuolen takaisku- ja sulkuventtiili (Kolmeks tehdasvalmis paineenkorotusasema BM1\_A).

Pumpun syöttöjännite 1x230V tehot 0,08 – 0,75 kW kytketään pikaliittimellä ja syöttöjännitteen ollessa 3x400V tehot 0,75 – 15 kW kytketään kiinteästi. Hyvän käyntiinlähtömomentin ja varmatoimisuuden sekä parhaan energiatehokkuuden takaamiseksi moottori on 3-vaiheinen myös syöttöjännitteen ollessa 1x230V. Säättö-, ohjaus- ja valvontatoiminnot on oltava liitettävissä taajuusmuuttajan I/O:n ja/ tai MODBUS RTU-väylän kautta kiinteistövalvontaan. Vaativien taloteknisten olosuhteiden vuoksi (putkistovuodot ja/tai putkiston hikoilu) laitteen koteloitiluokan tulee olla vähintään IP54.

### **Aseman valinta**

Asema valitaan parhaan hyötysuhteen kohdalta.

### **Toiminta ja vikatilanteiden hallinta**

Toimitukseen sisältyy esisäättö ja koeajo, jossa varmistetaan, että mitoituspiste saavutetaan ja tarkastetaan suojaustoiminnot; taajuusmuuttajan elektroninen kuivakäyntisuoja- ja nukahtamistoiminnot. Lähtöpaine aseteltavissa aseman näyttöpaneelistä. Käynti- ja vikatieto liitetään kiinteistövalvontaan. Tarvittaessa pumpun käynnistys ja pysäytys sekä toimintapisteen on tehtävissä kiinteistövalvonnassa.

### **Materiaalit**

Pesä on ruostumatonta terästä tai valurautaa, juoksupyörä on ruostumatonta terästä, muovia tai pronssia. Akseli on ruostumatonta tai haponkestävää terästä.

### **Käyttölämpötila**

Pumpattavan nesteen lämpötila-alue on 0...+80°C.

### **Aseman käyttöönotto ja säättö**

Aseman käyttöönotto ei ole sallittua ennekuin verkosto on huuhdeltu huolellisesti, pumppu täytetty vedellä ja ilmattu. Suunniteltu lähtöpaine, joka on aseteltu tehtaalla, on tarkastettava. Tarvittaessa taajuusmuuttajalta voidaan muuttaa lähtöpaine halutuksi. Tarvittaessa käyttöönotto voidaan tilata Kolmeksilta. Se on mainittava tarjouspyynnössä, joka hinnoitellaan erillisenä hintana paineenkorotusasettarjoukseen. Käyttöönotto sisältää lähtöpaineasettelun ja käyttökoulutuksen, mutta se ei sisällä putki- ja sähköasennustöitä.

**Huolto**

Aseman pumpun on oltava huollettavissa olevaa rakennetta (Kolmeks AE- / L- / AL- / K\_- / MVV -sarja). Sen osoittaessa vikaantumisen merkkejä, lähetetään pumppu tai varasarja valmistajalle peruskorjattavaksi, jolloin valmistaja laskuttaa ainoastaan huoltokustannukset ja antaa 2 vuoden takuun korjatulle pumpulle. Pumpputoimittajalla on oltava ympärivuotinen 24/7-huoltopäivystys.

**Takuu**

Kolmeks antaa pumpulle 2 vuoden takuun toimituspäivästä. Lisäksi Kolmeksin pumpulle on saatavissa yhden vuoden lisätakuu Kolmeks Care–rekisteröinnillä käyttöönoton yhteydessä.

## **11. Kylmän veden paineenkorotusasema, työselitys, yhdellä taajuusmuuttajapumpulla, B-versio**

### **Varusteet yhden pumpun tehdasvalmiille BoostMaster-asemalle**

Yksi- tai monivöhykkeinen keskipakopumppu, joka on varustettu integroidulla taajuusmuuttajalla (Kolmeks SC -/ VS- / NC- sarjan pumppu). Lisäksi asemassa on painelähetin, painemittari, kalvopaisunta-astia, takaiskuventtiili, imu- ja painepuolen sulkuventtiilit sekä kuivakäyntisuoja (painekeytkin).

