

**KOJA** 

# **HELI PLUS**

**Ilmankäsittelykone  
Luftbehandlingsaggregat**

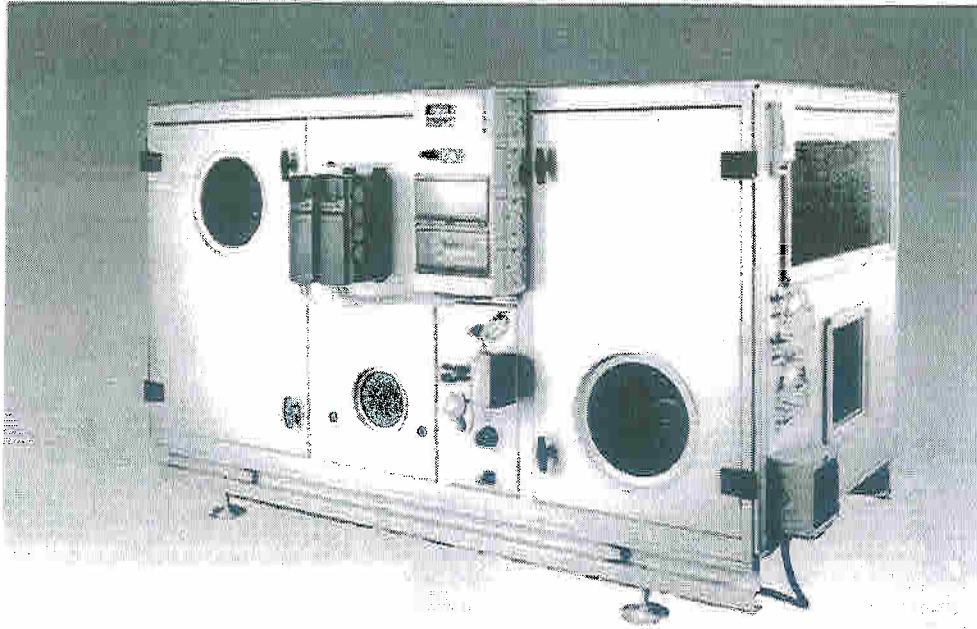


CE



**Sisällysluettelo****Innehållsförteckning**

	Sivu		Sida
<b>Sisällysluettelo</b>	1	<b>Innehållsförteckning</b>	1
<b>Yleistä</b>	2	<b>Allmänt</b>	2
<b>Rakenne</b>	2	<b>Konstruktion</b>	2
<b>Toiminto-osat</b>	3	<b>Funktionsdelar</b>	3
Sulku- ja säätöpelti		Avstängnings- och reglerspjäll	
Suodatin		Filter	
Lämmitys		Uppvärmning	
Lämmöntalteenotto		Värmeättervinning	
Puhallin		Fläkt	
Jäähdytys		Kylning	
<b>Lisävarusteet</b>	3	<b>Tilläggsutrustningar</b>	3
Automatiikka		Automatik	
Sähköistys		Elektrifiering	
Pumppuryhmä		Shuntgrupp	
<b>Lisätarvikkeet</b>	3	<b>Tillbehör</b>	3
<b>Konekoot ja tilavuusvirta-alueet</b>	5	<b>Aggregatstorlekar och flödesområden</b>	5
<b>Painehäviöt</b>	7	<b>Tryckförluster</b>	7
<b>Rakennevaihtoehdot</b>	8	<b>Konstruktionsalternativ</b>	8
<b>Tilausesimerkki</b>	8	<b>Beställningsexempel</b>	8
<b>Mitat</b>	9	<b>Dimensioner</b>	9
<b>Sulku- ja säätöpelti</b>		<b>Avstängnings- och reglerspjäll</b>	
Sulkupelti, painehäviö	12	Avstängningsspjäll, tryckfall	12
<b>Suodatin</b>		<b>Filter</b>	
Suodatin, painehäviö	13	Filter, tryckfall	13
<b>Lämmöntalteenotto</b>		<b>Värmeättervinning</b>	
Levylämmönsiirrin	14	Plattvärmväxlare	14
Pyörivä lämmönsiirrin ROR	15	Roterande värmväxlare ROR	15
Glykolipatteri ROG	16	Glykolbatteri ROG	16
Lämmityspatteri LOV	17	Värmebatteri LOV	17
Jäähdytyspatteri JOV	19	Kylbatteri JOV	19
Jäähdytyspatteri JOF	21	Kylbatteri JOF	21
<b>Puhallin</b>		<b>Fläkt</b>	
Puhaltimen ominaiskäyrästä ja äänitiedot	23	Fläktdiagram och ljuddata	23
<b>Automatiikka</b>	30		
<b>Putkiryhmä</b>	31		



Heli Plus -ilmastointikoneet ovat täydellisimmillään asennusvalmiita kokonaisuuksia, koekäytettyjä ja mekaanisesti testattuja. Työmaa-asennuksen jälkeen vain käyntiajo ja viritys ovat tarpeen.

