

[www.koja.fi](http://www.koja.fi)

# Lohkosulatusautomaatio ja esilämmitys

## Toimintaselostus ja tekninen ohje

**KOJA** 

## SISÄLLYS

1.	LTO-kuution lohkosulatusautomaatio ja esilämmitystoiminto .....	2
	Toimintaperiaate .....	2
	Lohkosulatusautomaatiikan liitännät VAKille.....	2
	Esilämmityksen liitännät VAKille .....	2
	LTO:n tehonsäätö .....	4
	Kuution sulatus.....	4
2.	Esilämmitystoiminto.....	5
3.	Hälytykset .....	5
	Lohkosulatusautomaatiikan hälytykset.....	5
	Esilämmitystoiminnon hälytykset .....	5
	LIITE 1: Lohkosulatusautomaatiikan käyttöliittymä ja oletusarvot .....	6
	LIITE 2: Esilämmitystoiminnon käyttöliittymä .....	8
	LIITE 3: Huolto ja häiriönpoisto .....	10

## 1. LTO-kuution lohkosulatusautomaatio ja esilämmitystoiminto

### Toimintaperiaate

LTO-kuution automaation tehtävänä on huolehtia LTO-kuution talteenoton tehon ohjauksesta sekä huurtuneen kuution sulatuksesta. Lohkosulatusautomaation tehoa ohjataan ulkoisen järjestelmän antamalla 0-10V analogisella signaalilla. 0V vastaa LTO:n minimitehoa ja 10V maksimitehoa. Ohituspellin ja sulkupeltien toimisuunnat ovat vastakkaisia.

Esilämmitystoiminto pyrkii sähköpatterilla esilämmittämään LTO:lle tulevaa raitisilmaa automatiikalle aseteltavan lämpötilan asetuspisteeseen.

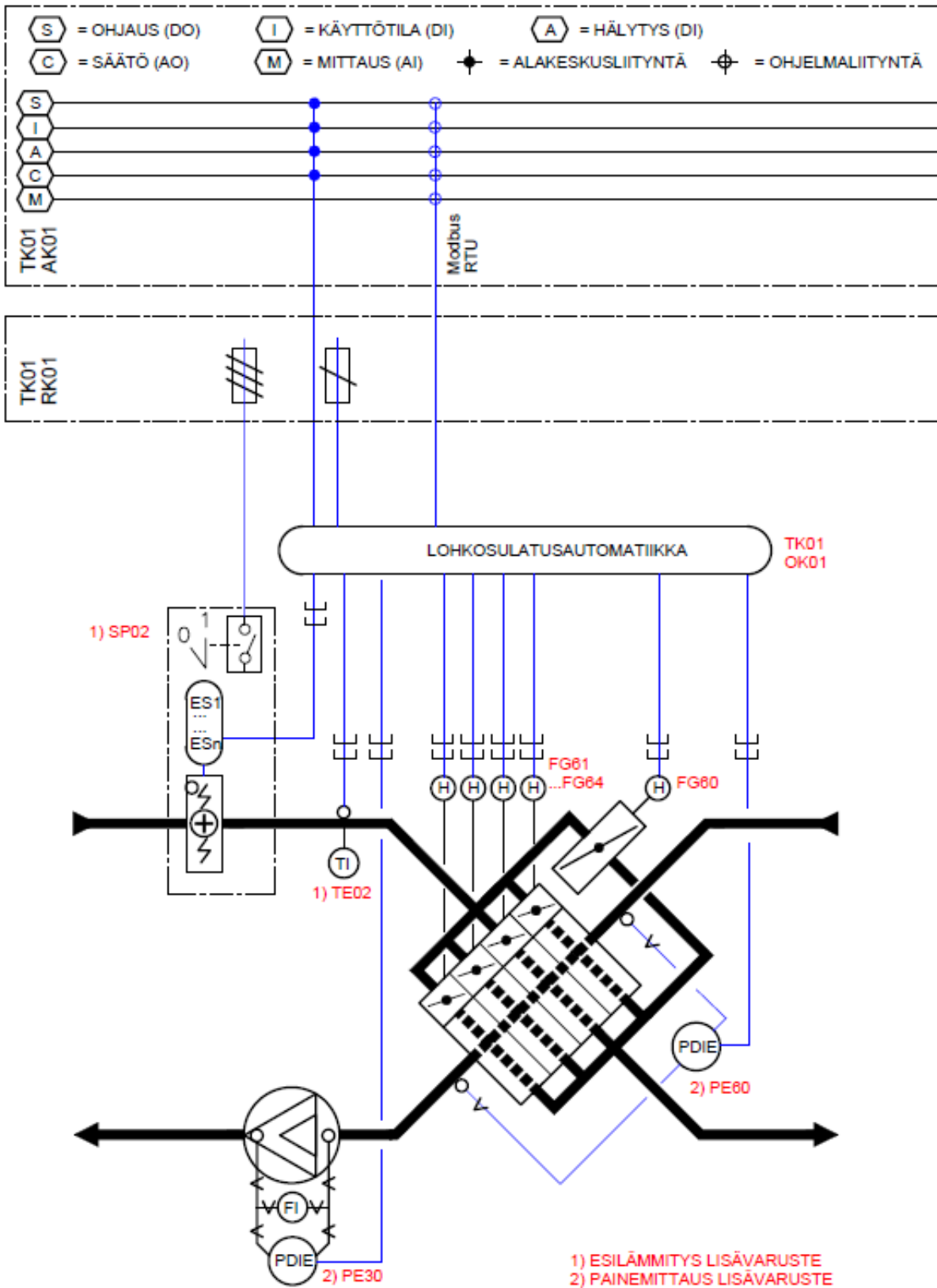
Sulkupeltien avulla toteutetaan huurteensulatus. Huurteensulatus aloitetaan ulkoisen järjestelmän antamalla pulssilla tai lohkosulatusautomaatioon liitettävillä LTO:n ja poistopuhaltimen painemittauksilla. Huurteensulatuksen aikana ohituspeltilä ohjataan sille aseteltuun sulatusasentoon ja sulkupellit suljetaan yksi kerrallaan ohjaamalla niiden säätöviesti nolnaan. Muut kuin sulatettavan lohkon sulkupellit ovat sulatuksen aikana ulkoisen järjestelmän viestin mukaisessa asennossa.