Kolmeks tehdasvalmis paineenkorotusasema BM1\_B.

Pumpun syöttöjännite 1x230V tehot 0,08 – 0,75 kW kytketään pikaliittimellä ja syöttöjännitteen ollessa 3x400V tehot 0,75 – 15 kW kytketään kiinteästi. Hyvän käyntiinlähtömomentin ja varmatoimisuuden sekä parhaan energiatehokkuuden takaamiseksi moottori on 3-vaiheinen myös syöttöjännitteen ollessa 1x230V. Säättö-, ohjaus- ja valvontatoiminnot on oltava liitettävissä taajuusmuuttajan I/O:n ja/ tai MODBUS RTU-väylän kautta kiinteistövalvontaan. Vaativien taloteknisten olosuhteiden vuoksi (putkistovuodot ja/tai putkiston hikoilu) laitteen kotelointiluokan tulee olla vähintään IP54.

### **Aseman valinta**

Asema valitaan parhaan hyötysuhteen kohdalta.

### **Toiminta ja vikatilanteiden hallinta**

Toimitukseen sisältyy esisäätö ja koeajo, jossa varmistetaan, että mitoituspiste saavutetaan ja tarkastetaan suojaustoiminnot; taajuusmuuttajan elektroninen kuivakäyntisuoja- ja nukahtamistoiminnot. Lähtöpaine aseteltavissa aseman näyttöpaneelistä. Käynti- ja vikatieto liitetään kiinteistövalvontaan. Tarvittaessa pumpun käynnistys ja pysäytys sekä toimintapisteen on tehtävissä kiinteistövalvonnassa.

### **Materiaalit**

Pesä on ruostumatonta terästä tai valurautaa, juoksupyörä on ruostumatonta terästä, muoviva tai pronssia. Akseli on ruostumatonta tai haponkestävää terästä.

### **Käyttölämpötila**

Pumpattavan nesteen lämpötila-alue on 0...+80°C.

## **Aseman käyttöönotto ja säätö**

Aseman käyttöönotto ei ole sallittua ennekuin verkosto on huuhdeltu huolellisesti, pumppu täytetty vedellä ja ilmattu. Suunniteltu lähtöpaine, joka on aseteltu tehtaalla, on tarkastettava. Tarvittaessa taajuusmuuttajalta voidaan muuttaa lähtöpaine halutuksi. Tarvittaessa käyttöönotto voidaan tilata Kolmeksilta. Se on mainittava tarjouspyynnössä, joka hinnoitellaan erillisenä hintana paineenkorotusasematarjoukseen. Käyttöönotto sisältää lähtöpaineenasettelun ja käyttökoulutuksen, mutta se ei sisällä putki- ja sähköasennustöitä.

## **Huolto**

Aseman pumpun on oltava huollettavissa olevaa rakennetta (Kolmeks AE- / L- / AL- / K\_- / MVV -sarja). Sen osoittaessa vikaantumisen merkkejä, lähetetään pumppu tai varasarja valmistajalle peruskorjattavaksi, jolloin valmistaja laskuttaa ainoastaan huoltokustannukset ja antaa 2 vuoden takuun korjatulle pumpulle. Pumpputoimittajalla on oltava ympärivuotinen 24/7-huoltopäivystys.

## **Takuu**

Kolmeks antaa pumpulle 2 vuoden takuun toimituspäivästä. Lisäksi Kolmeksin pumpulle on saatavissa yhden vuoden lisätakuu Kolmeks Care–rekisteröinnillä käyttöönoton yhteydessä.