*Heli Plus är ett komplett enhetsaggregat provkört och testat på fabrik.*

Koja on kehittänyt Heli Plus -ilmastointikonesarjan täydentämään Heli 2000 -sarjaa tilavuusvirta-alueelle 0,2 - 2,5 m<sup>3</sup>/s. Se sopii ilmastoinnin keskuskoneeksi toimisto-, liike- ja julkisiin rakennuksiin, teollisuus- ja asuinrakennuksiin.

Heli Plus -ilmastointikoneessa on toiminnot ilman puhtauden, lämpötilojen sekä ilmanvaihdon energiatalouden hallintaan. Konesarjaan kuuluu neljä kokoa.

Heli Plus -ilmastointikone täyttää ilmastointikoneille asetetut yhteiseurooppalaiset CEN-standardien mukaiset tiivyyttä, paineenkestoa ja suodattimien ohivuotoa koskevat vaatimukset. Kone on suunniteltu ja valmistettu konedirektiivin turvallisuusvaatimusten mukaisesti ja se varustetaan CE-merkinnällä.

Kuljetus-, varastointi-, asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet toimitetaan koneen mukana.

## Rakenne

Heli Plus -ilmastointikone on tulo- ja poistokone, joka koostuu kolmesta osasta, jotka on liitetty yhteen listaliitoksella tehtaalla.

Koneen runkona ovat tukevat päätykehykset ja kantava ylä- ja alaelementti sekä tulo- ja poistoilman erottava, eristetty välielementti. Koneen sivut muodostuvat avattavista, saranoiduista huolto-ovista ja kiinteistä peiteluukuista. Huolto-ovissa on irrotettavilla T-kahvoilla varustetut salvat.

Elementit, ovet ja luukut sekä välielementit on valmistettu kuumasinkitystä teräslevystä ja 50 mm:n palamattomasta mineraalivillaeristeestä. Elementtien välissä kiinteissä ja avattavissa liitoksissa on käytetty kumi-tiivisteitä.

*Kojas nya aggregatsserie Heli Plus kompletterar HELI 2000 och kan fås i storlekar från 0,2 till 2,5 m<sup>3</sup>/s. Heli Plus är utvecklat för att tillgodse kraven på enkel installation och låga driftskostnader.*

*Heli Plus levereras med filter, värmeåtervinning, värme- och kylbatterier samt fläktar för rem- eller direkt-drift, som standard.*

*Heli Plus uppfyller täthetskraven enl. europeisk CEN-standard samt kraven för filterläckage. Heli Plus är konstruerat och tillverkat enligt maskindirektivens säkerhetskrav och godkänt för CE-märkning.*

*Montage- och serviceinstruktioner medföljer varje aggregat vid leverans.*

## Konstruktion

*Heli Plus är byggt på en gemensam stomme för till- och frånluft.*

*Ramen är helsvetsad och bärande, med en skiljevåg mellan till- och frånluft som är försedd med 50 mm isolering.*

*Inspektionsluckorna är upphängda på gångjärn och försedda med lås.*

*Kraftiga gummitätningar samt tätade genomgångar för elledningar säkerställer höga krav på täthet.*

**Toiminto-osat****Sulku- ja säätöpeltti**

Sulku- ja säätöpellin lämpöeristetyt säleet kääntyvät vastakkain ja sen tiiviysluokka on T4. Pellin toimilaite asennetaan koneen sisälle.

**Suodatin**

Suodattimet ovat syväpöimutettuja, kertakäyttöisiä karkea- tai hienosuodattimia. Ne valmistetaan lasikuidusta tai synteettisistä materiaaleista. Suodatinluokat ovat EU3:sta EU8:aan. Kehys tiivistetään kumiivisteellä asennusuransa.

**Lämmitys**

Lämmönsiirtimeä on kupariputki-alumiinilamellipatteri. Sen tukit jäävät koneen sisälle ja patteri on kauttaaltaan lämpöeristetty. Patterit voidaan vetää ulos vaipasta, mikä helpottaa puhdistusta ja huoltoa.

**Lämmöntalteenotto**

Heli Plus -ilmastointikoneeseen on saatavissa kolme erilaista lämmöntalteenottojärjestelmää: levylämmönsiirrin, jonka hyötysuhde on noin 60 %, pyörivä lämmönsiirrin, jonka hyötysuhde on noin 75 % ja patterilämmönsiirrin, jonka hyötysuhde on noin 55%. Lämmönsiirtimek-  
si.

