



Varikkokuja 4
03100 Nummela
Puh. 09-22222 55
Fax 09-225522 5
info@mastervent.fi
www.mastervent.fi

MYYNТИ:

Taniplan Oy
Kylätie 18 B 20
00320 Helsinki
Puh. 09-4583120
info@taniplan.fi
www.taniplan.fi



PLU-K kattokojeet levylämmönsiirtimellä 0,7 - 2,2 m³/s

PLU-K on tehokkaalla Ekodirektiivin 2016 mukaisella levylämmönsiirtimellä varustettu katolle asennettava ilmanvaihtokoje. Toimitus sisältää asennusvalmiin iv-kojeen lisäksi kammiorakenteisen ilmanjakojärjestelmän. Tavanomaista konehuonekanavistoa ei tarvita. Tulo- ja poistoilmakanavat liitetään kammioiden seinissä valmiina oleviin pyöreisiin yhteisiin. Liitäntäyhteiden paikat, koot ja lukumäärä on valittavissa vapaasti, max. n. 10 yhdetä.

PLU-K iv-koje sisältää vakiotoimituksena seuraavat osat asennusvalmiiksi kokonaisuudeksi rakennettuna:

- Ilmanvaihtokoje on Mastervent Oy:n valmistama ulkosovitteinen suoraikäyttöinen levysiirrin-iv-koje. Koje sisältää:
- Säätolaitteet asennettuna ja kaapeloituna tehtaalla, laitteiden hankinta AU. Koje toimitetaan valmiiksi sähköistettynä.
- Lämmitysputkiryhmä pumppuineen sekä vesitiiviin lattian viemärointi lattiakaivolta vesikatolle.
- Laitetilän leveys n. 1 m. Kaikki kojeosat ja laitteet ovat helposti huollettavissa sekä tarvittaessa vaihdettavissa.
- Käynnistys ja koekäyttö: Koje testataan tehtaalla sekä käynnistetään työmaalla valmistajan toimesta. Käytönopastus sisältyy toimitukseen.

Kammio K sisältää erilliset tiivistetut osastot tulo- sekä poistoilmaa varten. Kammio lävistää vesikatolta ja sen yläosa muodostaa sokkelin, johon vesieristys voidaan liittää. Alaosa toimii perustuksena. Kammio kiinnitetään yläpohjaan.

- Kammion korkeus on valittavissa 1450... 2800 mm.
- Ilmavirran kertasäätolaitteet on asennettu kammioon kanavalähtöihin, joita voi olla jopa 10 kpl. Koot ovat valittavissa, samoin lähtöjen paikat mittapiirustuksissa merkityille alueille. Tulo- sekä poistopuolella on kolme liitäntäsvaihtoehtoa kummallakin. Säätopeltien (PRA) asetus tapahtuu kammioiden sisällä. Kammioihin on käynti iv-kojeen huoltotilan kautta.

Asennus työmaalla tapahtuu nostamalla ensin kammio yläpohjan päälle ja sen jälkeen koje kammion päälle. Koje lukitaan kammioon liitäntäruuveilla. Kanavaliitäntäosat iv-kojeen ja tulo- sekä poistokammioiden välille vedetään paikalleen ja kiinnitetään ruuveilla.

ILMANVAIHTOKOJEEN OSAT

Kojetta valmistetaan kolmena kojekokona 2s, 2.5 ja 3s (kts. KS-kojesarja) sekä kolmena erikoismallina 2s-D, 2.5-D ja 3s-D Jälkimmäisissä on äänenvaimennin myös tulo- sekä poistoilmassa. Perusmalleissa 2s, 2.5 ja 3s ääntä ei vaimenneta rakennukseen päin. Niitä käytettäessä äänenvaimennus tehdään kokonaan kanavissa kojeen ulkopuolella. Kaikissa malleissa kanavat liitetään kojeen alla olevien kammioiden alaosassa oleviin liitäntäkauluksiin.

Kammio K toimitetaan aina irrallisena.

Kojeosat ovat:

Perusmallit PLU-K-2s, -2.5 ja -3s

1. Ulkoilmapelti
2. Ulkoilmasuodatin F7
3. Levysuodatinosa, hyötysuhde $\geq 67\%$ Ekodirektiivin mukaan.
4. Tulopuhallinosa, suora käyttö EC, PM tai IE3 moottori + taajuusmuuttaja
5. Lämmityspatteri vesi
6. Suodatinosa, poisto M5
7. Levysuodatinosa, kts. tulopuoli edellä
8. Poistopuhallinosa, suora käyttö
9. Jäteilman äänenvaimennin
10. Jäteilmapelti (ei välttämätön asuinrak.)

Erikoismallit PLU-K-2s-D, -2.5-D ja 3s-D:

- Poistoilman äänenvaimennin poistoilmapuhaltimen ja levysiirrimen välissä
- Jäteilman äänenvaimennin
- Jäteilmapelti kuten edellä
- Tuloilman äänenvaimennin tulopuhaltimen jälkeen

Teknisiä tietoja myös muista tuotteistamme on verkkosivuiltamme osoitteessa <http://mastervent.fi/>. Kojeiden mitoituksessa noudatetaan 1.1.2016 voimaan tullutta Ekodirektiiviä.



Rakenneselostus

1. IV-KOJE KLS RAKENNE

1.1 Vakiomalli, ei tulo- eikä poistovaiementimia (Rakenne 1)

Sulkupellit	Tiiviyysluokka 4, lämpöeristetyt säleät
Suodattimet	Tulo F7 tai F8, poisto F5 tai F6
Levysiirrin	Norm. tai pieni levyväli, hyötysuhde 67-72% Materiaali: alumiinilevy Lohko/ohituspelti vakiona Lohkosulatusjärjestelmä asennettuna: toimimoottorit, ohjauskeskus ja kaapelointi
Puhaltimet (3 vaihto- toehtoa)	<u>Comefri NPA</u> Airfoil puhallin + IE3 moottori Suora käyttö, ohjaus taajuusmuuttajalla Danfoss HEVAC-VLT. <u>Ziehl EC puhallin</u> + integroitu säädin <u>Comefri PM-puhallin</u> Danfoss HEVAC-VLT taajuusmuuttaja Ohjelmoitu ja testattu Comefrin tehtaalla
Patterit	Cu/Al-rakenne. Pattereiden alla tarvittavat vuoto- ja kondenssivesialtaat jotka on viemäröity lattiakaivoon ja edelleen rakennuksen vesikatolle kojeen huoltosivulta.
Äänenvai- mentimet	Jäteilmassa 1 kpl kennoäänenvaimennin. Tässä kojemallissa jäteilma puhalletaan kojeen päädyistä ulos, joten ennen hajottajaa on kojeeseen asennettu kennoäänenvaimennin.

1.2 Kojemalli, jossa on poisto- ja tulo-ävt (Rakenne 2)

Äänenvai- mentimet	Tyyppi DE, kennojen vaimennusmateriaali Cleantec. Liitäntäaukot kammioon ovat kojeen pohjassa. Vaimenninkennot ovat ulosvedettäviä sekä harjauksen ja märkäpyyhinnän kestäviä.
-----------------------	--

2. VARUSTEET KOJEEN LAITETILASSA

Sähkövaruste	Ryhmäkeskus, sisältää kaikkien sähkölaitteiden lähdöt. Taajuusmuuttajat jos käytetään Laitetilan valaistus Laitetilan sähkölämmityspatteri 750 W Kaikkien sähkölaitteiden kaapelointi
Säätövaruste	Tilaajan toimittamien säädön toimilaitteiden asennus ja kaapelointi tehtaalla. Kojeeissa on riviliitinkotelo, johon VAK (kojeen ulkopuolella) on kaapeloitu
Putkivaruste	Lämmitysputkiryhmä pumppuineen 2-tieventtiilillä lämmityspatteriin asennettuna sisältäen tarvittavat sulkuventtiilit, kerta-säätöventtiilit, takaiskuventtiilin sekä vesi-

tilaan asennettavien antureiden ja mittareiden asennuksen.
Kaikki putkivarusteet on vuototestattu 10 bar

Koekäyttö	Koekäyttö tehtaalla ja työmaalla sekä käytönopastus asennuspaikalla.
-----------	--

3. KOJEEN ULKOVAIPAN RAKENNE

3.1 LÄMPÖERISTETYT ELEMENTIT

Seinät, katto	Katto on pulpettikatto, materiaali s= 150 mm konesaumattava Termisol-elementti. Katon reunassa on vesikouru sekä syöksytorvi asennettuna. Seinät on tehty 150 mm:n sandwich-elementistä (vuorivilla). Laitetilan käyntiovet ovat kaksois-peltirakennetta, eristys 50 mm vuorivillaa.
Pohja	Eristämätön, vesivaneri + hitsattu PVC-matto. Aukkojen reunat korotettu. Pohja on vesitiivis ja lattiakaivon kautta vesikatolle viemäröity.
Ilmanotto	Ulkoilma otetaan kojeeseen lumisäleikön kautta, jolloin lumen ja veden pääsy kojeen sisään estetään.
Ulospuhallus	Jäteilma puhalletaan ulos kojeen päädyistä erikoishajoittajan kautta.
Laitetila	Laitetila on valaistu ja lämmitetty (sähköpatteri)
Teräsrakenteet	CE-merkittyjä

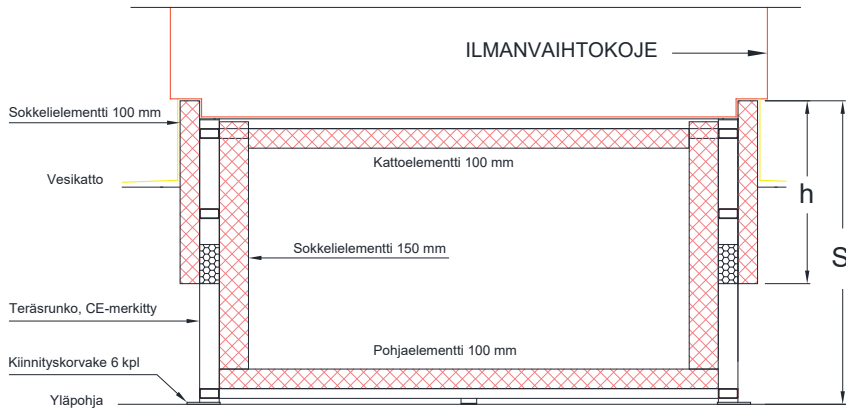
3.2 PERUSTUSKAMMIO

Seinät, katto pohja	Elementit (kts. sivu 3), EI60 Teräsrakenteet CE-merkittyjä
------------------------	---

3.3 MUUTA

Nostovaruste	<u>1. Konehuone</u> Nostetaan kammion päälle neljästä kojeen katolla olevasta M20 silmukasta nostokehää tms. käyttäen. <u>2. Kammio</u> Kuten edellä, katso ohjetta sivulla 3.
Asennustapa	Koje asennetaan perustusammion päälle ja kiinnitetään tähän ohjeen mukaan.
Värit	Ulkopinnan väri on valittavissa seuraavista RR-sävyistä: RR20 White RR21 Light Grey, RR23 Dark Grey RR40 Silver, RR41 Dark Silver.
Muut värit:	Toimitusaika tapauskohtaisesti.

PERUSTUSKAMMION JA KOJEEN ASENNUSPERIAATE



Perustuskammion osat:

- CE-merkitty sekä pintakäsitelty teräsrunko, joka on lujuusteknisesti suunniteltu täyttämään kaikki määräykset. Rakenteista on saatavissa lujuuslaskelmat rakennusvalvontaa varten.
- Rungon sisäpuolella on tiivis kammiorakenne erikseen tuloilmalle ja poistoilmalle.
- Kammion ulkopuolella yläreunaa kiertää tarvittavan korkuinen sokkelielementti, johon vesikate voidaan kiinnittää ja tiivistää.
- Iv-koje asennuu piirroksen mukaisesti kammion päälle.



Yllä kattokoje PLU-K-2s tehdashallin lattialla viimeisteltävänä.



Kammio, korkeus 2,8 m odottamassa tiiviyskoetta.



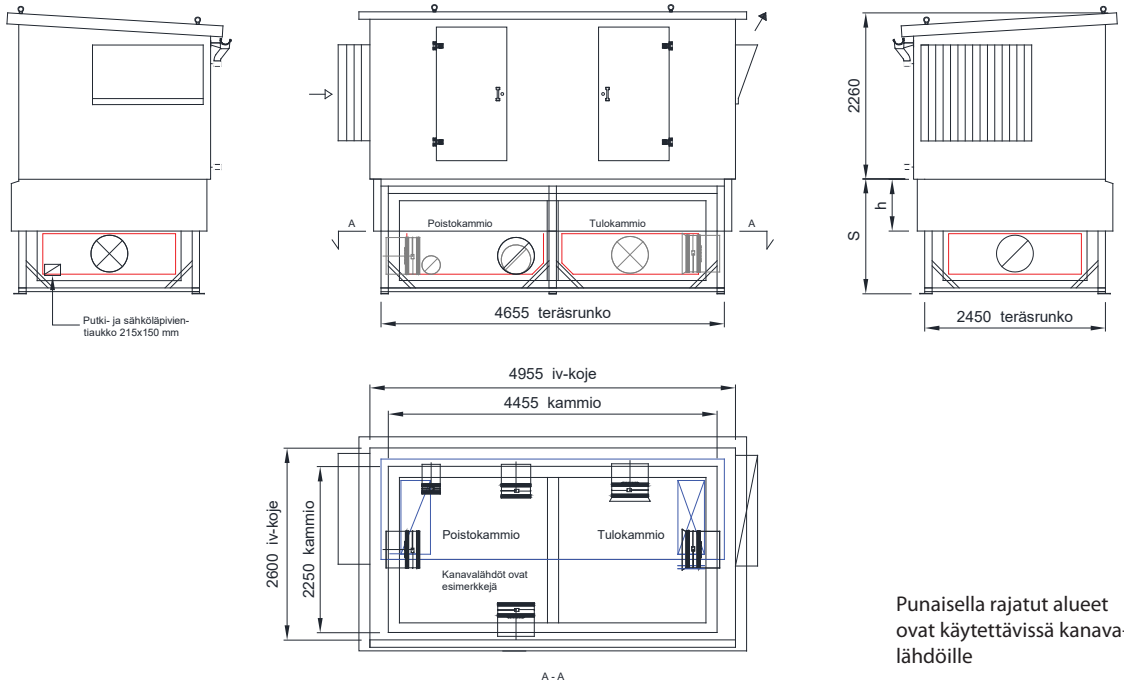
Kattokoje PLU-K-2s asennettuna kammion päälle kuten työmaalla.