### Lohkosulatusautomaatiikan liitännät VAKille

- 1M0 DI1 **SULATUSKÄSKY**: Sulatus käynnistyy ulkoisen järjestelmän antaman pulssin nousevalla reunalla
- 1M0 DO1 **TILATIETO**: Sulatussekvenssin aikana lohkosulatusautomaatiolta saadaan tilatieto (pot. vapaa kosketin)
- 1M0 DO2 **HÄLYTYSTIETO**: Yhteishälytyskärki. Kaikki hälytykset tulevat saman potentiaalivapaan koskettimen kautta. Hälytyksen aikana kärki on auki.
- 1M0 AI3 **SÄÄTÖ**: Lohkosulatusautomaatiikan tehonsäätö 0-10V ulkoiselta järjestelmältä

### Esilämmityksen liitännät VAKille

- 1M0 DI2 **LÄMMITYSLUPA**: Lämmityksen käyntilupa VAKilta
- 1M0 DI3 **LÄMMITYKSEN LUKITUS**: Lämmityksen ulkoinen lukitus
- 1M0 DO5 **LÄMMITYKSEN INDIKOINTI**: Esilämmitys päällä
- 1M0 DO7: **YLILÄMPÖSUOJAN INDIKOINTI**: Lämmityspatterin sisäinen yllämpösuojan lauennut



KAAPELI KONETOIMITUKSESSA

## LTO:n tehonsäätö

Ulkoiselta automaatiojärjestelmältä saadaan 0-10V tehonsäätöviesti lohkosulatusautomaation tuloon AI3. Talteenoton tehoa säädetään säätämällä samanaikaisesti ohitusta ja sulkupeltejä omilla 0-10 V signaaleilla. Ulkoisen järjestelmän viesti 0V vastaa LTO:n tehoa 0% (ohitus auki ja sulut kiinni) ja 10V vastaa tehoa 100% (ohitus kiinni ja sulut auki).