**Puhallin**

Puhaltimena käytetään joko suora- tai hihnäkäyttöistä keskipakoispuhallinta, jossa on eteenpäin tai taaksepäin kaartuvat siivet. Suuret saranoidut huolto-ovet ja irrotettava puhallin helpottavat huoltoa. Puhaltimessa on ilman tilavuusvirran mittaputki.

**Jäähdytys**

Jäähdytyspatterina on kupariputki-alumiinilamellipatteri, jossa lämmönsiirtoaineena on kylmä vesi tai höyrystyvä kylmäaine.

**Lisävarusteet****Automaatiikka**

Heli Plus voidaan varustaa analogisella ja/tai digitaalisella säätö- ja automaatiikkajärjestelmällä.

**Sähköistys**

Heli Plus voidaan varustaa sisäisellä johdotuksella ja sähkökeskuksella.

**Pumppuryhmä**

Heli Plus voidaan varustaa pumppuryhmällä.

**Lisätarvikkeet**

Suojaverkko  
Virtauksentasaaja  
Tarkastusikkuna  
Vesilukko  
Pisaranerotin  
IV-mittarin näyttölaite  
Sisävalaisin

**Funktionsdelar****Avstängnings- och reglerspjäll**

Avstängnings- och reglerspjäll är typ motgående och isolerade. Täthetsklass T4. Ställdonet installeras i aggregaten.

**Filter**

Engångsfilter är djupveckade grov- eller finfilter som tillverkas av glasfiber eller syntetmaterial. Filterklassen är från EU3 till EU8. Filterkassetten spänns fast mot filterkassens gummipackning med excenterlås.

**Uppvärmning**

Värmebatteriet är uppbyggt av kopparrör och aluminiumlammeller. Batteriet kan dras ut ur höljet, vilket underlättar rengöring och service. Som alternativ kan elbatteri levereras.

**Värmeåtervinning**

Det är möjligt att få tre olika värmeåtervinningsystemer för Heli Plus: plattvärmeväxlare (verkningsgrad upp till 60 %), roterande värmeväxlare (verkningsgrad upp till 75 % och batterivärmeväxlare (verkningsgrad upp till 55 %). Värmeåtervinnarna kan dras ut, för att underlätta rengöring och service.

**Fläkt**

Kan förses med antingen direkt- eller remdriven radialfläkt med framåt- eller bakåtböjda skovlar. Stora dörrar med gångjärn och utdragbar fläkt underlättar service. Fläkten är utrustad med en flödesmätare.

**Kylning**

Kylbatteriet är uppbyggt av kopparrör och aluminiumlammeller. Som kylmedium kan användas vatten eller freon.

**Tilläggsutrustningar****Automatik**

Heli Plus kan utrustas med analogisk eller digitalt automatiksystem.

**Elektrifiering**

Eldragningar till "plint".

**Shuntgrupp**

Heli Plus kan förses med shuntgrupp.

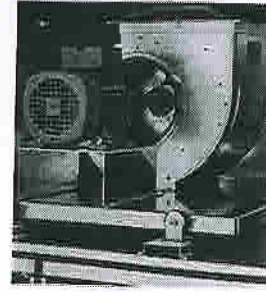
**Tillbehör**

Skyddsnät  
Luftfördelare  
Inspektionsfönster  
Vattenlås  
Droppavskiljare  
Flödesvisarinstrument  
Belysningsarmatur



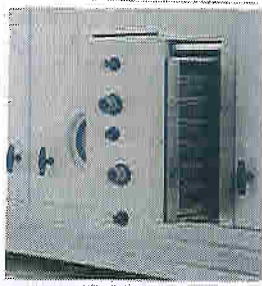
Vaipan sisään asennetussa, tiivistetyssä sulku- ja säätöpellissä on lämpöeristetyt säleät. Suodattimet ovat vakio-kokoisia, syväpöimutettyjä, kertakäyttöisiä karkea- tai hienosuodattimia.

*Avstängnings- och regleringsspjäll är monterad i ett hölje. Bladen är isolerade. Engångsfiltren är av standardstorlek, djupveckade grov- eller finfilter.*



Suorakäyttöiset ja matalakierroksiset puhaltimet mahdollistavat hiljaisen äänen ja helpon huollettavuuden.

*Direkt drivna och lågvarviga fläktar garanterar låg ljudnivå och vibrationsfri drift.*



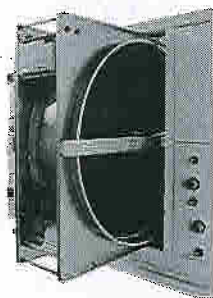
Eristetyn vaipan sisään asennetut lämmityspatterit varmistavat hallitun energiatalouden.

*Värmebatterierna, som säkerställer god energiekonomi, är monterade i ett isolerat hölje.*



Tukeva asennusalusta säätöjalkoineen ja nostokorvakeineen helpottaa suurienkin kokonaisuuksien asentamista.