## **12. Kylmän veden paineenkorotusasema 2:lla taajuusmuuttajapumpulla, työselitys**

### **Varusteet kahden pumpun tehdasvalmiille BoostMaster-asemalle**

Kaksi, yksi- tai monivöhykkeistä keskipakopumppua, joiden 3-vaiheiset sähkömoottorit on varustettu pumppuun integroiduilla tai erillisillä taajuusmuuttajilla (erillisessä kaapissa). Molemmassa yksikössä on painelähetin ja takaiskuventtiili ja sulkuventtiilit. Lisäksi molemmille pumpuille on yhteinen kuivakäyntisuoja (painekeytkin), kalvopaineastia ja jakotukit (Kolmeks tehdasvalmis BM2–paineenkorotusasema).

### **Aseman valinta**

Pumppu valitaan parhaan hyötysuhteen kohdalta.

### **Toiminta ja vikatilanteiden hallinta**

Toimitukseen sisältyy esisäätö ja koeajo, jossa varmistetaan, että mitoituspiste saavutetaan ja tarkastetaan suojaustoiminnot; taajuusmuuttajan elektroninen kuivakäyntisuoja- ja nukahtamistoiminnot. Kuivakäyntisuojaus toteutetaan painekeytkimen avulla tulopaineen ollessa pienempi kuin 0.5 bar (esim. kunnalliset verkostot). Järjestelmissä, joissa ei ole positiivista tulopainetta, käytetään lähtöpaineeseen perustuvaa elektronista kuivakäyntisuojausta (tällöin ei painekeytkin kuulu toimitukseen). Lähtöpaine on aseteltavissa pumpun tai ohjauskaapin näyttöpaneelilta. Käynti- ja/tai vikatieto liitetään kiinteistövalvontaan. Lisäksi aseman käynnistys ja pysäytys, toimintapisteen muutos ja valvonta on tarvittaessa oltava tehtävissä kiinteistövalvonnasta.

### **Materiaalit**

Pesät ovat ruostumatonta terästä tai valurautaa, juoksupyörät ovat ruostumatonta terästä, muovia tai pronssia. Akseli on ruostumatonta tai haponkestävää terästä.

### **Käyttölämpötila**

Pumpattavan nesteen lämpötila-alue on 0...+80°C.

### **Aseman käyttöönotto ja säätö**

Aseman käyttöönotto ei ole sallittua ennenkuin verkosto on huuhdeltu huolellisesti, pumppu täytetty vedellä ja ilmattu. Suunniteltu lähtöpaine, joka on aseteltu tehtaalla, on tarkastettava. Tarvittaessa näyttöpaneelilta voidaan muuttaa lähtöpaine halutuksi. Tarvittaessa käyttöönotto voidaan tilata Kolmeksilta. Se on mainittava tarjouspyynnössä, joka hinnoitellaan erillisenä hintana paineenkorotusasematarjoukseen. Käyttöönotto sisältää lähtöpaineenasettelun ja käyttökoulutuksen, mutta se ei sisällä putki- ja sähköasennustöitä.



**Huolto**

Aseman pumpun on oltava huollettavissa olevaa rakennetta (Kolmeks AE- / L- / AL- / K\_- / MVV -sarja). Sen osoittaessa vikaantumisen merkkejä, lähetetään pumppu tai varasarja valmistajalle peruskorjattavaksi, jolloin valmistaja laskuttaa ainoastaan huoltokustannukset ja antaa 2 vuoden takuun korjatulle pumpulle. Pumpputoimittajalla on oltava ympärivuotinen 24/7-huoltopäivystys.

**Takuu**

Kolmeks antaa asemalle 2 vuoden takuun toimituspäivästä. Lisäksi Kolmeksin asemalle on saatavissa yhden vuoden lisätakuu Kolmeks Care–rekisteröinnillä käyttöönoton yhteydessä.

### **13. Jäähdytyskierto vakionopeuspumpulla ja 3-tieventtiileillä varustetussa palkkiverkostossa, työselitys** (pienet jäähdytysjärjestelmät, joissa ei ole ns. jäävesipiiriä ja tasaussäiliötä)

#### **Varusteet**

Vakionopeuksinen, 3-vaiheinen ja kuivamoottorinen pumppu (AE- /L- / AL -sarja). Pumppu varustetaan ylikuormitussuojalla, josta otetaan hälytys VAK:een.