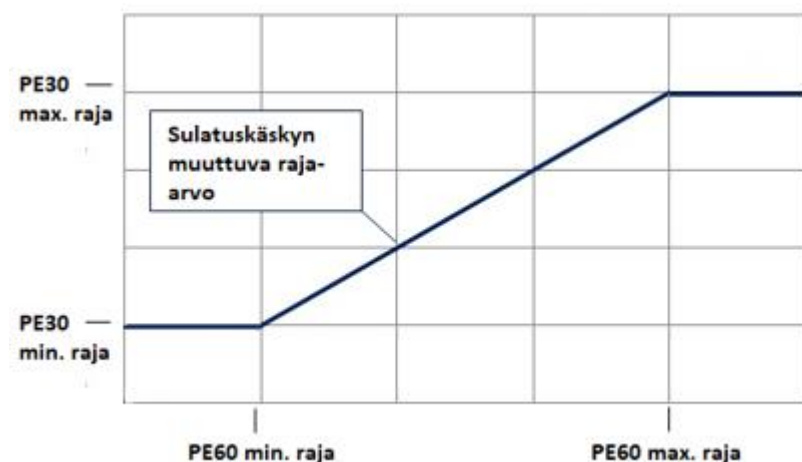
Ulkoisen järjestelmän antama tehonsäätöviesti monistetaan jokaiselle peltimoottorille (AO1...AO5). Vaikka ulkoisen järjestelmän säätöviesti on 0-10V, on peltimoottorin toiminta-alue kuitenkin 2-10V. Tämä skaalaus tehdään lohkosulatusautomaation ohjelmassa.

Tehonsäätö seuraa aina ulkoista viestiä riippumatta sulatuksesta tai hälytyksistä.

## Kuution sulatus

Sulatuksen käynnistymiseen on automaation varustelutasosta riippuen kaksi vaihtoehtoa:

- 1) Ulkoisen järjestelmän pulssin (DI1) nouseva reuna (pulssinleveys minimissään 1s). Pulssi annetaan VAKin kautta DO kärjen avulla. Seuraava sulatuskäsky tarvitseen aina uuden pulssin VAKilta.
- 2) LTO:n yli mitattu paine-eroraja sulatukselle, jossa säädin mittaa LTO paineen lisäksi poistopuhaltimen yli paine-eron. Painemittaus on käytössä vain jos se valitaan erikseen säätimeltä käyttöön. Käyttönoton yhteydessä sulatuksen painemittaukselle asetetaan min ja max raja-arvot suhteessa poistopuhaltimen paina-ero mittaukseen jolloin säädin muodostaa poistopuhaltimen käyntiin lineaarisesti skaalautuvan raja-arvon sulatuksen aloittamiselle:



PE60 painemittauksen sulatusrajan ohjeellinen arvo on noin 1.3ertainen kuivan kennon vastaavan toimintapisteen LTO:n paine-eroon poistoilmapuolella. Painerajat tulee tarkastella kohteessa tarpeen mukaan käytön aikana.

Painemittausta käytettäessä myös ulkoisen järjestelmän pulssi käynnistää sulatuksen.

Huurteenpoiston/sulatuksen aikana lohkosulatusautomaatiikan avulla ohjataan sulkupeltejä kiinni yksi kerrallaan erikseen aseteltavan ajan (esim. 11min/pelti, asetellaan lohkosulatusautomaatiikasta). Kun yksi pelti on ollut kiinni asetellun ajan, avataan se sekä suljetaan seuraava pelti samanaikaisesti. Edellisen pellin avautumista ei jäädä odottamaan. Ohituspelti on koko huurteenpoistoajan sille asetellussa asennossa (0..100%). Sulkupeltejä on 2 - 4 kappaletta ja määrä kerrotaan lohkosulatusautomaatiikalle käyttöliittymän kautta. Viimeinen sulkupelti päättää sulatuksen, jonka jälkeen sulatus ei voi alkaa pulssilla eikä paineen raja-arvon ylittymisellä ennen aseteltavaa viivettä (esim. 1 minuutti, asetellaan lohkosulatusautomaatiikasta). Tämän viiveen aikana lohkosulatusautomaatio seuraa ulkoista tehonsäätöviestiä. Hälytykset voivat tulla viiveen aikana.

Sulatussekvenssin aikana lohkosulatusautomaatiikasta saadaan potentiaalivapaa tilatieto (DO1) ulkoiseen järjestelmään (DO1 kärki on kiinni tilatiedon aikana). Tilatieto poistuu, kun viimeinen pelti lopettaa sulatuksen.