Nosto- ja asennusohje:

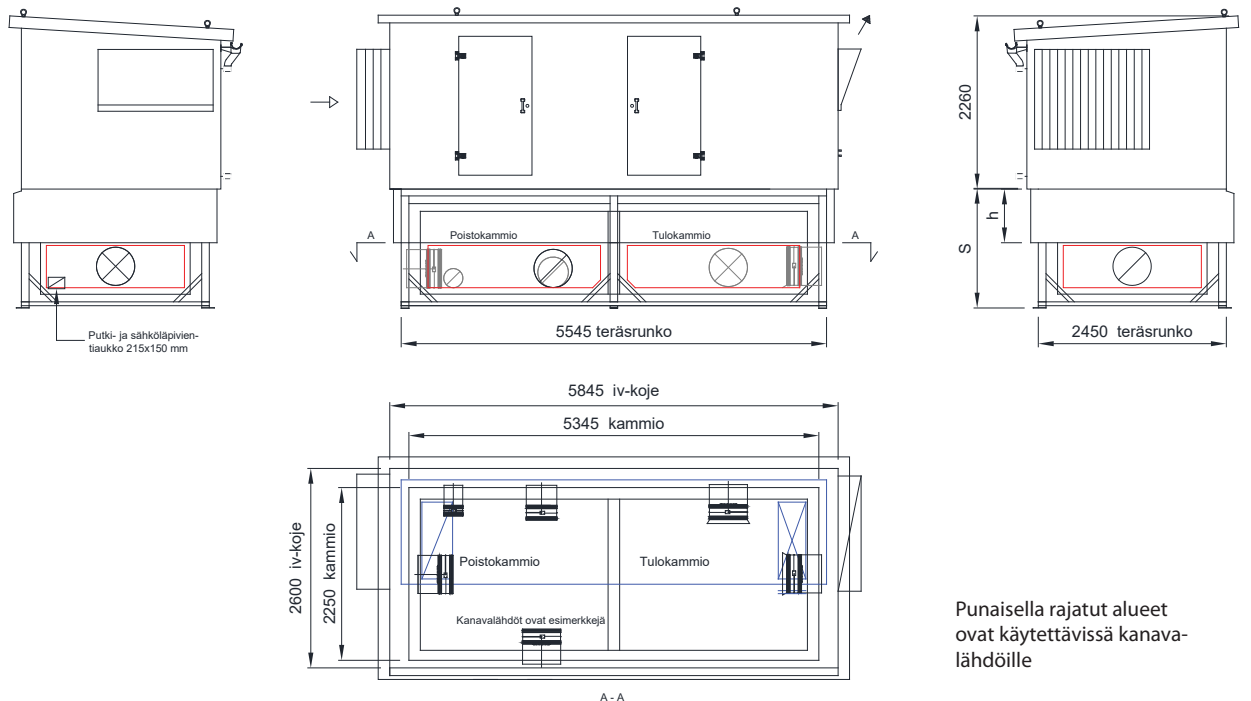
- Iv-konehuone ja kammio nostetaan nelipistenostolla nostokehää käyttäen siten, että ne pysyvät kutakuinkin vaakasuorassa noston aikana ja silmukat kuormittuvat kohtisuorassa. Tärkeää etenkin iv-kojetta nostettaessa.
- Kun perustuskammio on nostettu, sen nostolenkit irroitetaan (30 mm kiintoavain sekä max. d=30 mm tanko).
- Kammion kattoelementissä olevien tulo- ja poistoilma-aukkojen suojat poistetaan.
- Ennen iv-kojeen laskemista kammion päälle sen yläreunaa kiertävän sokkelielementin päälle asetetaan 100x8 mm:n lämpöeristenauha.
- Kun koje on laskettu kammion päälle, ne kiinnitetään yhteen ruuvilla päädyissä. Kiinnityskohtaan pääsee käsiksi sisäkautta. Konehuoneen pohjapalkin ja kammion katon väliin jää 100 mm tila. Nostamalla huoltoluukkujen päällä iv-kojeeseen sisällä olevat kannet pois, kiinnityskorvakkeiden läpi pääsee poraamaan ruuvit kojeen runkoon. Huoltoluukkujen kannet ovat kulkusuojana, ne eivät ole tekemisissä kammioiden ilmatilan kanssa.
- Tulo- ja poistokammiot liitetään kammion kattoelementin aukkoihin laskemalla iv-kojeen aukoissa olevat joustavat liittimet alas ja kiinnittämällä ne M8- muttereilla (sis.toim.).
- Huoltosivun tippuvesilista kiinnitetään paikalleen
- HUOM! Iv-konehuoneen katolla olevat punaiset nostosilmukat jätetään paikalleen.



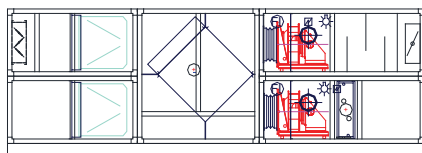
A1 PLU-K-2s-xxxx kattokoje (ei tulo/poisto äv)



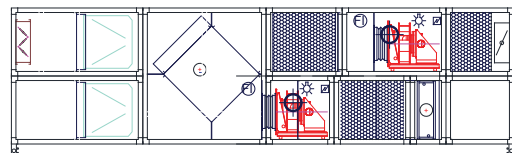
A2 PLU-K-2s-D-xxxx kattokoje (sis. tulo/poisto äv:t)



Ilmanvaihtokojeen A1 osat



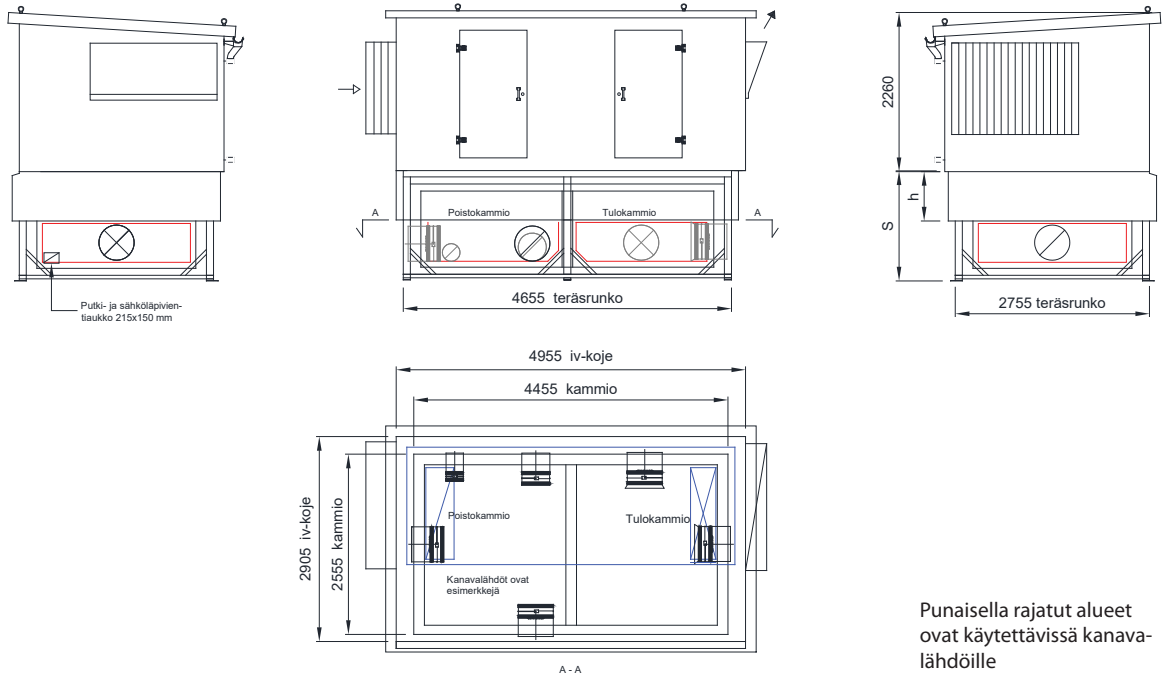
Ilmanvaihtokojeen A2 osat



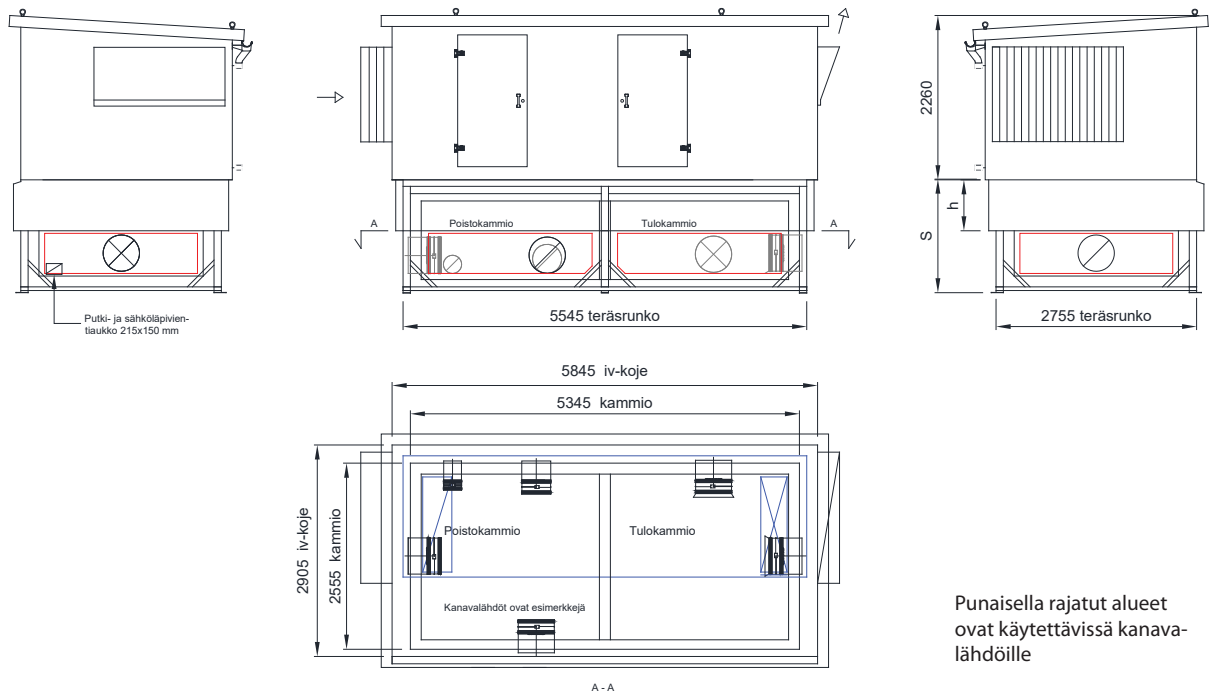
Tyyppimerkinnässä "xxxx" = kammion korkeus S (mm). S valitaan vapaasti välillä 1450...2800 mm.



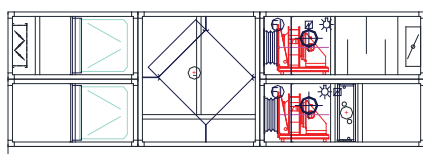
B1 PLU-K-2.5-xxxx kattokoje (ei tulo/poisto äv)



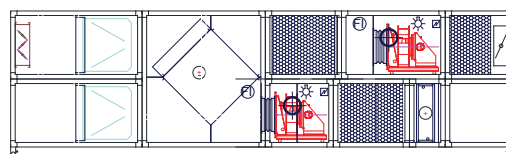
B2. PLU-K-2.5-D-xxxx kattokoje (sis. tulo/poisto äv:t)