#### **Laajennusvaraus ja pumpun valinta**

Laajennusvaraus 20% tuotolle nostokorkeuden pysyessä samana. Pumppu valitaan parhaan hyötysuhteen kohdalta.

#### **Vikatilanteiden hallinta**

Pumpun vioittuessa ylikuormitussuojalta lähtee hälytys kiinteistövalvontaan.

#### **Materiaalit**

Pesä on valurautaa, juoksupyörä on muovia tai valurautaa sekä akseli on haponkestävää terästä.

#### **Käyttölämpötila**

Pumpattavan nesteen lämpötila-alue on jäähdytyksen kiertopumpulla 0...+90°.

#### **Pumpun käyttöönotto ja säätö**

Pumpun käynnistäminen ei ole sallittua ennen kuin verkosto on huuhdeltu huolellisesti, täytetty vedellä ja ilmattu. Tarvittaessa on juoksupyörää voitava pienentää tai suurentaa.

#### **Varasarja**

Jokaista pumpputyyppeä kohti hankitaan yksi varasarja.

#### **Huolto**

Pumpun on oltava huollettavissa olevaa rakennetta (Kolmeks AE- / L- / AL -sarja). Pumpun osoittaessa vikaantumisen merkkejä, vaihdetaan varalla oleva varasarja viallisen tilalle. Vaihdon jälkeen lähetetään viallinen varasarja Kolmeksille, jossa se peruskorjataan. Tämän jälkeen se palautetaan kohteeseen uudeksi varayksiköksi. Kolmeks laskuttaa ainoastaan huoltokustannukset ja antaa 2 vuoden takuun peruskorjatulle vaihtosarjalle, joka toimii uutena varayksikkönä kohteessa. Pumpputoimittajalla on oltava ympärivuotinen 24/7-huoltopäivystys.

#### **Takuu**

Kolmeks antaa pumpulle 2 vuoden takuun toimituspäivästä. Lisäksi Kolmeksin pumpulle on saatava yhden vuoden lisätakuu Kolmeks Care–rekisteröinnillä käyttöönoton yhteydessä.

## **14. Jäähdytyskierto yksöistaajuusmuuttajapumpulla 2-tieventtiileillä varustetussa palkkiverkostossa**

### **Varusteet**

Yksöispumppu, joka on varustettu integroidulla taajuusmuuttajalla ja paine-eromittauksella (Kolmeks SCC -/ VSC-/ NCC sarjan pumppu). Pumpun syöttöjännite 1x230V tehot 0,08 – 0,75 kW kytketään pikaliittimellä ja syöttöjännitteen ollessa 3x400V tehot 0,75 – 15 kW kytketään kiinteästi. Hyvän käyntiinlähtömomentin ja varmatoimisuuden sekä parhaan energiatehokkuuden takaamiseksi moottori on 3-vaiheinen myös syöttöjännitteen ollessa 1x230V. Sääto-, ohjaus- ja valvontatoiminnot on oltava liitettävissä taajuusmuuttajan I/O:n ja/ tai MODBUS RTU-väylän kautta kiinteistövalvontaan.

Vaativien taloteknisten olosuhteiden vuoksi (putkistovuodot ja/tai putkiston hikoilu) laitteen kotelointiluokan tulee olla vähintään IP54.

### **Vikatilanteiden hallinta**

Pumpun vioittuessa taajuusmuuttajan vika- tai käyntitiedon perusteella lähtee pumpusta hälytys kiinteistövalvontaan.

### **Laajennusvaraus ja pumpun valinta**

Laajennusvaraus 20% tuotolle nostokorkeuden pysyessä samana.

Pumppu valitaan mahdollisuuksien mukaan parhaalta hyötysuhteen kohdalta.

### **Materiaalit**

Pesä on valurautaa, juoksupyörä on muovia tai valurautaa sekä akseli on haponkestävää terästä.

### **Käyttölämpötila**

Pumpattavan nesteen lämpötila-alue 0 ... +90°C.