## 2. Esilämmitystoiminto

Esilämmitystoiminnon tehtävänä on lämmittää kuutiolle tulevaa raitisilmaa. Automaatio mittaa ilman lämpötilaa TE02 ennen LTO-kuutiota. TE02 mittauksen ja asetetun säätöarvon perusteella automaatio ohjaa esilämmityspatteria. Vaihtoehtoja esilämmityspatterin ohjaukselle ovat sähköpatteri portaittaisella tehonsäädöllä, sähköpatteri 0-10V ohjausviestiä seuraavalla tehonsäätimellä tai nestepatteri 0-10V ohjatulla venttiilitoimilaitteella.

## 3. Hälytykset

### Lohkosulatusautomaatiikan hälytykset

Lohkosulatusautomaatiikka indikoi hälytykset DO2 relekärjellä summahälytyksenä. Yksilöity hälytystieto luetaan hälytysvalikon kautta.

Normaalissa tilanteessa ja ilman hälytyksiä releen DO2 kärki on kiinni (kela jännitteellinen). Säätimen ollessa jännitteetön kärki on auki.

### Esilämmitystoiminnon hälytykset

- Yliämpötermostaatti on lauennut hälytys.
- Ristiriitahälytys, hälytys on aktiivisena, kun kontaktorin tilatieto ja ohjauslogiikan portaittainen ohjaus ovat keskenään ristiriidassa.
- TE02 Alarajahälytys, kun TE02 mittausarvo laskee alle asetetun rajan.

## LIITE 1: Lohkosulatusautomaatiikan käyttöliittymä ja oletusarvot

Käyttöliittymänä toimii lohkosulatusautomaatiikan näyttö ja painikkeet ja niillä voidaan tehdä seuraavat toiminnot:

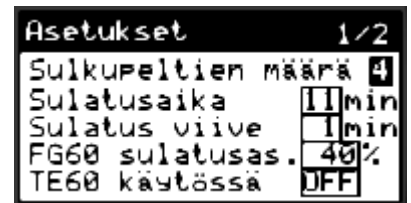
### Säätimen oletusnäkyvä:

- Tekstikenttä, jossa lukee kuution tila: OK, SULATTAJAA tai JÄLKIVIIVE sekä ulkoinen ohjausviesti prosentteina (0-100%). SULATTAJAA JA JÄLKIVIIVE tilassa näytöllä näkyy lisäksi pienevä laskuri, joka indikoi tilan jäljellä olevaa aikaa
- TE02 mittaus mikäli esilämmitys on valittu käyttöön. Tästä tarkemmin LIITE2 osiossa



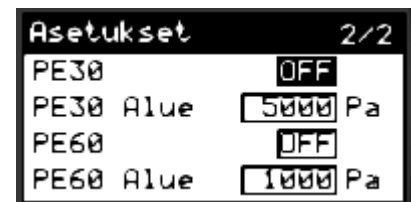
### Asetukset (jakoavaimen kuva oletusnäkyvässä):

- Valinta, onko montako sulkupeltiä on käytössä (2-4 kappaletta).
- Yhden sulkupellin kiinnioloaika minuutteina sulatuksen aikana (oletuksena 11 min, jolloin koko sulatussekvenssin kesto on kuutiosta riippuen 22-44min)
- Sulatuksen jälkeisen kuolleenajan arvo minuutteina (oletuksena 1 min). Tänä aikana sulatus ei voi käynnistyä pulssilla eikä lisävarusteanturin raja-arvolla
- FG60 Ohituspellin sulatusasento (0...100%)



### Nuolta oikealle:

- PE30 ja 60 valinta, onko lisävaruste painemittaukset käytössä (oletuksena OFF)
- PE30 ja 60 anturien paineviestin skaalaus, joka vastaa lähettimelle aseteltua mittausaluetta



### Pellit (valinta oletusnäkyvässä):

- Käsikäytöt (pakotukset) kuution jokaiselle pellille (Auto->Käsi. 0-100% viesti, muutetaan nuolella)
- Testi valinta, jolla automaatio ajaa ensin kaikki pellit 50% (6V) ja testin jälkeen palauttaa itsensä normaalitilaan (seuraamaan tehonsäätöviestiä ja muita käskyjä)



Testin aikana näytössä lukee TESTI. Testin aikana sulatus ei voi alkaa millään, eikä tehonsäätöviestiin reagoida (tehonsäätöviestin prosenttiarvo lukee kuitenkin näytöllä). Hälytykset toimivat testin aikana. Jos testi aloitetaan aktiivisen sulatuksen aikana, lopetetaan sulatus, eikä sulatus jatku taustalla.