*Stativen med ställbara fötter och lyftöglar underlättar montage av stora enheter.*



Optimaalisen lämmöntalteenoton ansiosta saavutetaan maksimihyötysuhde. Ulosvedettävät lämmönsiirtimet on helppo puhdistaa ja huoltaa.

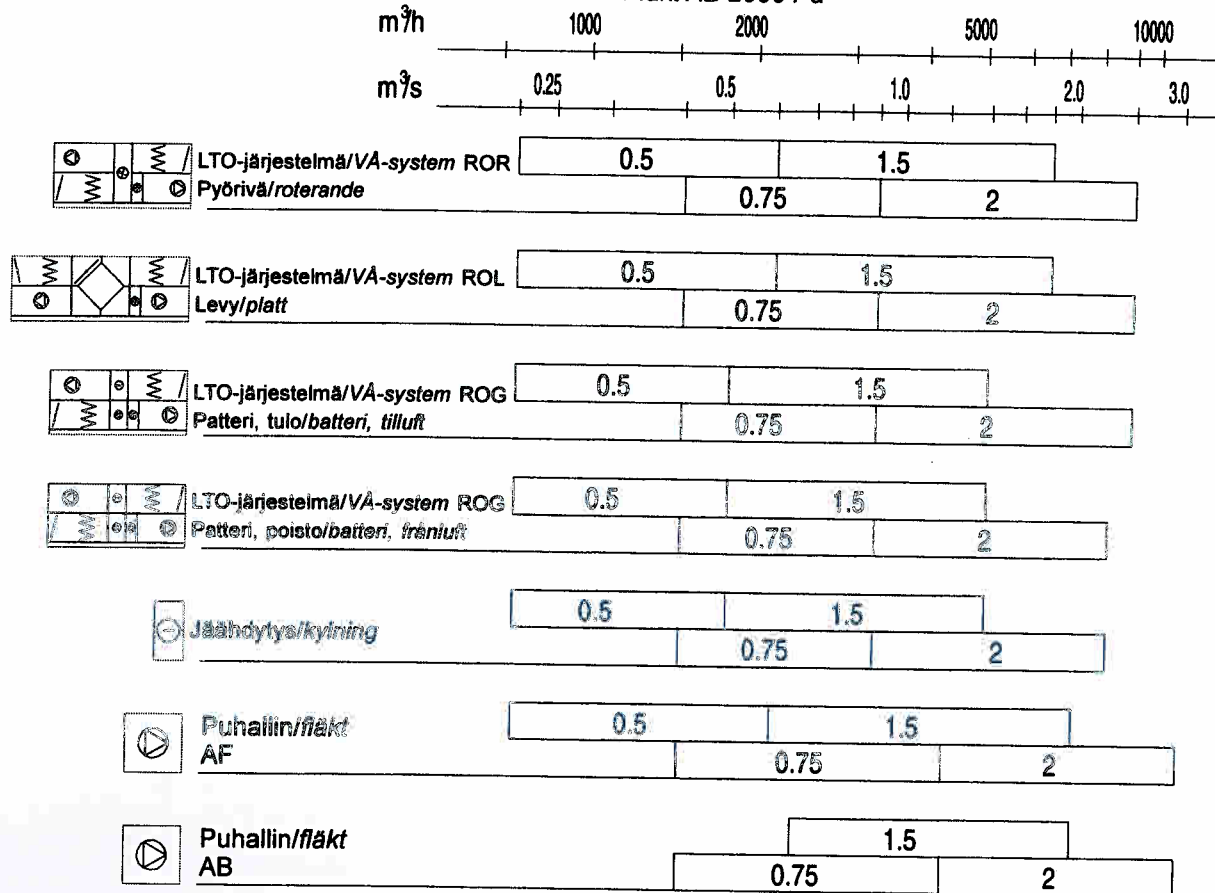
*Värmeväxlarna medger optimal energiåtervinning. De utdragbara värmeväxlarna är lätta att rengöra.*

**Konekoot ja tilavuusvirta-alueet**

**Aggregat storlekar och flödesområden**

Koneiden painealueet:  
Puhallin AF 1800 Pa  
Puhallin AB 2000 Pa

Tryckområden:  
Fläkt AF 1800 Pa  
Fläkt AB 2000 Pa



Sivun 6 käyrästöt on tarkoitettu konevalintaan esisuunnittelu- ja tarjousvaiheessa. Otsapintanopeus on laskettu suodattimen ja patterilämmönsiirtimen mukaan.