### **Kytkenä**

Pumppu asennetaan paluuputkeen. Taajuusmuuttajayksikön paine-eromittauksen korkeamman paineen painelähetin asennetaan menoputkeen (matalamman paineen painelähetin on asennettu valmiiksi tehtaalla pumpun imulaippaan). Poikkeuksena G 1" kierrelähtimillä olevat pumput, joiden molemmat painelähtimet asennetaan kylmäurakoitsijan toimesta meno- ja paluuputkeen edellä esitetyllä tavalla.

### **Pumpun käyttöönotto ja säätö**

Pumpun käynnistäminen ei ole sallittua ennen kuin verkosto on huuhdeltu huolellisesti, täytetty vedellä ja ilmattu. Linjasäätöventtiilien esisäätöarvojen asetusten jälkeen avataan 2- tieventtiilit. Auki olevaa päälinjasäätöventtiiliä kuristetaan niin paljon, että saadaan luotettava virtausarvolukema (riittävän suuri paine-ero). Pumpun säätimestä asetellaan meno- ja paluulinjan välinen paine-ero sellaiseksi, että verkostoon menee suunnittelijan laskema mitoitusvirtaus. Tämän jälkeen aukaistaan päälinjasäätöventtiili kokonaan ja

vähennetään pumpun paine-ero-ohjeesta mittaustilanteessa käytetty päälinjasäätöventtiilin paine-ero. 2- tieventtiilit vapautetaan käyttöön, jonka jälkeen pumppu alkaa toimimaan verkoston mukaan.

### **Varasarja**

Pumpulle hankitaan käyttökohteeseen varasarja, jolla varmistetaan pumpun vikaantuessa mahdollisimman lyhyt käyttökato. Varasarja on uusi varayksikkö, johon kuuluu sähkömoottori, taajuusmuuttaja, tiivistelaippa, juoksupyörä ja tiiviste. Varasarjan sähkösyöttö on SCC- pumpuissa pikaliittimellä ja kiinteästi VSC ja NCC pumpuissa. Varasarja säilytetään kuivassa ja lämpimässä tilassa.

### **Huolto**

Pumpun vikaantuessa irrotetaan vioittunut varasarja. Huolto ei vaadi putkitöitä, koska pumpun pesää ei tarvitse irrottaa putkistosta. Paine-lähtimiä ei tarvitse irrottaa mittaussyhteistä. Ainoastaan lähtimien pistoliittimet irrotetaan lähtimistä. Uuden varasarjan asentaminen suoritetaan käänteisessä järjestyksessä. Vioittunut varasarja korjautetaan Kolmeksin Vaihtosarjapalvelulla uudeksi varayksiköksi, jolla on kahden vuoden takuu. Pumpputoimittajalla on oltava ympärivuotinen 24/7-huoltopäivystys.

### **Takuu**

Kolmeks antaa pumpulle 2 vuoden takuun toimituspäivästä. Lisäksi Kolmeksin pumpulle on saatava yhden vuoden lisätakuu Kolmeks Care–rekisteröinnillä käyttöönoton yhteydessä.

## **15. Jäähdytyskierto kaksoistaajuusmuuttajapumpulla, työselitys, 2-tieventtiileillä varustetussa palkki-verkostossa**

### **Varusteet**

Kaksoispumppu, jossa molemmat yksiköt on varustettu taajuusmuuttajilla. Molemmat yksiköt sisältävät 3-vaiheisen kuivamoottorin, painelähtimet (Kolmeks NCC- sarja). Huoltoa varten huoltokansi.

### **Laajennusvaraus ja pumpun valinta**

Laajennusvaraus on 20% tuotolle nostokorkeuden pysyessä samana. Pumput mitoitetaan siten, että maksimituotto saavutetaan molempien yksiköiden käydessä.