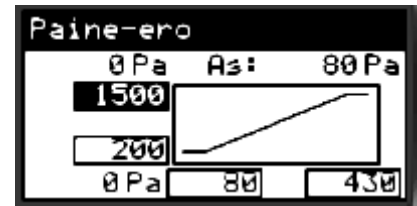
### Hälytykset (varoituskolmio oletusnäkyvässä):

- Näyttää selkokielellä aktiiviset hälytykset
- Aktiivisten hälytyksien aikana säätimen punainen LED palaa



**Paine-ero asetelu (oletusnäkyssä kaksi kertaa nuolta oikealle):**

- Valinta sulatusrajan PE30 min ja max Pa arvoille (sallitut arvot 0-5000).
- Valinta sulatusrajan PE60 min ja max Pa arvoille (sallitut arvot 0-1000).
- Näytetään PE30 ja PE60 mittaus sekä sen hetkinen sulatuksen käynnistymisen liukuva raja-arvo (As: ??).



Ohjelma muodostaa asetelluilla min ja max arvoilla sulatuskäyrän jonka sulatusraja-arvo muuttuu suhteessa PE30 poistopuhaltimen painemittaukseen.

**Modbus asetukset (oletusnäkyssä nuolta oikealle n. 3s ajan):**

- Asetetaan Modbus RTU yhteysparametrit
- Parametrien vaihdon jälkeen säätimen boottaus
- Kysy erillinen LIITE modbusrekistereistä Kojan teknisestä tuesta



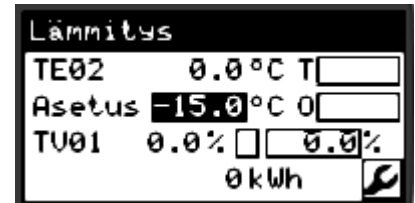


## LIITE 2: Esilämmitystoiminnon käyttöliittymä

Mikäli Kojan lohkosulatusautomaatiikka ohjaa myös esilämmitystoimintoa, päästään seuraavista valikoista määrittelemään esilämmityksen toiminnalta oleelliset parametrit.

### Lämmitys (oletusnäkyvässä nuolta oikealle):

- Lämmityspatterin jälkeisen mittauksen arvo TE02
- Asetus, johon asetetaan haluttu esilämmityksen säätöarvo
- TV01 ilmaisee lämmityksen säädön tilan (0-100%)
- kWh mittaus laskee käytetyn sähköenergian (Kun käytössä sähköpatteri)
- O ja T ilmoittavat lämmitysportaiden ohjauksen ja indikoinnin tilan kun käytössä portaittainen sähkölämmitys



### Lämmitys asetukset (Asetukset ikkunassa nuolta kahdesti oikealle):

- Lämmitystapa DGT (portaittainen sähköpatteri) tai 0-10V (venttiilin ohjausviesti tai tehonsäädin)
- Lämmitystapa sähkö tai neste
- Ant. vastus käytetyn TE02 vastusanturin tyyppin mukaan
- Lämmityssäädön vahvistuksen parametri



### Lämmitys asetukset (sivu 2):

- Lämmityssäädön integrointi aika
- TE02 mittauksen poikkeamahälytyksen raja-arvo
- FE02 käytössä OFF (ei Kojan lisävaruste)



### Lämmitys asetukset (sivu 3):

- Vastusten lukumäärä (kun käytössä portaittainen sähkölämmitys)
- On ja Off viive portaiden päälle ja pois ohjaukselle
- Säätötapa binääri/sarja. Käytetään sarjaa kun säätöportaita on kaksi tai vähemmän tai kaikki portaavat ovat saman suuruisia keskenään.



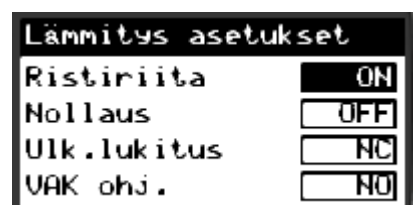
### Lämmitys asetukset (sivu 4):

- Vastusten tehot (kun käytössä portaittainen sähkölämmitys). Ei käytössä olevat portaavat jätetään tyhjäksi.