Diagrammen ovan är för aggregaturval i planerings- och offertstadiet. Fronthastigheten är räknad över filter, batteri och värmeåtervinning (se diag. 1 och 2, sida 6)

**Moottoriteho, kW**

Puhallin AF ( $\eta$  n. 60 %)

$$P_M = 2 \times q_v \times p_{IF}$$

Puhallin AB ( $\eta$  n. 70 %)

$$P_M = 1,7 \times q_v \times p_{IF}$$

**Motoreffekt, kW**

Fläkt AF ( $\eta$  n. 60 %)

$$P_M = 2 \times q_v \times p_{IF}$$

Fläkt AB ( $\eta$  n. 70 %)

$$P_M = 1,7 \times q_v \times p_{IF}$$

**Mitoitusesimerkki**

Tilavuusvirta 0,5 m³/s (tulo ja poisto)

1. Valitaan koneen rakennevaihtoehto taulukon mukaan.
2. Valitaan konekoko yllä olevan taulukon mukaan.
3. Määritellään koneen painehäviö viereisestä käyrästöstä seuraavasti:

**Dimensioneringsexempel**

Volymström 0,5 m³/s (tilluft och frånluft)

1. Aggregatets konstruktionsalternativ väljas enligt tabell ovan.
2. Aggregatstorlek väljas enligt ovanliggande tabellen.
3. Aggregatets tryckförlust erhålls ur diagrammen bredvid enligt följande:

	Tulo	Poisto		Tilluft	Frånluft
	Pa	Pa		Pa	Pa
Käyrästöstä 1 sivulta 6 saadaan:			Från diagram 1 på sidan 6 erhålls:		
Suodattimen painehäviö Otsapintanopeus suodattimella 2,7 m/s	EU7/170	EU6/125	Filters tryckförlust Fronthastigheten över filter 2,7 m/s	EU7/170	EU6/125
LTO:n painehäviö sekä $\eta$ 76 %	100	100	VÅ tryckförlust och $\eta$ 76 %	100	100
Käyrästöstä 2 saadaan:			Från diagram 2 erhålls:		
Lämmityspatterin painehäviö TL2 Otsapintanopeus patterilla 2,7 m/s	33	-	Värmebatteri tryckförlust TL2 Fronthastigheten över batteri 2,7 m/s	33	-
Puhaltimen kanavaliitoshäviö	51	51	Fläktens anslutningsförlust	51	51
Koneen painehäviöt yhteensä	354	276	Tryckförlust i aggregat	354	276
Kanaviston kokonaispainehäviö	300	200	Tryckförlust i kanal	300	200
<b>Yhteensä</b>	<b>654 Pa</b>	<b>476 Pa</b>	<b>Tillsammans</b>	<b>654 Pa</b>	<b>476 Pa</b>