Ilmanvaihtokojeen B1 osat

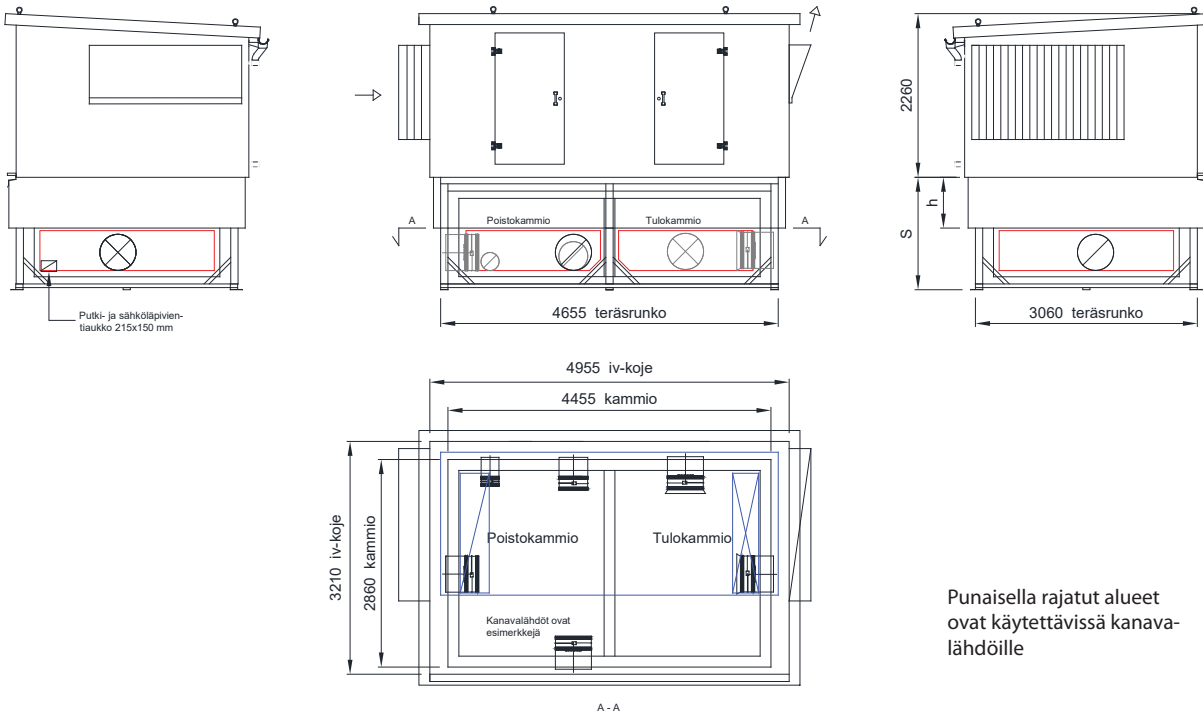


Ilmanvaihtokojeen B2 osat

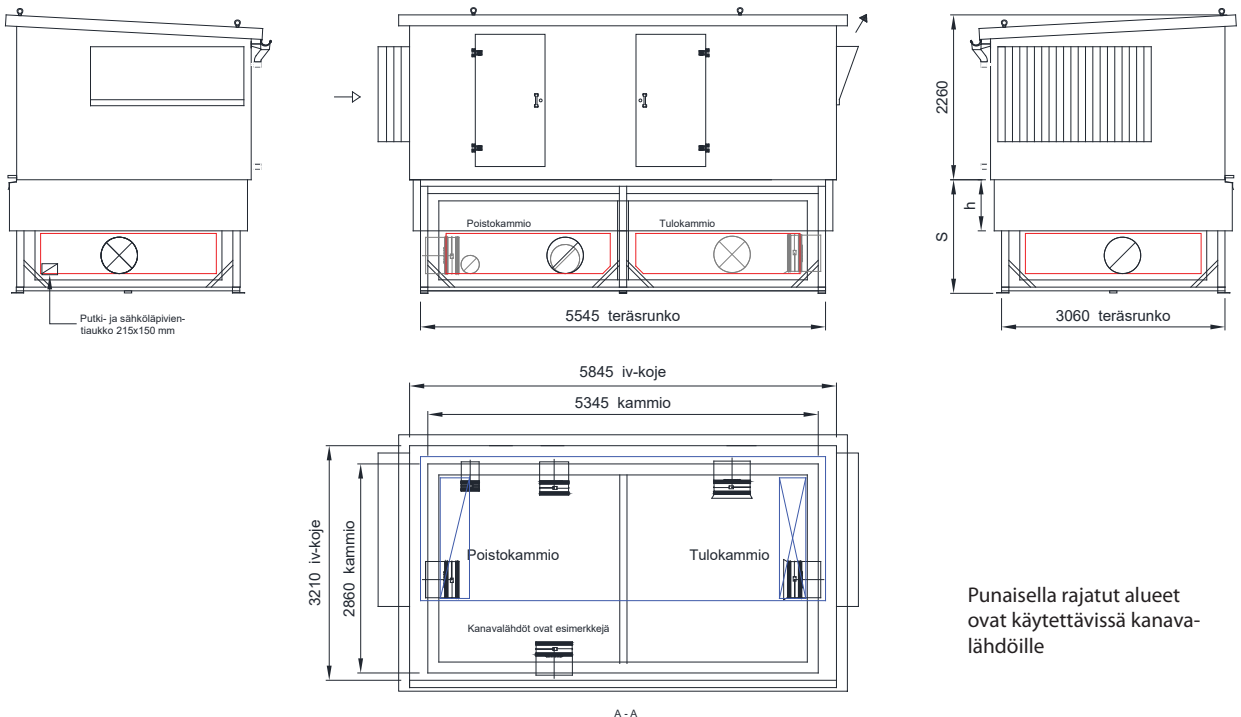


Tyypimerkinnässä "xxxx" = kammion korkeus S (mm). S valitaan vapaasti välillä 1450...2800 mm.

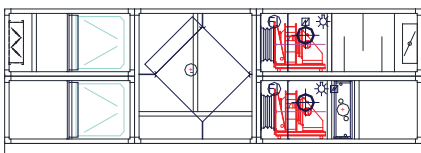
C1 PLU-K-3s-xxxx kattokoje (ei tulo/poisto äv)



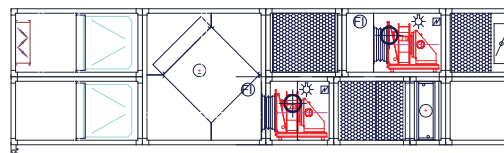
C2 PLU-K-3s-D-xxxx kattokoje (sis. tulo/poisto äv:t)



Ilmanvaihtokojeen C1 osat



Ilmanvaihtokojeen C2 osat



Tyypimerkinnässä "xxxx" = kammion korkeus S (mm). S valitaan vapaasti välillä 1450...2800 mm.



Lämmöntalteenottotekniikka

Levysiirtimen hyötysuhde kun $V_t/V_p = 1.0$
Tulo/poistoilma: $-26..-32^\circ\text{C} / 22^\circ\text{C} \phi = 30\%$.

Koko	(m/s)	1,25	1,5	1,75	2,0
2s	(m³/s)	0,89	1,07	1,25	1,43
	$\eta(\%)$	78 (71)			
2,5	(m³/s)	1,13	1,35	1,58	1,8
	$\eta(\%)$	78 (71)			
3s	(m³/s)	1,34	1,61	1,88	2,15
	$\eta(\%)$	78 (71)			

Levysiirtimen hyötysuhde kun $V_t/V_p = 1.0$
Tulo/poistoilma: $-26..-32^\circ\text{C} / 22^\circ\text{C} \phi = 20\%$.

Koko	(m/s)	1,25	1,5	1,75	2,0
2s	(m³/s)	0,89	1,07	1,25	1,43
	$\eta(\%)$	75 (71)			
2,5	(m³/s)	1,13	1,35	1,58	1,8
	$\eta(\%)$	75 (71)			
3s	(m³/s)	1,34	1,61	1,88	2,15
	$\eta(\%)$	75 (71)			

Hyötysuhteissa ei ole otettu huomioon huurtumista. Suluissa on Ekodirektiivin mukainen hyötysuhde.

Vyöhykkeellä IV (-38°C) ilmaa esilämmitetään siirtimen eteen asennetulla lämmityspatterilla. Kojeiden pituudet kasvavat samalla. Lämmityspiirin liuos on 30% vesi-glykoliseosta. Lämpö siirretään esilämmityspatteriin neste/neste levylämmönsiirtimellä. Kojeissa on myös lohkosulatusjärjestelmä.

Nämä kojeet mitoitetetaan tapauskohtaisesti.

Puhallintekniikka

Puhaltimina käytetään EC-puhaltimia sekä IE3-moottorein ja taajuusmuuttajin varustettuja kammiopuhaltimia. Puhallintyyppin valinta riippuu ilmavirtojen ja paine-erojen suuruudesta.

Sähkömoottoreiden tehot (IE3 oikosulkumoottori)

Kojekoko	Ilman nopeus (m/s)	Ilmavirta (m³/s)	Moottorin teho IE3 (kW)			Moottorin teho IE3 (kW)		
			Tulopuoli, ulkop. painehäviö (Pa)			Poistopuoli, ulkop. painehäviö (Pa)		
			200	300	400	200	300	400
2s	1,5	1,07	1,1	1,5	1,5	2,2	2,2	2,2
	2,0	1,43	2,2	2,2	3,0	3,0	3,0	4,0
2,5	1,5	1,35	1,5	1,5	2,2	2,2	3,0	3,0
	2,0	1,8	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0
3s	1,5	1,62	1,5	2,2	2,2	2,2	3,0	3,0
	2,0	2,16	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	5,5

Moottoreiden koossa on huomioitu poistoilmavirran tehostus +20%.

Levysiirtimien rakenne ja materiaalit

Levysiirtimet ovat ruotsalaisen Heatex Ab:n valmistamia. Siirtimet ovat korkeatehoisia ristivirtasiirtimiä. Ne on valmistettu vakiona alumiinilevystä. Vaihtoehtona on myös saatavissa epoksinnaoitettu levystä valmistettu siirrin, mikäli tarvitaan normaalia parempaa korroosion kestävyyttä. Hyötysuhteet täyttävät voimassa olevan sekä tulevan ekodirektiivin vaatimukset.

Levysiirtimen huurtumisen estäminen

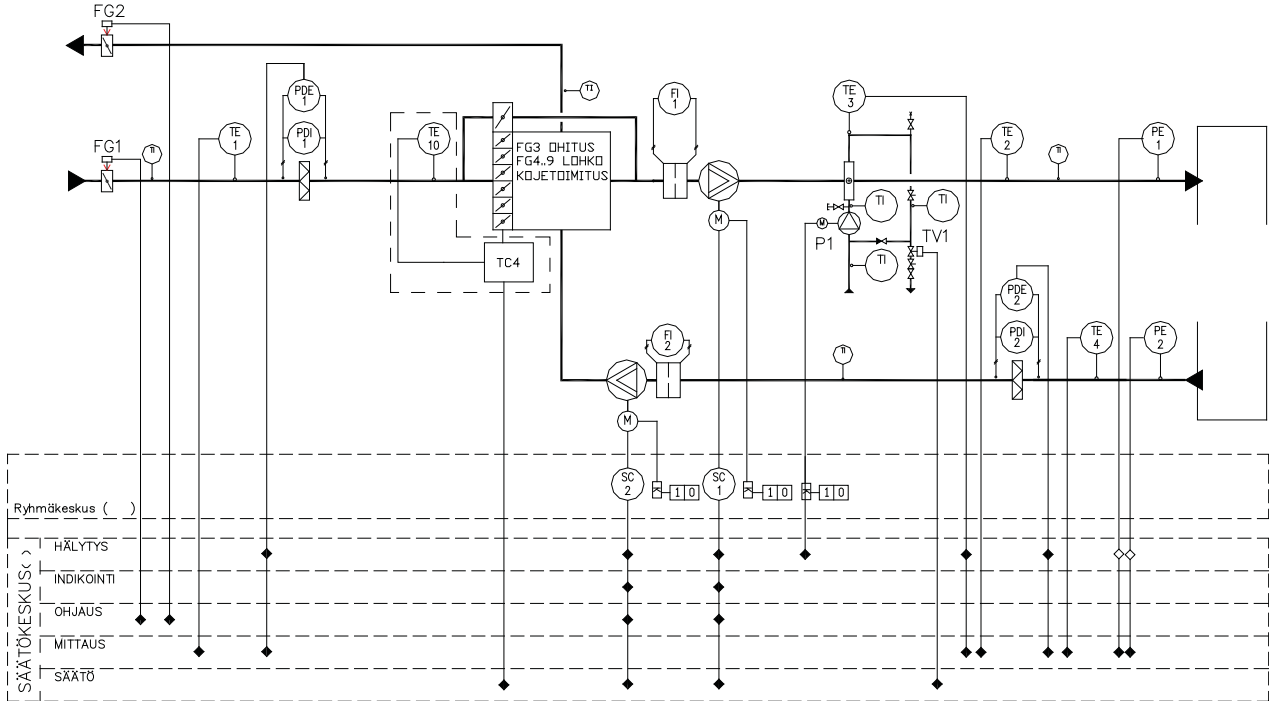
Siirtimet varustetaan lohkosulatusjärjestelmällä, jossa siirrin on tulopuolelta jaettu n (kpl) lohkokoon sekä ohitusosaan. Kaikissa näissä on jänniteohjattu peltimoottori, jolla ilman kulku suljetaan vuoron perään lohko kerrallaan sulatuksen kestoajaksi. Lämmin poistoilma sulattaa siirtimen poistopuolelle kertyneen huurteen.

Koska asuinrakennuksissa on ihmisiä sekä muita kosteuden lähteitä ja ilmanvaihtokoje käy 24 h/vrk, huurtumisenestojärjestelmän on aina oltava asennettuna lämmönsiirtimeen ja toiminnassa, kun huurtumisrajaa vastaava ulkoilman lämpötila alitetaan. Ilman huurtumisen estoa poistopuolelle syntyy talvella liikaa jäätä, jolloin poistoilmavirta pienenee ja rakennus ajautuu ylipaineeseen. Tästä voi huonon ilman laadun lisäksi seurata vakavia rakennevaurioita.

Rakennuksia, joissa levysiirtimen huurtumisen esto on täysin välttämätön, ovat esimerkiksi asuinkeuhkotilat, palvelutalot, hoitolaitokset yms.



Säätökaavio ja toimintaselostus



1 LÄMPÖTILA-ANTURI TE10

Levyvaihdinosan ulkoilmapuoli varustetaan lämpötila-anturilla TE10, anturina toimii NTC10. Sulatusraja on vakiona säädetty -3 °C:een.

2 LOHKOSULATUKSEN SÄÄDIN TC4

2.1 Lohkosulatuksen toiminta

Kun TE10 mittaus saavuttaa asetusravon, TC4 lohkosulatus-toiminto käynnistyy. Lämmönsiirtimessä on 3–6 lohkopeltiä ja 1 ohituspelti. TC4:n logiikkaan on ohjelmoitu testauksen sulatusaika sekä huurteeneston sulatusaika. Sulatuksen käynnistyessä lohkot sulkeutuvat vuorotellen asetelluksi ajaksi ja ohituspelti pysyy kiinni. Kun kaikki lohkot on sulatettu ja sulatuspyyntö edelleen päällä, sama toistetaan. Sulatusvaiheet näkyvät keskuksen näyttöruudussa.

2.2 Lohkosulatuksen testaus

Avataan huoltoluukku ja painetaan ohjauskeskuksen kannessa olevaa TEST painiketta. Sulatus ajetaan nopeutettuna, noin 45s /lohko. Testin aikana varmistetaan, että kaikki lohkopellit avautuvat ja sulkeutuvat.

3 LÄMMÖNSIIRTIMEN TEHON SÄÄTÖ TC4:LLÄ

Iv-kojeen säätimeltä tuodaan TC4-ohjauskeskukselle 0–10 V ohjausviesti (LTO-pyyntö). Kun lämmitystarve alenee, ohituspelti avautuu ja lohkopellit sulkeutuvat. Lämmitystarpeen kasvaessa toiminta on päinvastainen. Pellit toimivat jänniteohjatusti, ts. tehoa voidaan säätää portaattomasti.

4 TOIMINTASELOSTUS

Yleistä

Moottoreiden pyörimisnopeutta säädetään taajuusmuuttajilla SC1 ja SC2. Kanavapaineet pidetään vakiona. Puhaltimet on varustettu ilmavirtamittareilla. Levylämmönsiirrin LTO1 on varustettu lohkosulatuslaitteistolla TC4, joka toimitetaan lämmönsiirtimeen asennettuna ja testattuna.

Toiminta kojeen käydessä

Koje käy jatkuvasti. Toimintoa ohjataan DDC-säätimellä. Ulkoilmapelti FG1 ja jäteilmapelti FG2 ovat auki. Säädin ohjaa ensimmäisenä lämmitysportaana levylämmönsiirtimen ohitusta lohkosulatuskeskukseen TC4 syötetyllä jänniteviestillä ja toisena portaana venttiiliä TV1 siten, että tuloilman lämpötila pysyy asetusravossa minimi- ja maksimirajojen välillä anturin TE4 mittausarvon perusteella. Lämmöntarpeen kasvaessa ohituspelti FG3 sulkeutuu ja lohkopellit FG4...FG9 avautuvat. TV1 avautuu tarpeen mukaan. Puhaltimien pyörimisnopeutta ohjataan painelähtettimien PE1 ja PE2 avulla siten, että kanavapaineet pysyvät vakiona.