### **Ominaisuudet**

Pumpun toimiessa pienellä tuotolla, toimii ainoastaan yksi yksikkö. Tuoton kasvaessa yli yhden pumpun kapasiteetin, käynnistyy toinen rinnalle (Kolmeks NCC). Toisen vikaantuessa saavutetaan yhdellä yksiköllä > 70% mitoitustuotosta. Yksiköiden vuorottelu, rinnankäyttö ja vianhallinta on sisällytetty pumpussa olevien taajuusmuuttajien ohjausautomaattiin. Pumppujen käyntitunnit optimoituvat samoiksi taajuusmuuttajissa olevan automatiikan avulla. Nämä ominaisuudet voidaan jättää VAK:n automatiikasta pois. Käynti- ja vikatieto oltava saatavissa valvonta-alakeskukseen (VAK). Pumpun käynnistys ja pysäytys, toimintapisteen muutos ja valvonta on pystyttävä tarvittaessa tekemään VAK:ssa.

### **Materiaalit**

Pesä on valurautaa, juoksupyörä on muovia tai valurautaa sekä akseli on haponkestävää terästä.

### **Käyttölämpötila**

Pumpattavan nesteen lämpötila-alue 0 ... +90°C.

### **Kytkenä**

Pumppu asennetaan paluuputkeen. Molempien taajuusmuuttajayksiköiden painelähtimet asennetaan samalla tavalla eli korkeamman paineen painelähtimet (johtoon merkitty mustalla kutistesukalla) asennetaan jäähdytysverkoston menoputkeen ja matalamman paineen painelähtimet on asennettu valmiiksi tehtaalla pumpun imulaippaan (johto ilman mustaa kutistesukkaa).

## **Pumpun käyttöönotto ja säätö**

Pumpun käynnistäminen ei ole sallittua ennen kuin verkosto on huuhdeltu huolellisesti, täytetty vedellä ja ilmattu. Linjasäätöventtiilien esisäätöarvojen asetusten jälkeen avataan 2- tieventtiilit. Auki olevaa päälinjasäätöventtiiliä kuristetaan niin paljon, että saadaan luotettava virtausarvolukema (riittävän suuri paine-ero). Pumpun säätimestä asetellaan meno- ja paluulinjan välinen paine-ero sellaiseksi, että verkostoon menee suunnittelijan laskema mitoitusvirtaus. Tämän jälkeen aukaistaan päälinjasäätöventtiili kokonaan ja vähennetään pumpun paine-ero-ohjeesta mittaustilanteessa käytetty päälinjasäätöventtiilin paine-ero. 2- tieventtiilit vapautetaan käyttöön, jonka jälkeen pumppu alkaa toimimaan verkoston mukaan.

## **Varasarja**

Pumpulle ei hankita varasarjaa, koska 2-pumpussa toisen vikaantuessa jäljelle jäävä toimii riittävänä varayksikkönä.

Pumpputoimitukseen kuuluu huoltokansi.

## **Huolto**

Toisen yksikön vikaantuessa irrotetaan vioittunut varasarja, jonka paikalle asennetaan huoltokansi.

Vioittuneen yksikön korjauksen aikana jäljelle jäävä yksikkö hoitaa pumppauksen.

Huolto ei vaadi putkityötä, koska pumpun pesää ei tarvitse irrottaa putkistosta.

Myöskään lähettimiä tarvitse irrottaa. Ainoastaan lähettimen pistoliittimien ruuvit aukaistaan, jonka jälkeen pistoliittimet vedetään irti johtoineen. Vioittunut varasarja korjautetaan Kolmeksin Vaihtosarjapalvelulla uudeksi työyksiköksi käyttökohteeseen, jolla on kahden vuoden takuu.

Korjautetun vaihtosarjan asentaminen suoritetaan käänteisessä järjestyksessä.

Pumpputoimittajalla on oltava ympärivuotinen 24/7-huoltopäivystys.

## **Takuu**

Kolmeks antaa pumpulle 2 vuoden takuun toimituspäivästä. Lisäksi Kolmeksin pumpulle on saatava yhden vuoden lisätakuu Kolmeks Care–rekisteröinnillä käyttöönoton yhteydessä.