### Moottoriteho

Puhallin AF

Tulo

$$P_M = 2 \times 0,5 \times 0,654$$

$$= 0,654 \text{ kW}$$

Poisto

$$P_M = 2 \times 0,5 \times 0,476$$

$$= 0,476 \text{ kW}$$

### Motoreffekt

Fläkt AF

Tilluft

$$P_M = 2 \times 0,5 \times 0,654$$

$$= 0,654 \text{ kW}$$

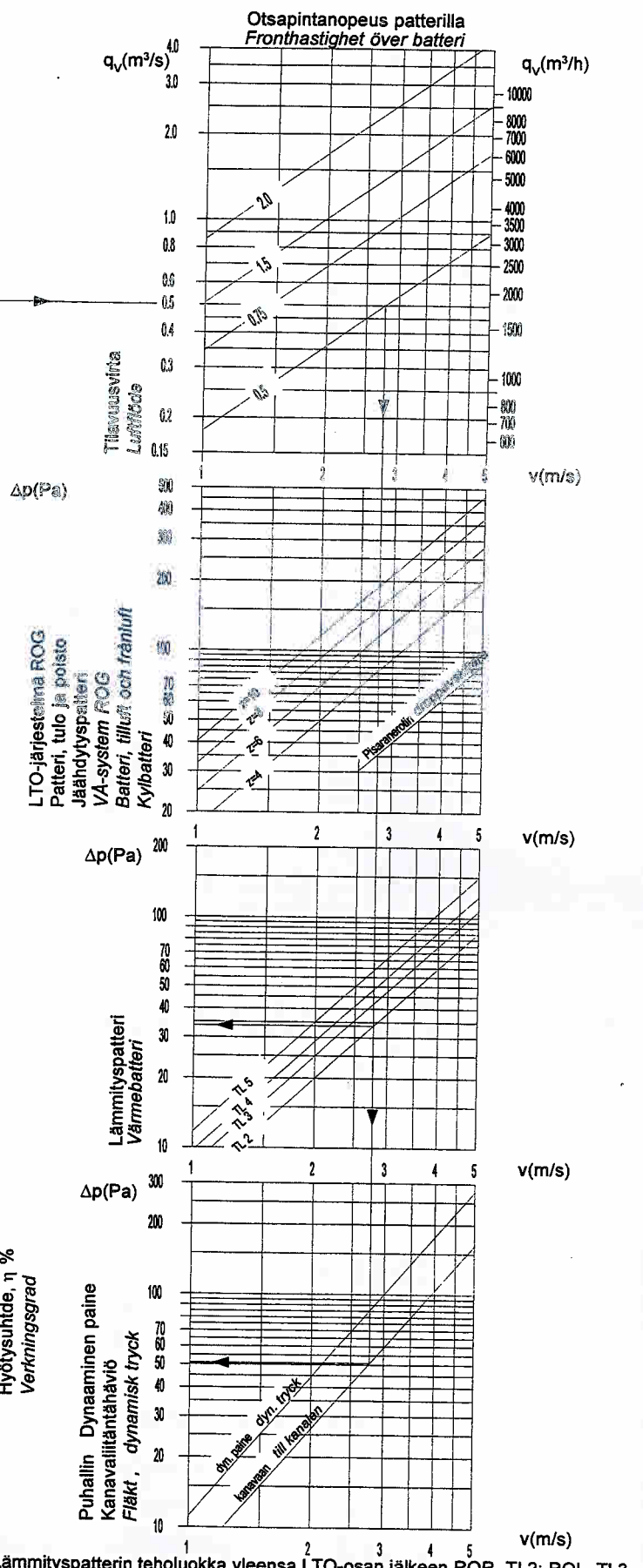
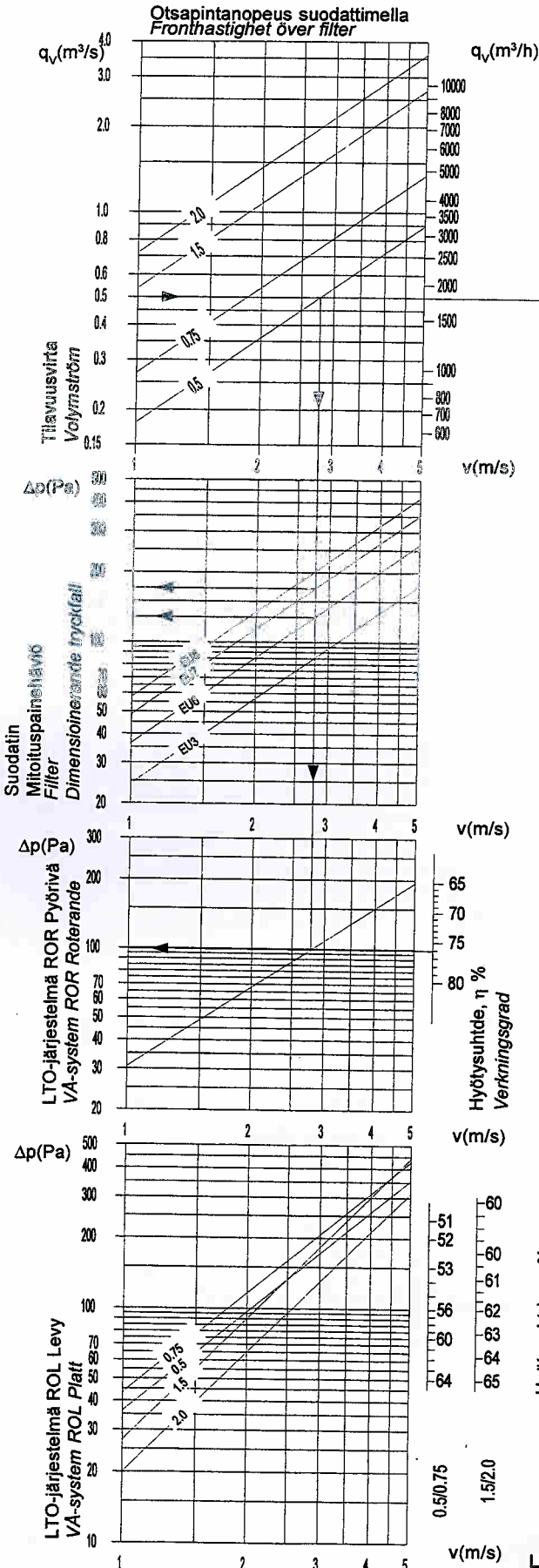
Frånluft

$$P_M = 2 \times 0,5 \times 0,476$$

$$= 0,476 \text{ kW}$$

**Painehäviöt** Ilmantiheys 1,2 kg/m<sup>3</sup>  
**Käyrästä 1** **Diagram 1**

**Tryckförluster** Densitet 1,2 kg/m<sup>3</sup>  
**Käyrästä 2** **Diagram 2**



Lämmöntalteenotto: tulo/poisto Värmeätervinning: till/frånluft = 1,0

Lämmityspatterin teholuokka yleensä LTO-osan jälkeen ROR, TL2; ROL, TL3 ja ROG, TL4  
 Värmebatteriets effektklass efter VA-delen ROR, TL2; ROL, TL3 och ROG, TL