Huurtumisen rajoittaminen lohkosulatuksella

Säädin TC4 suorittaa lohkosulatuksen, jos anturin TE10 mittama ulkoilmakanavan lämpötila on alle -3 °C. Ohituspelti FG3 on lämmöntarpeen mukaisessa asennossa. Lohkopellit FG4...FG9 suljetaan vuoron perään asetelluksi ajaksi, jolloin poistoilma sulattaa suljetun lohkon poistopuolella olleen huurteen. Jos ulkoilman lämpötila siirtä ennen on viimeisen lohkon sulatuksen jälkeen noussut asetellun arvon yläpuolelle, sulatus loppuu. Muussa tapauksessa prosessi jatkuu, kunnes ulkoilma TE1 on riittävän lämmintä.

Turvatoiminnot

- jos paluuvien lämpötila laskee asetellun arvon alapuolelle, pelti FG1 sulkeutuu ja tapahtuu hälytys
- puhaltimien käynti on lukittu pumpun käyntiin
- ulkoilmapelti (jousipal.) on lukittu tulopuhaltimen käyntiin
- jäteilmapelti (jousipal.) on lukittu poistopuhaltimen käyntiin
- pumppu P1 käy jatkuvasti
- taajuusmuuttajien hälytys: koje pysähtyy
- jos suodattimien paine-ero ylittää painelähtettimen PDE asettelurajan, tapahtuu hälytys

Varusteet

Ilmavirtamittarit FI 1 ja FI 2 toimivat paikallisina ilmavirtamittareina. Peltimoottorit (jousipalautteiset moottorit ovat erillinen lisävaruste) asennettuna paikoilleen ja koekäytettyinä kuuluvat lohkosulatusjärjestelmätoimitukseen.



Varikkokuja 4
03100 Nummela
Puh. 09-22222 55
Fax 09-225522 5
info@mastervent.fi
www.mastervent.fi



PLU-L kattokojeet levylämmönsiirtimellä 1,1 - 6,5 m³/s

PLU-L on suunniteltu mahdollisimman kevyeksi tinki-mättä vaipan lämpöeristyksestä ja laitteiden huollettavuudesta. Lämmön talteenotto tehokkaalla levylämmönsiirtimellä.

PLU-L sisältää vakiotoimituksena seuraavat osat asennus-valmiiksi kokonaisuudeksi rakennettuna:

- **Ilmanvaihtokojeen osat:** Mastervent Oy:n valmistaman suorakäyttöisen koteloidun iv-kojeen vakiotuotesarjasta halutuilla mitoitusarvoilla. Kojekoot 1,5...8.
- **Sähkövaruste:** Ryhmäkeskus, taajuusmuuttajat ja kaikkien kojeessa olevien sähkölaitteiden kaapelointi.
- **Säätölaitevaruste:** Säätölaitteet ja alakeskus asennettuna ja kaapeloituna. Laitteiden hankinta AU tai ne voivat olla Mastervent Oy:n hankinnassa.
- **Putkivaruste:** Lämmityksen putkiryhmä pumppuineen sekä optiona jäähdytyspatterin venttiiliryhmä asennettuna ja kaapeloituna. Vesikatolle viemäroity vesitiivis pohja on varustettu lattiakaivolla.
- **Ulkoasennusvaruste:** Seinä- ja kattoelementit, eris-tyspaksuus on 80 mm. Ilmanotto lumisäleikön kautta. Ovet on saranoitu, eristyspaksuus 50 mm. Kaikki varusteet on asennettu n. 500 mm syvään lämmitettyyn laitetilaan. Kaikki kojeosat ja laitteet ovat helposti huollettavissa sekä tarvittaessa vaihdettavissa.
- **Nostovaruste:** Nosto neljästä nostosilmukasta kojeen katolla.
- **Käynnistys ja koekäyttö:** Koje testataan tehtaalla sekä käynnistetään työmaalla valmistajan toimesta. Käytönopastus sisältyy toimitukseen.

ILMANVAIHTOKOJEEN OSAT

Kojetta valmistetaan kahtena sovituksena S1 ja S2. Ensinmainittuun kanavat liitetään kojeen päättyyn, jälkimmäisessä kojeen pohjaan. S2 sovitukseen sisältää myös tulo- ja poistoäänenvaimentimet.

PLU-L-S1- kojeen koteloidut osat:

1. Sulkupeltiosa, tiiviysluokka 4
2. Suodatiosa, ulkoilma G4..F8
3. Levysiirrinosa, poimukorkeus N tai L
4. Tulopuhallinosa, suora käyttö
5. Lämmityspatteri vesi, liuos tai sähkö
6. Jäähdytyspatteri, neste tai kylmäaine
7. Poistoilmapelti
8. Suodatinosa, poisto G4..F8
9. Poistopuhallinosa, suora käyttö
10. Ulospuhallushajoittaja, vaimennusmateriaalilla sisäpuolelta verhottu, erikoisrakenne

PLU-L-S2 -kojeen koteloidut osat, lisäksi S1-sovitukseen:

11. Tuloilman äänenvaimennin
12. Poistoilman äänenvaimennin
13. Koteloidut osat siten, että kanavat liitetään kojeen pohjaan.

Kaikkien kojeosien tekniset tiedot ovat saatavissa Mastervent Oy:n tuoteluettelosta 2013 sekä tuoteluettelon päivityksistä.

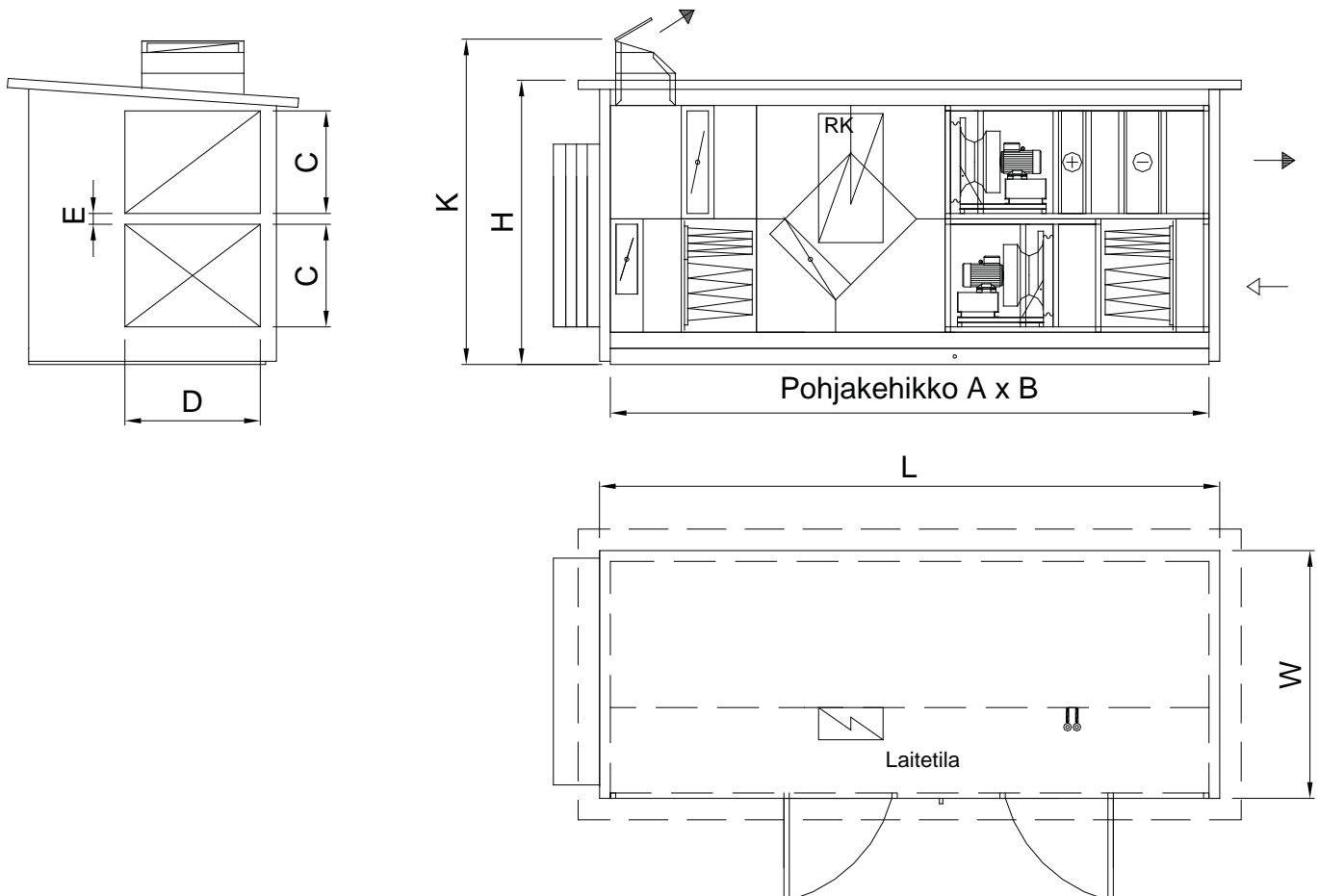


PLU-L kattokojeen valinta, päämitat ja painot: sovitus S1

Koje- koko	Mitta									Paino G (kg)	Sulake*) 3x400V (A)	Otsapintanopeus (m/s)			
	A	B	H	L	W	K	C	D	E			1,75	2	2,25	2,5
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)			Ilmavirta (m³/s)			
1,5	4870	1655	2035	5070	1755	2350	650	955	100	2150	25	0,94	1,07	1,20	1,34
2s	4870	1960	2035	5070	2060	2350	650	1260	100	2300	35	1,25	1,43	1,61	1,79
2,5	4870	2265	2035	5070	2365	2350	650	1565	100	2600	35	1,58	1,80	2,03	2,25
3	5570	1960	2645	5770	2060	2950	955	1260	100	3100	63	1,88	2,15	2,42	2,69
3,5	5570	2265	2645	5770	2365	2950	955	1565	100	3400	80	2,37	2,70	3,04	3,38
4,5	5570	2570	2645	5770	2670	2950	955	1870	100	4300	80	2,84	3,24	3,65	4,05
6	6180	2720	3255	6380	2820	3550	1260	1870	100	5300	100	3,78	4,32	4,86	5,40
7	6180	3025	3255	6380	3125	3550	1260	2175	100	5900	100	4,42	5,05	5,68	6,32
8	5180	3330	3255	6380	3430	3550	1260	2480	100	6300	100	5,06	5,78	6,50	7,23

*) Max. moottoritehoilla

PLU-L sovitus S1



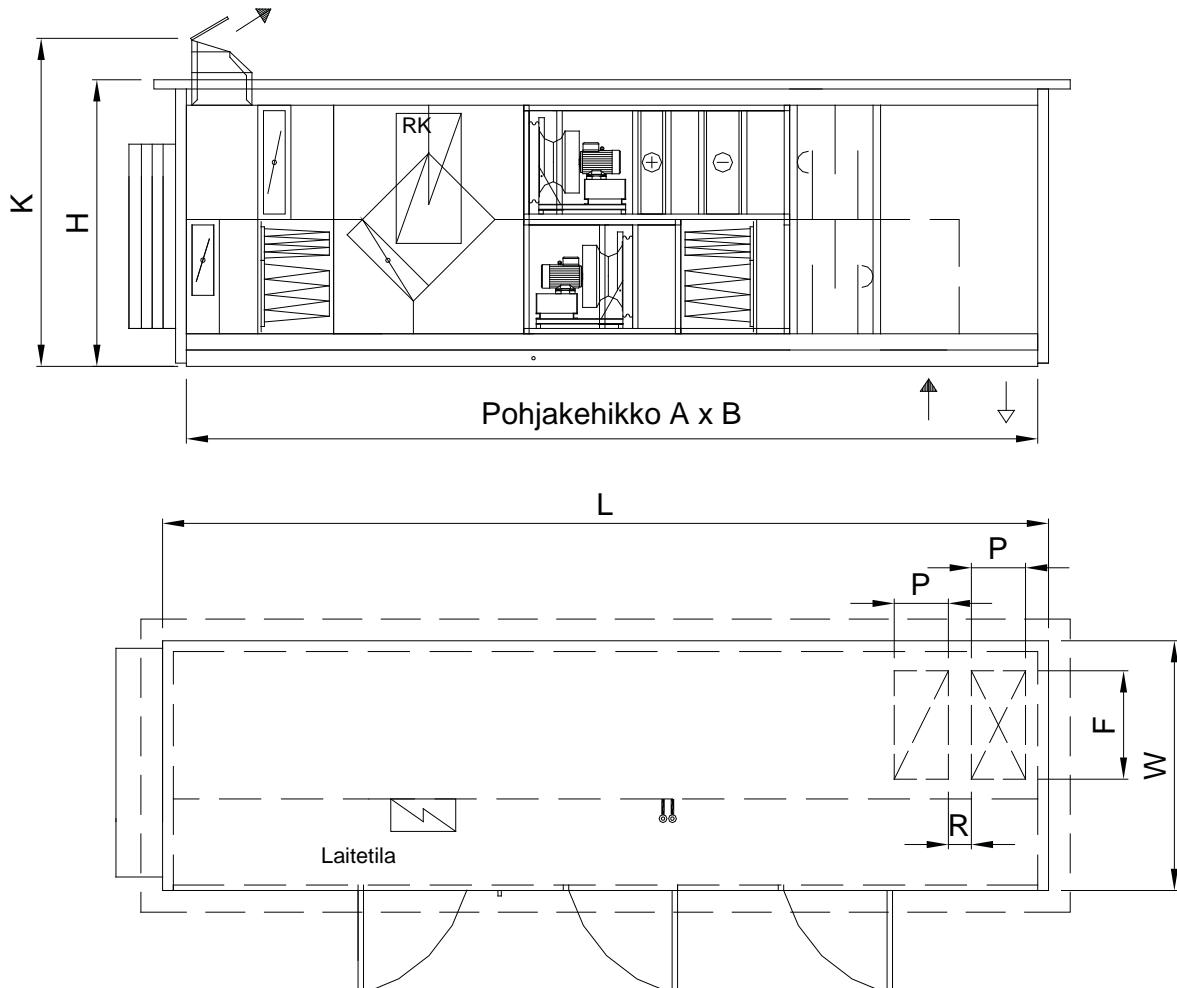


PLU-L kattokojeen valinta, päämitat ja painot: sovitus S2

Koje- koko	Mitta									Paino G	Sulake*) 3x400V (A)	Otsapintanopeus (m/s)			
	A	B	H	L	W	K	F	P	R			1,75	2	2,25	2,5
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	Ilmavirta (m³/s)				
1,5	6980	1655	2035	7180	1755	2350	800	300	200	2900	25	0,94	1,07	1,20	1,34
2s	6980	1960	2035	7180	2060	2350	895	300	200	3300	35	1,25	1,43	1,61	1,79
2,5	6980	2265	2035	7180	2365	2350	1200	300	200	3750	35	1,58	1,80	2,03	2,25
3	7860	1960	2645	8060	2060	2950	1000	500	213	4250	63	1,88	2,15	2,42	2,69
3,5	7860	2265	2645	8060	2365	2950	1200	500	213	5000	80	2,37	2,70	3,04	3,38
4,5	7860	2570	2645	8060	2670	2950	1500	500	213	5700	80	2,84	3,24	3,65	4,05
6	8900	2720	3255	9100	2820	3550	1600	600	315	7200	100	3,78	4,32	4,86	5,40
7	8900	3025	3255	9100	3125	3550	1800	600	315	7850	100	4,42	5,05	5,68	6,32
8	9080	3330	3255	9280	3430	3550	1870	650	355	8850	100	5,06	5,78	6,50	7,23