### Lämmitys asetukset (sivut 5 ja 6):

- Ristiriitahälytys käytössä. Käytetään portaittaisella sähkölämmityspatterilla kun portaiden indikointi on saatavilla
- Nollaus nollaa sähkötehonmittauksen
- Ulk. luk määrittää ulkoisen lukitusjärjen toimintasuunnan




9.3.2021

---

- Vak ohj. määrittää VAKin lämmitysluvan toimintasuunnan
- Esil. yllilämpö määrittää sähköpatterin yllilämpösuojan indikoinnin toimintasuunnan



### LIITE 3: Huolto ja häiriönpoisto

 <b>VAROITUS</b>	<b>Kaikki sähköteknisissä laitteissa, laitteistoissa, komponenteissa tai kaapeleissa havaitut viat on korjattava viipymättä ja siten, ettei niistä aiheudu vaaraa. Mikäli on olemassa akuutti vaara, ei laitetta saa käyttää ennen kuin vika on korjattu ja toiminta palautettu normaaliksi.</b>
--	--

Kaikkia kaapeliliitännöitä ja läpivientejä avattaessa on niiden kunto tarkistettava. Vialliset kierrelitimet ja tiivisteet on vaihdettava uusiin, jotta IP luokitus säilyy.

Jos peltimoottoreita joudutaan vaihtamaan, on uuden moottorin oltava sama kuin vanha moottori. Lisäksi moottori on asennettava samoin päin ja pellin asentoa ei saa muuttaa asennuksen aikana. Pellin akselin kiinnittäminen moottoriin on tehtävä samalla tavalla kuin vanhassakin moottorissa, jotta pellit sulkeutuvat tiiviisti ja avautuvat tarpeeksi. Jos vanhassa moottorissa mekaaniset pysäyttimet on poistettu, poista ne myös uudesta moottorista.

Pellistön jouhevan toiminnan kannalta on tärkeää, että saranat ja nivelet sekä akselien läpiviennit voidellaan kuuden kuukauden välein. Samalla on tarkastettava kaapeleiden, läpivientien ja peltimoottoreiden kunto sekä kiinnitykset silmämääräisesti.

Taulukossa *Häiriönpoisto* on yleisempiä häiriönpoistoon liittyviä keinoja. Laitteessa voi ilmetä häiriö, jota ei löydy taulukosta. Jos vika ei poistu, ota yhteyttä Kojan Oy:n huoltoon.

Häiriönpoisto		
Häiriö	Korjaus	HUOM!
Laite ei käynnisty.	Tarkista sähkönsyöttö. Tarkista etusulake. Tarkista kytkentä.	
Logiikka ei käynnisty, vaikka sähkönsyöttö 230 V on kunnossa.	Tarkista muuntajan M1 kunto ja sen toisiojännite (AC 24V). Tarkista logiikan kunto.	Jos muuntaja tai logiikka on rikki, on se vaihdettava.
Yksi peltimoottori ei toimi.	Tarkista kyseisen moottorin kytkentä. Tarkista pakotukset. Vaihda vioittunut peltimoottori.	Uuden peltimoottorin oltava vanhaa vastaava.
Kiinteistöautomaatiolta tulevat käskyt eivät toimi.	Tarkista kytkennät. Tarkista, ettei testi ole aktiivinen. Tarkista pakotukset.	
Ulospäin ei tule tilatietoja.	Tarkista kytkennät. Tarkista, ettei testi ole aktiivinen.	
Kuutio ei sula, vaikka sulatussekvenssi toimii.	Tarkista sulatussekvenssin kesto. Tarkista kuution ja pellistön tiiveys.	
Moottori ei jaksava avata / sulkea peltiä.	Tarkista moottorin kunto. Voitele nivelet ja akselin läpivienti.	
Sulatussekvenssi ei toimi oikein.	Tarkista pakotukset ja testi. Katkaise virta ja kytke se uudestaan.	

Sähköpatteri ei lämmitä.	Tarkista sähköpatterin sähkönsyöttö ja turvakytkin. Tarkista säätimen ja sähköpatterin väliset ohjauskaapelin kytkennät. Tarkista lämmityksen asetusarvo.	Porttainen ohjaus (1M1 lisämodulin DO pisteet) tai 0-10V säätöviesti. Kojan sähkökuvat.
Sähköpatteri lämmittää kokoajan.	Tarkista lämmityksen asetusarvo.	Liite 2.
Painerajaan perustuvan sulatuksen lisävaruste ei käynnistä sulatusta.	Tarkista painelähettimien letkutukset ja kytkennät. Tarkista painerajaan perustuvan sulatuksen asetukset ja raja-arvot säätimeltä.	Liite 1: asetukset ja paine-ero asettelu