## Rakennevaihtoehdot

## Konstruktionsalternativ

	Pyörivä-LTO ROR		Levy-LTO ROL		Patteri-LTO ROG	
	RD	ROTERANDE	RD	PLATT	RD	BATTERI
0.5						
0.75						
1.5						
2.0						
EU3						
EU6						
EU7						
EU8						

Poistoilma / Frånluft  
 Tuloilma / Tilluft

### Tilasesimerkki

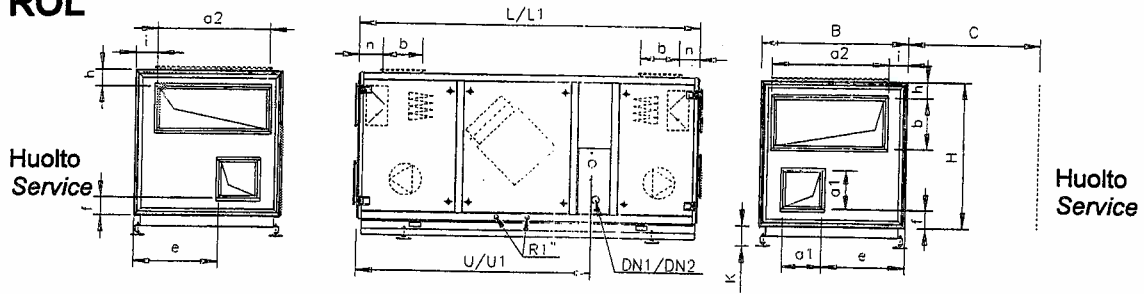
### Beställningsexempel

<b>HELI PLUS</b> 0.5 - ROR - AF7 - TL2 - EU7/EU6 - RD05 Koko _____ 0.5, 0.75, 1.5, 2.0 LTO-järjestelmä _____ Pyörivä ROR Levy ROL Patteri (glykoli) ROG Puhallin, keskipakoispuhallin Tyyppi/käyttö _____ Eteenpäin kaartuvat siivet AF Taaksepäin kaartuvat siivet AB Hihnakäyttö 3 Kytkinkäyttö 7 Lämmitys _____ Teholuokka; TL2, -3, -4, -5 Suodatus tulo/poisto _____ EU3, EU6, EU7, EU8 Rakennevaihtoehto taulukon mukaan _____	<b>HELI PLUS</b> 0.5 - ROR - AF7 - TL2 - EU7/EU6 - RD05 Storlek _____ 0.5, 0.75, 1.5, 2.0 VÄ-system _____ Roterande ROR Platt ROL Batteri (glykol) ROG Fläkt, radialfläkt Typ/drift _____ Framåtböjda skovlar AF Bakåtböjda skovlar AB Remdrift 3 Direktdrift med koppling 7 Uppvärmning _____ Effektklass; TL2, -3, -4, -5 Filter tilluft/frånluft _____ EU3, EU6, EU7, EU8 Konstruktionsalternativ enligt tabellen _____
---	---

Mitat

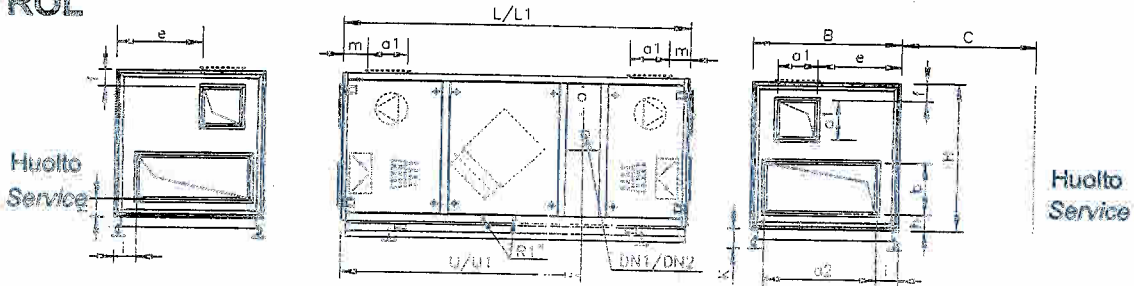
Dimensioner

ROL



Storlek Köke	B	H	C	a1	e	i	a2	b	h	i	n	K330	DN1	DN2
0.5	850	850	800	250	490	135	600	300	95	130	60	150	DN10	DN25
0.75	1100	1100	1000	350	600	165	900	300	95	110	60	150	DN25	DN25
1.5	1350	1350	1300	400	810	220	1000	500	95	175	60	180	DN25	DN25
2.0	1600	1600	1550	500	890	270	1200	600	95	200	60	180	DN32	DN32