*) Max. moottoritehoilla

PLU-L sovitus S2





Rakenneselostus

1. KOTELOITU IV-KOJE MASTERVENT KLS

Sovitus S1:

Sulkupellit	Tiiviysluokka 4, lämpöeristetyt säleät
Suodattimet	Tulo F7 tai F8, poisto F5, F6 tai F7
Levysiirrin	Norm. tai pieni levyväli, hyötysuhde 58-65% Materiaali: alumiinilevy tai epoksinnoitettu alumiini. Lohko/ohituspelti vakiona. Lohkosulatus optiona.
Puhaltimet	Comefri TE tai NPL, kammio puhallin. Suora käyttö, ohjaus taajuusmuuttajalla Danfoss HEVAC-VLT.
Patterit	Cu/Al-rakenne. Pattereiden alla tarvittavat vuoto- ja kondenssiviasialtaat jotka on viemäroity lattiakaivoon ja edelleen rakennuksen vesikatolle kojeen huoltosivulta. Pattereiden alla oleva pohjan osa on vesitiivis.

Sovitus S2:

Äänenvaihtimet	Tyyppi DE, kennojen vaimennusmateriaali Cleantec. Vaimentimet sekä kojerakennetta olevat kammiot on asennettu sovitukseen S1 jatkeeksi. Kanavaliitännät ovat kojeen pohjassa.
----------------	---

2. VARUSTEET KOJEEN LAITETILASSA

Sähkövaruste	Ryhmäkeskus, sisältää kaikkien sähkölaitteiden lähdöt. Taajuusmuuttajat Laitetilan valaistus Laitetilan sähkölämmityspatteri Kaikkien sähkölaitteiden kaapelointi
Säätövaruste	Vakiosäätövaruste: Ouman EH105 säätimeen perustuva säätöjärjestelmä sivun 5 kaavion ja selostuksen mukaan. Vaihtoehtovaruste: Tilaajan toimittamien säädön toimilaitteiden asennus ja kaapelointi kojeessa.
Putkivaruste	Lämmitysputkiryhmä pumppuineen 2-tieventtiilillä lämmityspatteriin asennettuna sisältäen tarvittavat sulkuventtiilit, kertsäätöventtiilit, takaiskuventtiiliin sekä vesitilaan asennettavien antureiden ja mittareiden asennuksen. Jäähdytyspatterin venttiiliryhmä sulkuventtiileineen sekä 3-tieventtiili asennettuna patteriin. Kaikki putkivarusteet on vuototestattu 10 barin paineella. Kojeen pohjan vesitiivis alue on viemäroity ulos kojeesta.
Koekäyttö	Koekäyttö ja käytönopastus asennuspäikällä.

3. KOJEEN ULKOVAIPAN RAKENNE

Eristys	Katto on pulpettikatto, materiaali s= 85 mm PU-elementti. Vesikate on konesaumattua polyesteripinnoitettua peltiä. Seinät on tehty 100 mm:n sandwich-elementistä (vuorivilla). Laitetilan käyntiovet ovat kaksoispeltirakennetta, eristys 50 mm vuorivillaa. Koteloidun kojeen luukkujen eriste huomioituna seinämien eristyspaksuus takaseinässä ja suurimmalta osin päädyissä on 150 mm. Pohjassa on 100 mm vuorivillaa pinnoitettuna pellillä.
Ilmanotto	Ulkoilma otetaan kojeeseen lumisäleikön kautta, jolloin lumen ja veden pääsy kojeen sisään estetään.
Ulospuhallus	Jäteilma puhalletaan ulos katolta erikoisvalmistetun ulospuhallushajoittajan kautta. Hajoittajan sisäpinnassa on äänenvaimennusverho. Kun poistoilmapelti sulkeutuu, hajoittajan peitekansi menee painovoimaisesti kiinni estäen lumen ja veden pääsyn kojeeseen sen ollessa pysähtyneenä. Hajoittajan painehäviö on pieni suuresta ulospuhallusnopeudesta huolimatta.
Laitetila	Laitetila on valaistu ja lämmitetty (sähkö) sekä putkivarusteiden alueelta pohjasta vesitiivis ja viemäroity.
Nostovaruste	Koje nostetaan asennusalustalleen neljästä katolla olevasta silmukasta nostokehää käyttäen.
Asennustapa	Koje asennetaan joko kokonaan vesikaton yläpuolelle tai perustuksen päälle. Kojen pohjan korkeusaseman vesikatosta tulee olla vähintään 500 mm. Jos koje asennetaan kokonaan vesikaton yläpuolelle, se voidaan asentaa kahden poikittaistuen varaan. Tukien etäisyys kojeen päädyistä on S1 malleilla n. 1 m ja S2 malleilla seuraavasti: Kanavaliitännäpuoli Päätypalkin alla tai välittömästi tuloilma-aukon reunassa kojeen keskiosaan päin. Ulkoilmanottoapuoli: Noin 1-1,5 m päädyistä keskellepäin.
Värit	Ulkopinnan väri on valittavissa seuraavista RR-sävyistä: RR20 White RR21 Light Grey, RR23 Dark Grey RR40 Silver, RR41 Dark Silver.
Muut värit:	Toimitusaika tapauskohtaisesti.



Lämmöntalteenottotekniikka

Levysiirtimen hyötysuhde pienemmällä levyvälillä. $V_{\text{tulo}}/V_{\text{poisto}} = 1$. Ilma $-26^{\circ}\text{C}/22^{\circ}\text{C}$ 30%.

Koko	(m/s)	1,75	2	2,25	2,5
1,5	(m ³ /s)	0,94	1,07	1,20	1,34
	η(%)	64	64	65	65
2s	(m ³ /s)	1,25	1,43	1,61	1,79
	η(%)	64	65	65	65
2,5	(m ³ /s)	1,58	1,80	2,03	2,25
	η(%)	64	65	65	65
3	(m ³ /s)	1,88	2,15	2,42	2,69
	η(%)	65	65	65	65
3,5	(m ³ /s)	2,37	2,70	3,04	3,38
	η(%)	65	65	65	65
4,5	(m ³ /s)	2,84	3,24	3,65	4,05
	η(%)	65	65	65	65
6	(m ³ /s)	3,78	4,32	4,86	5,40
	η(%)	63	63	62	62
7	(m ³ /s)	4,42	5,05	5,68	6,32
	η(%)	63	63	62	62
8	(m ³ /s)	5,06	5,78	6,50	7,23
	η(%)	63	63	63	63

Levysiirtimen materiaalivaihtoehdot

Levysiirtimet ovat ruotsalaisen Heatex Ab:n valmistamia. Kaikissa kojekooissa on käytettävissä kaksi lämmönsiirtimen levyväliä. Lämmönsiirtimet on valmistettu vakiona alumiinilevystä. Vaihtoehtona on myös saatavissa epokispinnaoitetusta levystä valmistettu siirrin, mikäli tarvitaan normaalia parempaa korroosion kestävyyttä.

Levysiirtimen huurtumisen estäminen

Siirtimet varustetaan tilauksesta lohkosulatusjärjestelmällä, jossa siirrin on tulopuolelta jaettu n (kpl) lohkokon sekä ohitusosaan. Kaikissa näissä on jänniteohjattu peltimoottori, jolla ilman kulku suljetaan lohko kerrallaan sulatuksen kestoajaksi. Lämmin poistoilma sulattaa siirtimen poistopuolelle kertyneen huurteen.

Huom! Mikäli rakennuksen sisällä on jatkuvasti ihmisiä tai muita kosteuden lähteitä ja ilmanvaihtokoje käy 24 h/vrk, huurtumisenestojärjestelmä on asennettava lämmönsiirtimeen. Ilman tätä poistopuolelle syntyy talvella liikaa huurretta, jolloin poistoilmavirta pienenee ja rakennus ajautuu ylipaineeseen. Tästä voi huonon ilman laadun lisäksi seurata vakavia rakennevaurioita.

Rakennuksia, joissa levysiirtimen huurtumisen esto on täysin välttämätön, ovat esimerkiksi asuinkerrostalot, palvelutalot, hoitolaitokset yms.

Sähkömoottoreiden tehot

Kojekoko	Ilman nopeus (m/s)	Ilmanvirta (m ³ /s)	Moottorin teho (kW)			Moottorin teho (kW)		
			Tulopuoli, ulkop. painehäviö (Pa)			Poistopuoli, ulkop. painehäviö (Pa)		
			200	300	400	200	300	400
1,5	2,0	1,07	1,5	1,5	2,2	1,1	1,5	1,5
	2,5	1,34	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
2s	2,0	1,43	2,2	2,2	3	1,5	2,2	2,2
	2,5	1,79	3	4	4	2,2	3	3
2,5	2,0	1,8	3	4	4	2,2	2,2	3
	2,5	2,25	3	4	4	2,2	3	3
3	2,0	2,15	3	3	4	2,2	3	3
	2,5	2,68	5,5	5,5	5,5	4	4	5,5
3,5	2,0	2,7	4	4	5,5	3	4	4
	2,5	3,38	5,5	7,5	7,5	5,5	5,5	5,5
4,5	2,0	3,24	4	5,5	5,5	3	4	5,5
	2,5	4,05	7,5	7,5	11	5,5	5,5	7,5
6	2,0	4,32	5,5	7,5	7,5	5,5	5,5	7,5
	2,5	5,4	11	11	11	7,5	11	11
7	2,0	5,05	7,5	11	11	7,5	7,5	7,5
	2,5	6,32	15	15	15	11	11	15
8	2,0	5,78	7,5	11	11	7,5	7,5	11
	2,5	7,23	15	15	15	11	11	15



MV-STAR JÄÄHDYTYSYKSIKÖT KEVYTKATTOKOJEISIIN

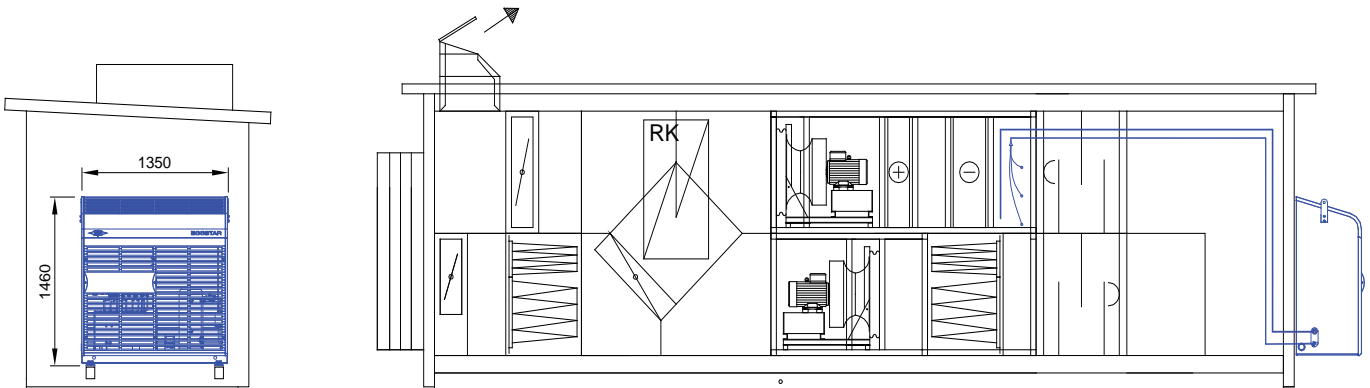
MV-Star kompressorin - lauhdutinyksiköt on tarkoitettu kevytkattokojeiden PRU-L ja PLU-L suorahöyrysteiksi jäähdytyskoneistoiksi.

Jäähdytyspatteri on tulokojeessa ja lauhdutin, kompressorin sekä varaaja varusteineen ulkoyksikössä. MV-Star-yksikkö on valmiiksi sähköistetty. Laite soveltuu tehonsäätöominaisuuksiensa vuoksi erinomaisesti käytettäväksi ilmastoinnin jäähdytyksessä, jossa tehoalue on erittäin laaja. Koneisto asennetaan ja kaapeloidaan kattokojeeseen tehtaalla. Laite koekäytetään ennen toimitusta.

Koneistossa on sovellettu uusinta tekniikkaa, joka säästää merkittävästi käyttökustannuksia.

- Kompressorissa on moottoriin integroitu taajuusmuuttaja.
- Portaaton tehonsäätö. Ohjaus iv-kojeen automatiojärjestelmästä 0-10 V jänniteellä.
- Elektroninen paisuntaventtiili- tarkka kylmäaineen syöttö höyrystimeen myös osateholla.
- Häviötön tehonsäätö sekä suhteellinen lauhdutinpinnan suureneminen osateholla alentavat käyttökustannuksia merkittävästi tavallisiin split-jäähdytyskojeisiin verrattuna.

MV-Star yksikkö asennettuna kevyen kattokojeen PLU-L-S2 sovitukseen



Tehotaulukko, kylmäaine R407c

Koko	Q ₀ (kW)	3x400V I _{max} (A)	B (mm)	H (mm)	C (mm)	G (kg)
MVS-1	16,5	15,6	1350	1460	575	282
MVS-2	26,5	19,9	1350	1460	575	297
MVS-3	31,2	20,8	1350	1460	575	303
MVS-4	39,7	28,7	1350	1460	575	303
MVS-5	45,3	33	1350	1460	575	303

Taulukossa Q₀ = Koneiston jäähdytysteho +25°C ulkolämpötilassa ja 7°C höyrystyslämpötilalla.
I_{max} = suurin käyntivirta.

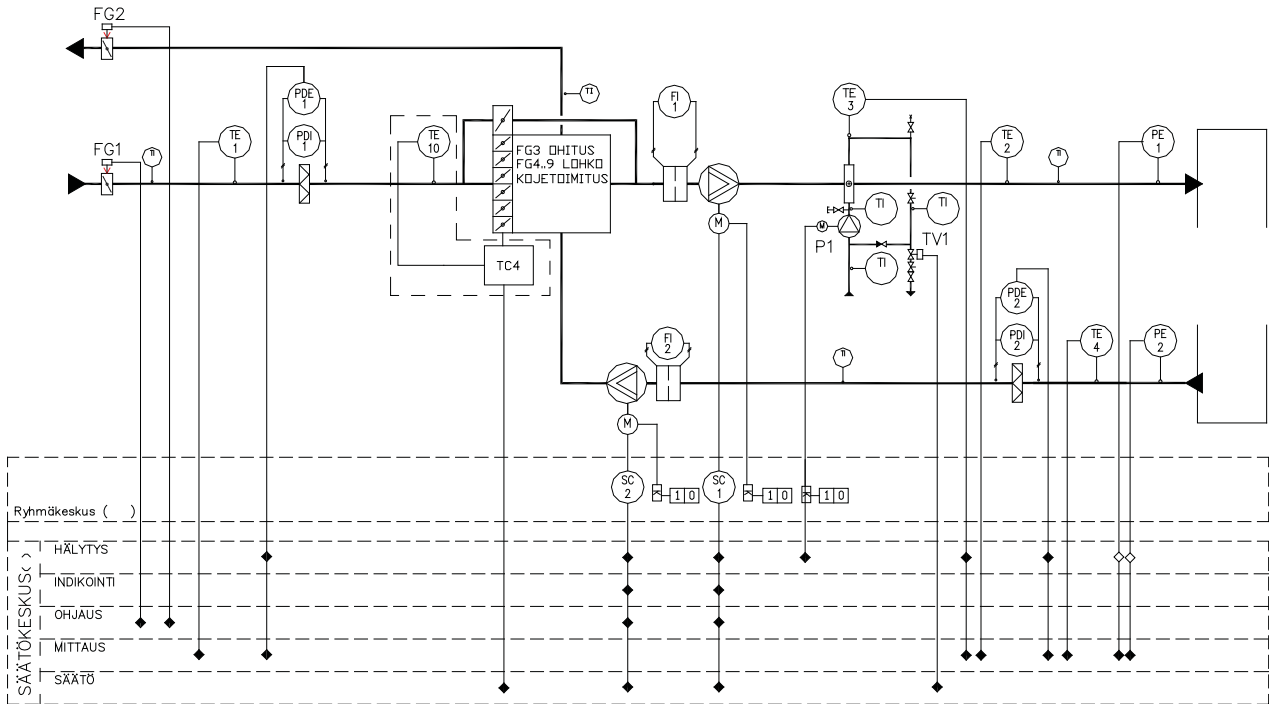
Koneiston koon valinta

MVS-koko valitaan ilmanvaihtokojeen jäähdytystehon mukaan. Mikäli tehontarve on suurempi kuin yhden MV-Star koneiston jäähdytysteho, asennetaan kaksi koneistoa rinnan. Kahta koneistoa käytettäessä on otettava huomioon kattokoneen päädyn leveys. Pienin PRU-L/PLU-L kojekoko kahdelle MV-Star koneistolle on koko 6. Mikäli tarvitaan kolme koneistoa, ne voidaan asentaa rinnakkain kojeen takaseinälle, mikäli kojeen ympäristössä ei ole tätä asennustapaa estäviä tekijöitä.

Koneistoilla on kattava huolto koko maassa.



Säätökaavio ja toimintaselostus



1 LÄMPÖTILA-ANTURI TE10

Levyvaihdinosaan ulkoilmapuoli varustetaan lämpötila-anturilla TE10, anturina toimii NTC10. Sulatusraja on vakiona säädetty -3 °C:een.

2 LOHKOSULATUKSEN SÄÄDIN TC4

2.1 Lohkosulatuksen toiminta

Kun TE10 mittaus saavuttaa asetusarvon, TC4 lohkosulatus-toiminto käynnistyy. Lämmönsiirtimessä on 3–6 lohkopeltiä ja 1 ohituspelti. TC4:n logiikkaan on ohjelmoitu testauksen sulatusaika sekä huurteeneston sulatusaika. Sulatuksen käynnistytessä lohkot sulkeutuvat vuorotellen asetelluksi ajaksi ja ohituspelti pysyy kiinni. Kun kaikki lohkot on sulatettu ja sulatuspyyntö edelleen päällä, sama toistetaan. Sulatusvaiheet näkyvät keskuksen näyttöruudussa.

2.2 Lohkosulatuksen testaus

Avataan huoltoluukku ja painetaan ohjauskeskuksen kannessa olevaa TEST painiketta. Sulatus ajetaan nopeutettuna, noin 45s /lohko. Testin aikana varmistetaan, että kaikki lohkopellit avautuvat ja sulkeutuvat.

3 LÄMMÖNSIIRTIMEN TEHON SÄÄTÖ TC4:LLÄ

Iv-kojeen säätimeltä tuodaan TC4-ohjauskeskukselle 0–10 V ohjausviesti (LTO-pyyntö). Kun lämmitystarve alenee, ohituspelti avautuu ja lohkopellit sulkeutuvat. Lämmitystarpeen kasvaessa toiminta on päinvastainen. Pellit toimivat jänniteohjatusti, ts. tehoa voidaan säätää portaattomasti.

4 TOIMINTASELOSTUS

Yleistä

Moottoreiden pyörimisnopeutta säädetään taajuusmuuttajilla SC1 ja SC2. Kanavapaineet pidetään vakiona. Puhaltimet on varustettu ilmapvirtamittareilla. Levylämmönsiirrin LTO1 on varustettu lohkosulatuslaitteistolla TC4, joka toimitetaan lämmönsiirtimen asennettuna ja testattuna.

Toiminta kojeen käydessä

Koje käy jatkuvasti. Toimintoja ohjataan DDC-säätimellä.

Ulkoilmapelti FG1 ja jäteilmapelti FG2 ovat auki. Säädin ohjaa ensimmäisenä lämmitysportaana levylämmönsiirtimen ohitusta lohkosulatuskeskukseen TC4 syötetyllä jänniteviestillä ja toisena portaana venttiiliä TV1 siten, että tuloilman lämpötila pysyy asetusarvossa minimi- ja maksimirajojen välillä anturin TE4 mittausarvon perusteella. Lämmöntarpeen kasvaessa ohituspelti FG3 sulkeutuu ja lohkopellit FG4...FG9 avautuvat. TV1 avautuu tarpeen mukaan. Puhaltimien pyörimisnopeutta ohjataan painelähtimien PE1 ja PE2 avulla siten, että kanavapaineet pysyvät vakiona.

Huurtumisen rajoittaminen lohkosulatuksella

Säädin TC4 suorittaa lohkosulatuksen, jos anturin TE10 mittaama ulkoilmakanavan lämpötila on alle -3 °C. Ohituspelti FG3 on lämmöntarpeen mukaisessa asennossa. Lohkopellit FG4...FG9 suljetaan vuoron perään asetelluksi ajaksi, jolloin poistoilma sulattaa suljetun lohkon poistopuolella olleen huurteen. Jos ulkoilman lämpötila siirrintä ennen on viimeisen lohkon sulatuksen jälkeen noussut asetellun arvon yläpuolelle, sulatus loppuu. Muussa tapauksessa prosessi jatkuu, kunnes ulkoilma TE1 on riittävän lämmintä.

Turvatoiminnot

- jos paluuvien lämpötila laskee asetellun arvon alapuolelle, pelti FG1 sulkeutuu ja tapahtuu hälytys
- puhaltimien käynti on lukittu pumpun käyntiin
- ulkoilmapelti (jousipal.) on lukittu tulopuhaltimen käyntiin
- jäteilmapelti (jousipal.) on lukittu poistopuhaltimen käyntiin
- pumppu P1 käy jatkuvasti
- taajuusmuuttajien hälytys: koje pysähtyy
- jos suodattimien paine-ero ylittää painelähtimien PDE asettelurajan, tapahtuu hälytys

Varusteet

Ilmapvirtamittarit FI 1 ja FI 2 toimivat paikallisina ilmapvirtamittareina. Peltimoottorit (jousipalautteiset moottorit ovat erillinen lisävaruste) asennettuna paikoilleen ja koekäytettyinä kuuluvat lohkosulatusjärjestelmätoimitukseen.



Varikkokuja 4
03100 Nummela
Puh. 09-22222 55
Fax 09-225522 5
info@mastervent.fi
www.mastervent.fi



PRU-L kattokojeet roottorilla 1,2 - 8 m³/s

PRU-L on suunniteltu mahdollisimman kevyeksi tinki-mättä vaipan lämpöeristyksestä ja laitteiden huollettavuudesta. Lämmön talteenotto pyörivällä regeneraattorilla.

PRU-L sisältää vakiotoimituksena seuraavat osat asennus-valmiiksi kokonaisuudeksi rakennettuna:

- **Ilmanvaihtokojeen osat:** Mastervent Oy:n valmistaman suorakäyttöisen koteloidun iv-kojeen vakiotuotesarjasta halutuilla mitoitusarvoilla. Kojekoot 1,5...9s.
- **Sähkövaruste:** Ryhmäkeskus, taajuusmuuttajat ja kaikkien kojeessa olevien sähkölaitteiden kaapelointi.
- **Säätölaitevaruste:** Säätölaitteet ja alakeskus asennettuna ja kaapeloituna. Laitteiden hankinta AU tai ne voivat olla Mastervent Oy:n hankinnassa.
- **Putkivaruste:** Lämmityksen putkiryhmä pumppuineen sekä optiona jäähdytyspatterin venttiiliryhmä asennettuna ja kaapeloituna. Vesikatolle viemäroity vesitiivis pohja on varustettu lattiakaivolla.
- **Ulkoasennusvaruste:** Seinä- ja kattoelementit, eris-tyspaksuus on 80 mm. Ilmanotto lumisäleikön kautta. Ovet on saranoitu, eristyspaksuus 50 mm. Kaikki varusteet on asennettu n. 500 mm syvään lämmitettyyn laitetilaan. Kaikki kojeosat ja laitteet ovat helposti huollettavissa sekä tarvittaessa vaihdettavissa.
- **Nostovaruste:** Nosto neljästä nostosilmukasta kojeen katolla.
- **Käynnistys ja koekäyttö:** Kojeta testataan tehtaalla sekä käynnistetään työmaalla valmistajan toimesta. Käytönopastus sisältyy toimitukseen.

ILMANVAIHTOKOJEEN OSAT

Kojetta valmistetaan kahtena sovituksena S1 ja S2. Ensinmainittuun kanavat liitetään kojeen päätyyn, jälkimmäisessä kojeen pohjaan. S2 sovitukseen sisältää myös tulo- ja poistoäänenvaimentimet.

PRU-L-S1- kojeen koteloidut osat:

1. Sulkupeltiosa, tiiviysluokka 4
2. Suodatiosa, ulkoilma G4..F8
3. Roottoriosia, poimukorkeus N tai L
4. Tulopuhallinosa, suora käyttö
5. Lämmityspatteri vesi, liuos tai sähkö
6. Jäähdytyspatteri, neste tai kylmäaine
7. Poistoilmapelti
8. Suodatinosa, poisto G4..F8
9. Poistopuhallinosa, suora käyttö
10. Ulospuhallushajoittaja, vaimennusmateriaalilla sisäpuolelta verhottu, erikoisrakenne

PRU-L-S2 -kojeen koteloidut osat, lisäksi S1-sovitukseen:

11. Tuloilman äänenvaimennin
12. Poistoilman äänenvaimennin
13. Koteloidut osat siten, että kanavat liitetään kojeen pohjaan.

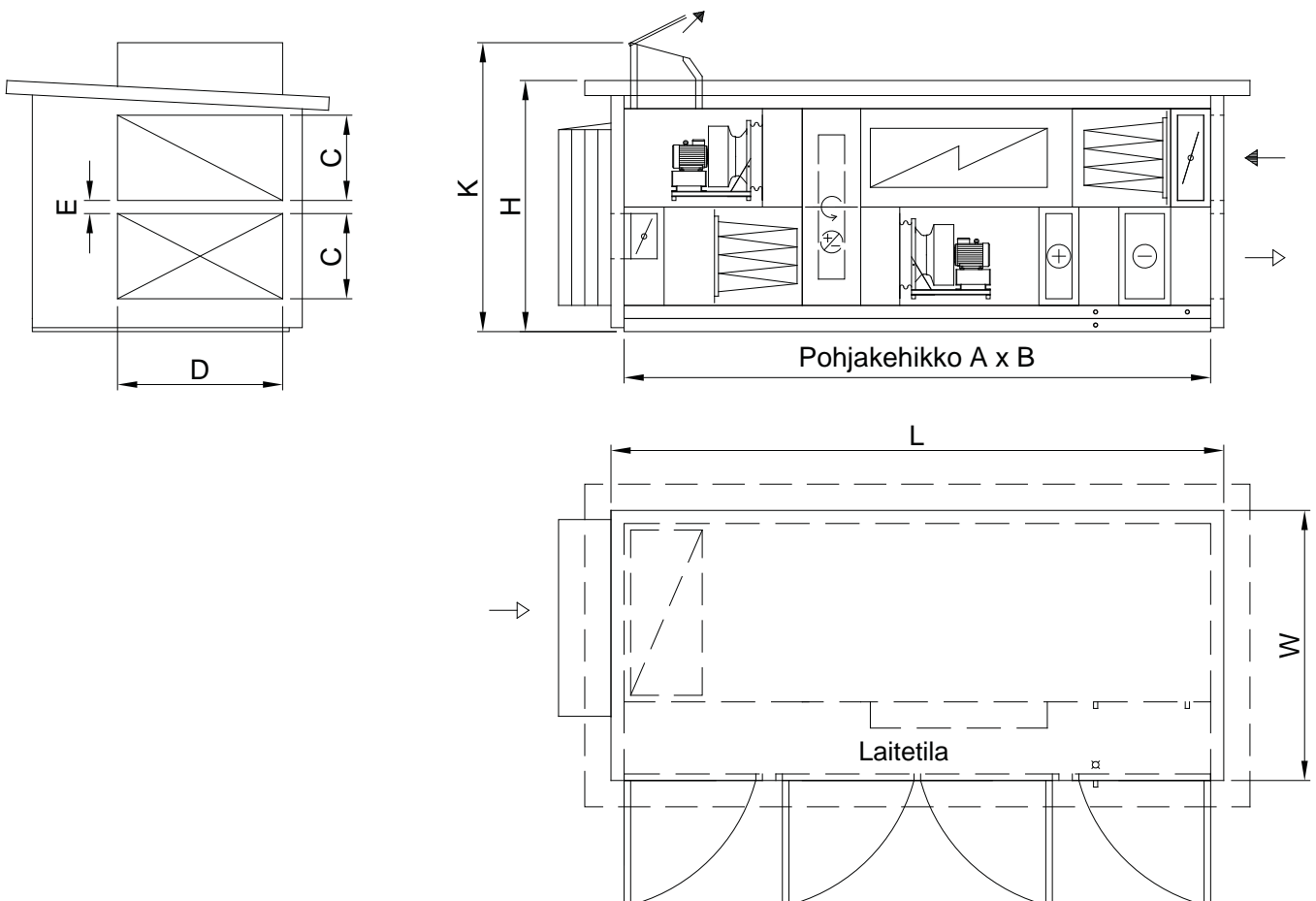
Kaikkien kojeosien tekniset tiedot ovat satavissa Mastervent Oy:n tuoteluettelosta 2003 sekä tuoteluettelon päivityksistä.



PRU-L kattokojeen valinta, päämitat ja painot: sovitus S1

Kojekoko	Mitta									Paino G (kg)	Sulake 3x400V (A)	Otsapintanopeus (m/s)			
	A	B	H	L	W	K	C	D	E			2	2,25	2,5	2,75
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)			Ilmavirta (m ³ /s)			
1,5	4475	1655	2015	4675	1755	2303	650	955	100	1840	25	1,07	1,20	1,34	1,47
2s	4475	1960	2003	4675	2060	2303	650	1260	100	2170	35	1,43	1,61	1,79	1,97
2,5	4475	2265	2003	4675	2365	2303	650	1565	100	2380	50	1,80	2,03	2,25	2,48
3	4655	1960	2621	4855	2060	2913	955	1260	100	2940	50	2,15	2,42	2,69	2,96
3,5	4655	2265	2621	4855	2365	2913	955	1565	100	3180	63	2,70	3,04	3,38	3,71
4,5	4655	2570	2621	4855	2670	2913	955	1870	100	3490	63	3,24	3,65	4,05	4,46
6	5315	2720	3231	5515	2820	3523	1260	1870	100	4440	63	4,32	4,86	5,40	5,94
7	5315	3025	3231	5515	3125	3523	1260	2175	100	4730	80	5,05	5,68	6,32	6,95
8	5315	3330	3231	5515	3430	3523	1260	2480	100	5190	80	5,78	6,50	7,23	7,95
9s	5315	3640	3231	5515	3740	3523	1260	2790	100	5560	100	6,52	7,33	8,15	8,96

PRU-L sovitus S1

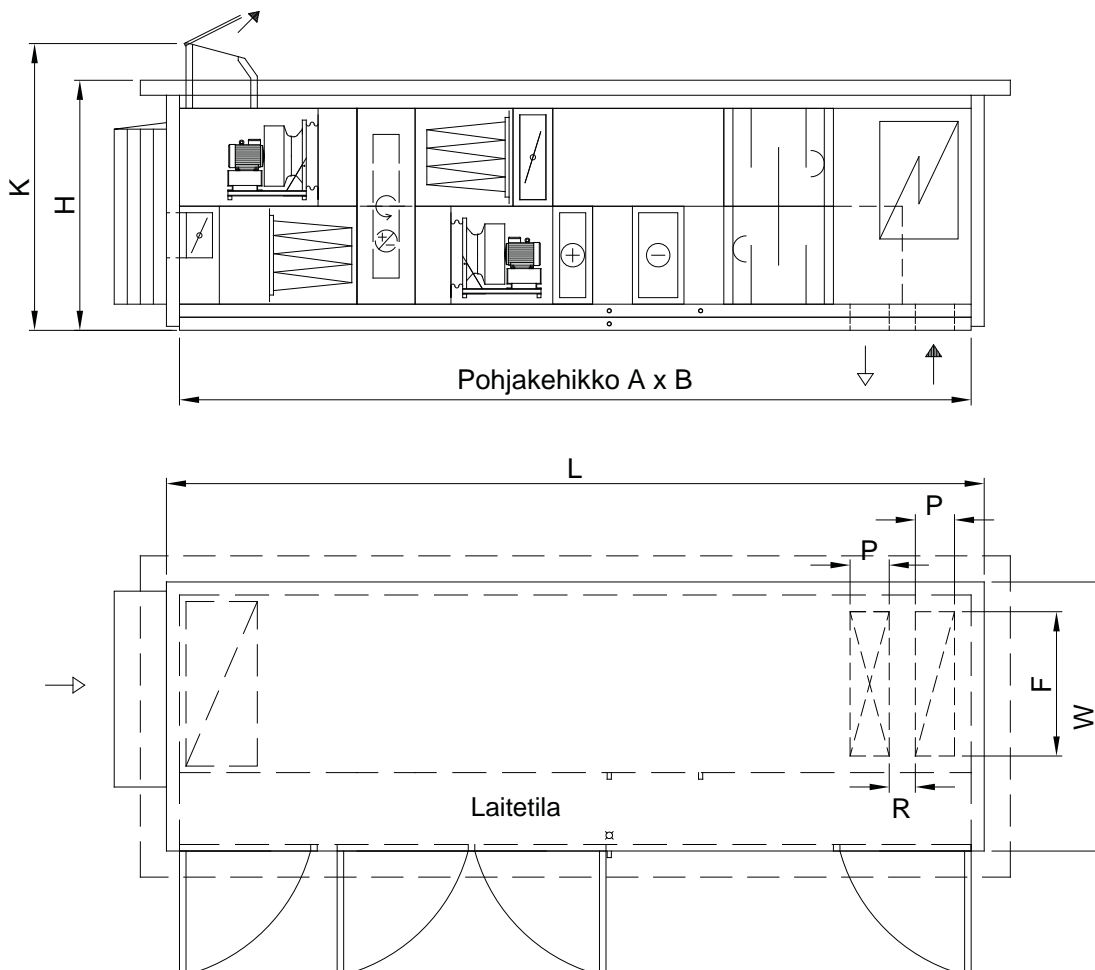




PRU-L kattokojeen valinta, päämitat ja painot: sovitus S2

Koje- koko	Mitta									Paino G	Sulake 3x400V (A)	Otsapintanopeus (m/s)			
	A	B	H	L	W	K	F	P	R			2	2,25	2,5	2,75
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	Ilmavirta (m ³ /s)				
1,5	6065	1655	2015	6265	1755	2303	800	300	200	2400	25	1,07	1,20	1,34	1,47
2s	6065	1960	2003	6265	2060	2303	895	300	200	2700	35	1,43	1,61	1,79	1,97
2,5	6065	2265	2003	6265	2365	2303	1200	300	200	2980	50	1,80	2,03	2,25	2,48
3	6945	1960	2621	7145	2060	2913	1000	500	213	3810	50	2,15	2,42	2,69	2,96
3,5	6945	2265	2621	7145	2365	2913	1200	500	213	4130	63	2,70	3,04	3,38	3,71
4,5	6945	2570	2621	7145	2670	2913	1500	500	213	4550	63	3,24	3,65	4,05	4,46
6	8035	2720	3231	8235	2820	3523	1600	600	315	5840	63	4,32	4,86	5,40	5,94
7	8035	3025	3231	8235	3125	3523	1800	600	315	6240	80	5,05	5,68	6,32	6,95
8	8520	3330	3231	8720	3430	3523	1870	650	355	7060	80	5,78	6,50	7,23	7,95
9s	8520	3640	3231	8720	3740	3523	2180	650	355	7550	100	6,52	7,33	8,15	8,96

PRU-L sovitus S2





Rakenneselostus

1. KOTELOITU IV-KOJE MASTERVENT KRS

Sovitus S1:

Sulkupellit	Tiiviysluokka 4, lämpöeristetyt säleät
Suodattimet	Tulo F7 tai F8, poisto F5, F6 tai F7
Roottori	Matala poimu, hyötysuhde 75-85% Materiaali: puhdas alumiini (ST) tai merialumiini (AK). Käyttölaite Emotron EMX.
Puhaltimet	Comefri TE tai NPL, kammiopuhallin. Suora käyttö, ohjaus taajuusmuuttajalla Danfoss HEVAC-VLT.
Patterit	Cu/Al-rakenne. Pattereiden alla tarvittavat vuoto- ja kondenssiviasialtaat jotka on viemäroity lattiakaivoon ja edelleen rakennuksen vesikatolle kojeen huoltosivulta. Pattereiden alla oleva pohjan osa on vesitiivis.

Sovitus S2:

Äänenvaihtimet	Tyyppi DE, kennojen vaimennusmateriaali Cleantec. Vaimentimet sekä kojerakennetta olevat kammiot on asennettu sovitukseen S1 jatkeeksi. Kanavaliitännät ovat kojeen pohjassa.
----------------	---

2. VARUSTEET KOJEEN LAITETILASSA

Sähkövaruste	Ryhmäkeskus, sisältää kaikkien sähkölaitteiden lähdöt. Taajuusmuuttajat Laitetilan valaistus Laitetilan sähkölämmityspatteri Kaikkien sähkölaitteiden kaapelointi
Säätövaruste	Vakiosäätövaruste: Ouman EH105 säätimeen perustuva säätöjärjestelmä sivun 5 kaavion ja selostuksen mukaan. Vaihtoehtovaruste: Tilaajan toimittamien säädön toimilaitteiden asennus ja kaapelointi kojeessa.
Putkivaruste	Lämmitysputkiryhmä pumppuineen 2-tieventtiilillä lämmityspatteriin asennettuna sisältäen tarvittavat sulkuventtiilit, kertsäätöventtiilit, takaiskuventtiiliin sekä vesitilaan asennettavien antureiden ja mittareiden asennuksen. Jäähdytyspatterin venttiiliryhmä sulkuventtiileineen sekä 3-tieventtiili asennettuna patteriin. Kaikki putkivarusteet on vuototestattu 10 barin paineella. Kojeen pohjan vesitiivis alue on viemäroity ulos kojeesta.
Koekäyttö	Koekäyttö ja käytönopastus asennuspäikällä.

3. KOJEEN ULKOVAIPAN RAKENNE

Eristys	Katto on pulpettikatto, materiaali s= 85 mm PU-elementti. Vesikate on konesaumattua polyesteripinnoitettua peltiä. Seinät on tehty 100 mm:n sandwich-elementistä (vuorivilla). Laitetilan käyntiovet ovat kaksoispeltirakennetta, eristys 50 mm vuorivillaa. Koteloidun kojeen luukkujen eriste huomioituna seinämien eristyspakkaus takaseinässä ja suurimmalta osin päädyissä on 150 mm. Pohjassa on 100 mm vuorivillaa pinnoitettuna pellillä.
Ilmanotto	Ulkoilma otetaan kojeeseen lumisäleikön kautta, jolloin lumen ja veden pääsy kojeen sisään estetään.
Ulospuhallus	Jäteilma puhalletaan ulos katolta erikoisvalmistetun ulospuhallushajoittajan kautta. Hajoittajan sisäpinnassa on äänenvaimennusverhous. Kun poistoilmapelti sulkeutuu, hajoittajan peitekansi menee painovoimaisesti kiinni estäen lumen ja veden pääsyn kojeeseen sen ollessa pysähtyneenä. Hajoittajan painehäviö on pieni suuresta ulospuhallusnopeudesta huolimatta.
Laitetila	Laitetila on valaistu ja lämmitetty (sähkö) sekä putkivarusteiden alueelta pohjasta vesitiivis ja viemäroity.
Nostovaruste	Koje nostetaan asennusalustalleen neljästä katolla olevasta silmukasta nostokehää käyttäen.
Asennustapa	Koje asennetaan joko kokonaan vesikaton yläpuolelle tai perustuksen päälle. Kojen pohjan korkeusaseman vesikatosta tulee olla vähintään 500 mm. Jos koje asennetaan kokonaan vesikaton yläpuolelle, se voidaan asentaa kahden poikittaistuen varaan. Tukien etäisyys kojeen päädyistä on S1 malleilla n. 1 m ja S2 malleilla seuraavasti: Kanavaliitântäpuoli Päätypalkin alla tai välittömästi tuloilma-aukon reunassa kojeen keskiosaan päin. Ulkoilmanottoapuoli: Noin 1-1,5 m päädyistä keskellepäin.
Värit	Ulkopinnan väri on valittavissa seuraavista RR-sävyistä: RR20 White RR21 Light Grey, RR23 Dark Grey RR40 Silver, RR41 Dark Silver.
Muut värit:	Toimitusaika tapauskohtaisesti.



Lämmöntalteenottotekniikka

Roottorin hyötysuhde suurimmalla roottori-koolla. Matala poimu (L), ilmavirtasuhde= 1.

Koko	(m/s)	2	2,25	2,5	2,75
1,5	(m³/s)	1,07	1,20	1,34	1,47
	η(%)	81	80	79	78
2s	(m³/s)	1,43	1,61	1,79	1,97
	η(%)	81	80	78	77
2,5	(m³/s)	1,80	2,03	2,25	2,48
	η(%)	78	77	75	74
3	(m³/s)	2,15	2,42	2,69	2,96
	η(%)	81	80	79	77
3,5	(m³/s)	2,70	3,04	3,38	3,71
	η(%)	79	77	76	74
4,5	(m³/s)	3,24	3,65	4,05	4,46
	η(%)	79	78	76	75
6	(m³/s)	4,32	4,86	5,40	5,94
	η(%)	81	80	79	78
7	(m³/s)	5,05	5,68	6,32	6,95
	η(%)	80	78	77	75
8	(m³/s)	5,78	6,50	7,23	7,95
	η(%)	79	77	76	74
9s	(m³/s)	6,52	7,33	8,15	8,96
	η(%)	77	76	74	72

Roottoreiden materiaalivaihtoehdot

Roottorit ovat ruotsalaisen Enventus Ab:n valmistamia. Kaikissa kojekoissa on käytettävissä kolme roottorikiekon halkaisijaa.

Lämmönsiirtokiekot on valmistettu puhtaasta alumiinista. Poimutetun levyn poimukorkeus on L (matala). Poimukorkeus valitaan käyttötarkoituksen tai hyötysuhdevaatimuksen mukaan. Tarkempi roottorin mitoitus tehdään kojevalinta-ohjelmalla.

Kiekon materiaali voi olla ns. kondensoiva tai hygroskoop-pinen, joka siirtää kosteutta ilmavirrasta toiseen myös kastepisteen yläpuolella. Kastepistelämpötilan alapuolella kumpikin materiaali siirtää poistoilman kosteutta yhtä tehokkaasti tuloilmaan. Saatavissa olevat siirrinmallit ovat:

- ST1 Puhdas alumiini, ei kosteutta siirtävä
- STE Puhdas alumiini, hygroskoop-pinen
- STC Epoksinnoitettu alumiini, ei hydr.
- STEC Kuten STE, reunavahvistus epoksilla. Hygr..
- AK Merivedenkestävää alumiinia, ei hydr.
- AKE Kuten AK, käsitelty hygroskoop-piseksi.
- AKEC Kuten AKE, reunavahvistus epoksilla. Hygr.

PRU-L-kojeiden roottorikoot suuruusjärjestyksessä ovat RX65L, RX70L ja RX75L. Hyötysuhdetaulukko on laadittu suurimmalla roottorikoolla RX75L. Alla moottoritetaulukko F7 suodattimin, lämmitys ja jäähdytyspatterit, sovitus S2.

Sähkömoottorien tehot

Kojeko-ko	Ilman nopeus (m/s)	Ilma-virta (m³/s)	Moottorin teho (kW)				Moottorin teho (kW)			
			Tulopuoli, kavaviston painehäviö (Pa)				Poistopuoli, kanaviston painehäviö (Pa)			
			200	300	400	500	200	300	400	500
1,5	2,0	1,07	1,5	2,2	2,2	2,2	1,1	1,5	1,5	2,2
	2,5	1,34	2,2	3	3	3	1,5	2,2	2,2	3
2s	2,0	1,43	2,2	2,2	3	3	1,5	2,2	2,2	2,2
	2,5	1,79	3	4	4	4	2,2	3	3	4
2,5	2,0	1,8	3	3	4	4	2,2	3	3	3
	2,5	2,25	4	4	5,5	5,5	3	4	4	4
3	2,0	2,15	3	3	4	4	2,2	3	3	4
	2,5	2,68	4	5,5	5,5	5,5	3	4	4	5,5
3,5	2,0	2,7	4	5,5	5,5	5,5	3	4	4	5,5
	2,5	3,38	5,5	7,5	7,5	7,5	5,5	5,5	5,5	7,5
4,5	2,0	3,24	4	5,5	5,5	5,5	3	4	5,5	5,5
	2,5	4,05	7,5	7,5	7,5	11	5,5	5,5	7,5	7,5
6	2,0	4,32	7,5	7,5	11	11	5,5	5,5	7,5	7,5
	2,5	5,4	11	11	11	11	7,5	7,5	11	11
7	2,0	5,05	7,5	7,5	11	11	5,5	7,5	7,5	7,5
	2,5	6,32	11	11	15	15	11	11	11	11
8	2,0	5,78	7,5	11	11	11	5,5	7,5	7,5	11
	2,5	7,23	11	15	15	15	11	11	11	15
9s	2,0	6,52	11	11	11	15	7,5	7,5	11	11
	2,5	8,15	15	15	18,5	18,5	11	15	15	15



MV-STAR JÄÄHDYTYSYKSIKÖT KEVYTKATTOKOJEISIIN

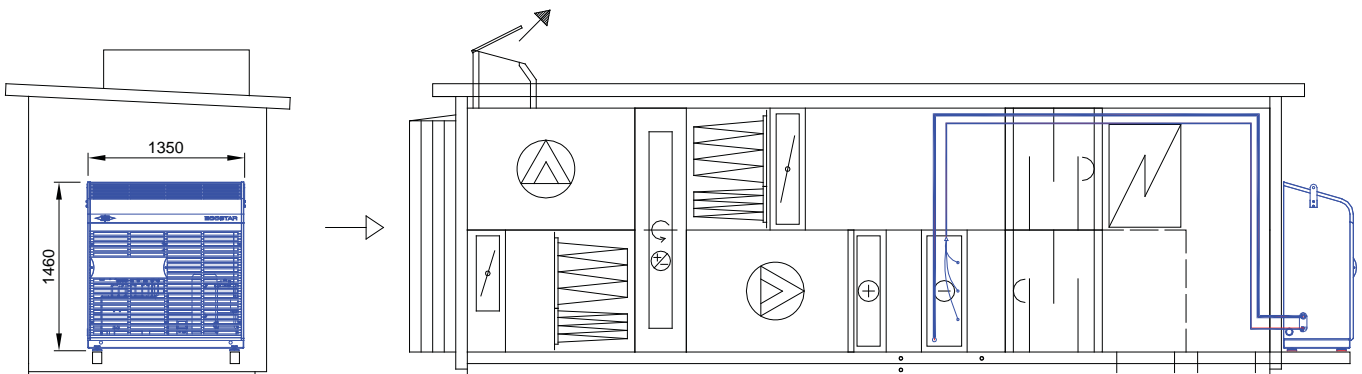
MV-Star kompressorin - lauhdutinyksiköt on tarkoitettu kevytkattokojeiden PRU-L ja PLU-L suoraohjauksiksi jäähdytyskoneistoiksi.

Jäähdytyspatteri on tulokojeessa ja lauhdutin, kompressorin sekä varaaja varusteineen ulkoyksikössä. MV-Star-yksikkö on valmiiksi sähköistetty. Laite soveltuu tehonsäätöominaisuuksiensa vuoksi erinomaisesti käytettäväksi ilmastoinnin jäähdytyksessä, jossa tehoalue on erittäin laaja. Koneisto asennetaan ja kaapeloidaan kattokojeeseen tehtaalla. Laite koekäytetään ennen toimitusta.

Koneistossa on sovellettu uusinta tekniikkaa, joka säästää merkittävästi käyttökustannuksia.

- Kompressorissa on moottoriin integroitu taajuusmuuttaja.
- Portaaton tehonsäätö. Ohjaus iv-kojeen automatiojärjestelmästä 0-10 V jännitteellä.
- Elektroninen paisuntaventtiili- tarkka kylmäaineen syöttö höyrystimeen myös osateholla.
- Häviötön tehonsäätö sekä suhteellinen lauhdutinpinnan suureneminen osateholla alentavat käyttökustannuksia merkittävästi tavallisiin split-jäähdytyskoneisiin verrattuna.

MV-Star yksikkö asennettuna kevyen kattokojeen PRU-L-S2 sovitukseen



Tehotaulukko, kylmäaine R407c

Koko	Q ₀ (kW)	3x400V I _{max} (A)	B (mm)	H (mm)	C (mm)	G (kg)
MVS-1	16,5	15,6	1350	1460	575	282
MVS-2	26,5	19,9	1350	1460	575	297
MVS-3	31,2	20,8	1350	1460	575	303
MVS-4	39,7	28,7	1350	1460	575	303
MVS-5	45,3	33	1350	1460	575	303

Taulukossa Q₀ = Koneiston jäähdytysteho +25°C ulkolämpötilassa ja 7°C höyrystyslämpötilalla.
I_{max} = suurin käyntivirta.

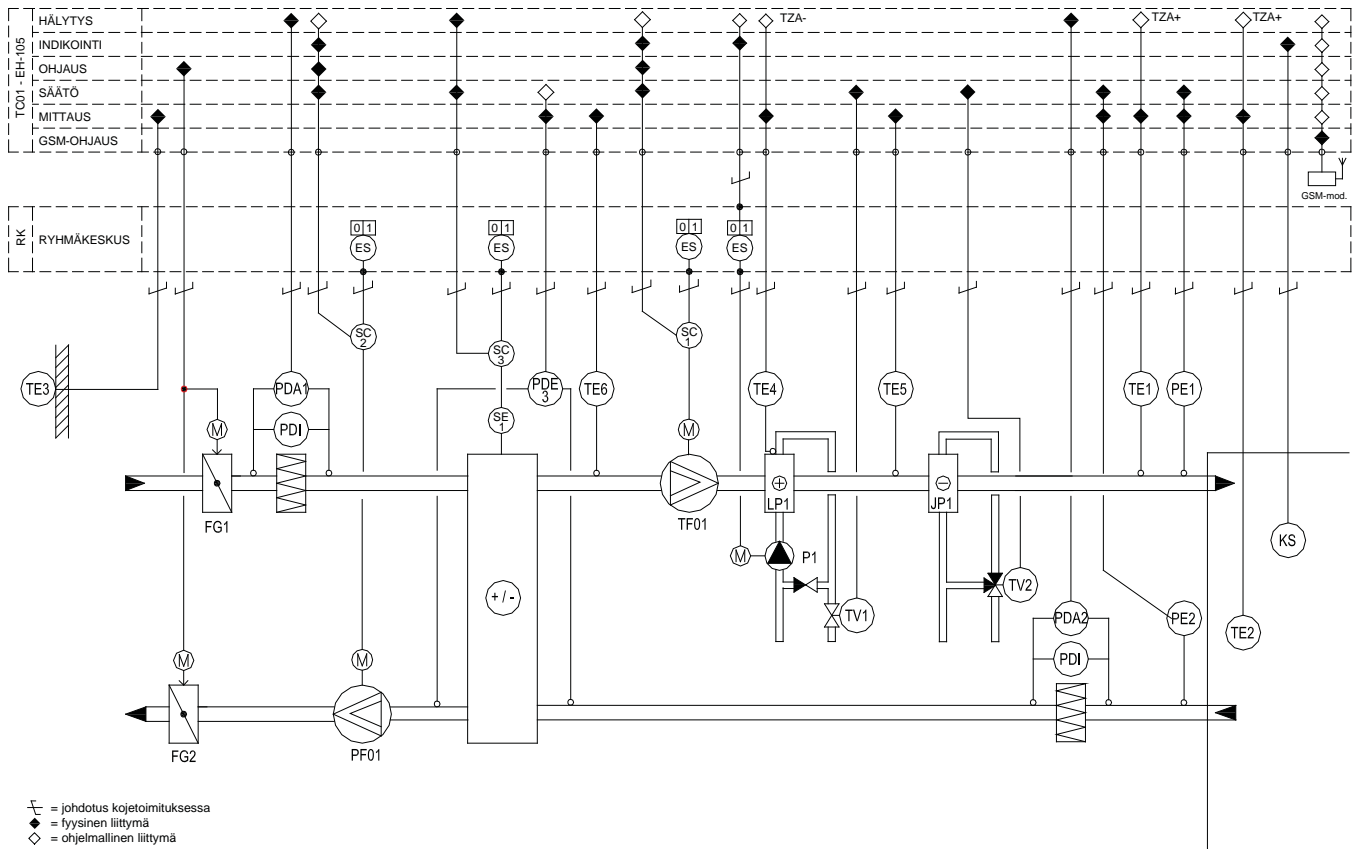
Koneiston koon valinta

MVS-koko valitaan ilmanvaihtokojeen jäähdytystehon mukaan. Mikäli tehontarve on suurempi kuin yhden MV-Star koneiston jäähdytysteho, asennetaan kaksi koneistoa rinnan. Kahta koneistoa käytettäessä on otettava huomioon kattokoneen päädyn leveys. Pienin PRU-L/PLU-L kojekoko kahdelle MV-Star koneistolle on koko 6. Mikäli tarvitaan kolme koneistoa, ne voidaan asentaa rinnakkain kojeen takaseinälle, mikäli kojeen ympäristössä ei ole tätä asennustapaa estäviä tekijöitä.

Koneistoilla on kattava huolto koko maassa.



Säätökaavio ja toimintaselostus



YLEISTÄ

Tulo- ja poistopuhallinmoottoreita ohjataan taajuusmuuttajilla. Kierrosluvut asetellaan DDC-säätimen käyttöliittymästä.

KÄYTTÖ

Kojeen käyntiä ohjataan DDC-säätimen sisäisellä kellolla, jossa on viikko- sekä vuosiohjelmat. Puhaltimet käynnistyvät ja pysähtyvät aikaohjelman mukaan.

KOJEEN KÄYDESSÄ

Raitisilmapelti FG1 ja jäteilmapelti FG2 ovat auki. Säädin ohjaa TE1:n ja TE2:n mittaustuloksen perusteella ensimmäisenä portaana roottorin pyörimisnopeutta ja toisena portaana venttiiliä TV1 siten, että huoneilman lämpötila pysyy TE2:n asetusarvossa. Sisäänpuhalluslämpötilan TE5 minimi- ja maksimirajat ovat aseteltavissa. Puhaltimien pyörimisnopeutta ohjataan painelähettimien PE1 ja PE2 avulla siten, että kanavapaine pysyy vakiona.

TURVATOIMINNOT

- Jäätymissuojaus käynnistyksen yhteydessä kun ulko-ilman lämpötila on matala. Tällöin noudatetaan erityistä käynnistysjaksoa, jossa jäätymisriski minimoidaan.

taan erityistä käynnistysjaksoa, jossa jäätymisriski minimoidaan.

- Jos patterin paluuvien lämpötila TE4 laskee alle asetellun arvon, koje pysähtyy ja tapahtuu hälytys.
- Jos LTO:n paine-ero nousee yli paine-erolähettimen PDE3 asetusarvon estetään huurtuminen pienentämällä roottorin pyörimisnopeutta.
- Puhaltimien käynti on lukittu pumpun käyntiin.
- Puhaltimien hälytys: hälytystilanteessa koje pysähtyy.
- Taajuusmuuttajamoottoreiden hälytys: hälytystilanteessa koje pysähtyy.
- Jos suodattimien paine-ero ylittää suodatinvahtien PDA1 tai PDA2 paine-erorajan, tapahtuu hälytys.

KOJEEN SEISTESSÄ

Ulko- ja jäteilmapellit ovat kiinni ja puhaltimet sekä roottori seis. Lämmituspatterin paluuvien lämpötilaa TE4 säädetään venttiilillä TV1.

JÄÄHDYTYKSEN

Vesi- tai liuospatteri, säätö lineaarisesti 3-tieventtiilillä TV2. Sisäänpuhalluslämpötilan TE1 minimi- ja maksimirajat ovat aseteltavissa.

Suorahöyrystyspatteri saatavissa erikoistilauksesta. Huom! Haluttaessa LON-liittymä, ottakaa yhteys suunnittelupalveluumme.