ROL



Storlek Köke	B	H	C	a1	e	i	a2	b	h	i	m	K330	DN1	DN2
0.5	850	850	800	250	490	71	600	300	95	130	145	150	DN10	DN25
0.75	1100	1100	1000	350	600	70	900	300	95	110	180	150	DN25	DN25
1.5	1350	1350	1300	400	810	60	1000	500	95	175	195	180	DN25	DN25
2.0	1600	1600	1550	500	890	80	1200	600	95	200	240	180	DN32	DN32

0.5	L / mm	L1 / mm	U / mm	U1 / mm	m / kg	m1 / kg
01 RD/LG	2450	3500	1784	1784	440	600
02 RD/LG	2560	3500	1784	1784	450	600
03 RD/LG	2560	3610	1894	1894	450	610
04 RD/LG	2670	3610	1894	1894	460	610
05 RD/LG	2450	3500	1784	1784	440	600
06 RD/LG	2450	3500	1784	1784	440	600
07 RD/LG	2450	3500	1784	1784	440	600
08 RD/LG	2450	3500	1784	1784	440	600

0.75	L / mm	L1 / mm	U / mm	U1 / mm	m / kg	m1 / kg
01 RD/LG	2500	3380	1724	1724	640	845
02 RD/LG	2500	3380	1724	1724	640	845
03 RD/LG	2670	3550	1894	1894	660	860
04 RD/LG	2670	3550	1894	1894	660	860
05 RD/LG	2500	3380	1724	1724	640	845
06 RD/LG	2500	3380	1724	1724	640	845
07 RD/LG	2500	3380	1724	1724	640	845
08 RD/LG	2500	3380	1724	1724	640	845

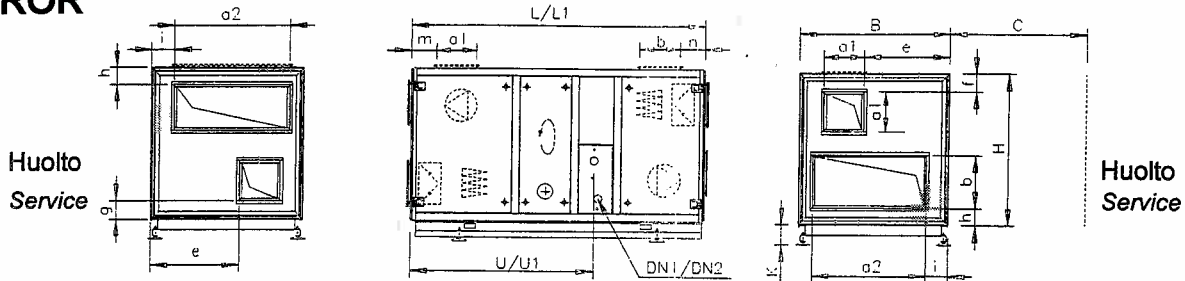
1.5	L / mm	L1 / mm	U / mm	U1 / mm	m / kg	m1 / kg
01 RD/LG	3010	4060	2224	2224	845	1100
02 RD/LG	3190	4060	2224	2224	870	1100
03 RD/LG	3190	4240	2404	2404	870	1125
04 RD/LG	3370	4240	2404	2404	895	1125
05 RD/LG	3010	4060	2224	2224	845	1100
06 RD/LG	3010	4060	2224	2224	845	1100
07 RD/LG	3010	4060	2224	2224	845	1100
08 RD/LG	3010	4060	2224	2224	845	1100

2.0	L / mm	L1 / mm	U / mm	U1 / mm	m / kg	m1 / kg
01 RD/LG	3755	4805	2739	2739	1245	1550
02 RD/LG	3755	4805	2739	2739	1245	1550
03 RD/LG	3755	4805	2739	2739	1245	1550
04 RD/LG	3755	4805	2739	2739	1245	1550
05 RD/LG	3755	4805	2739	2739	1245	1550
06 RD/LG	3755	4805	2739	2739	1245	1550
07 RD/LG	3755	4805	2739	2739	1245	1550
08 RD/LG	3755	4805	2739	2739	1245	1550

L1 = jäähdytyspatterilla varustetun koneen pituus  
 DN1 = putkiyhde teholuokissa 2, 3 ja 4  
 DN2 = putkiyhde teholuokassa 5  
 a1:n, a2:n ja b:n mitat ovat kanavamittoja,  
 listalaipan leveys on 20 mm.  
 Patterin tyhjennys- ja ilmausyhteen koko R 1/4"

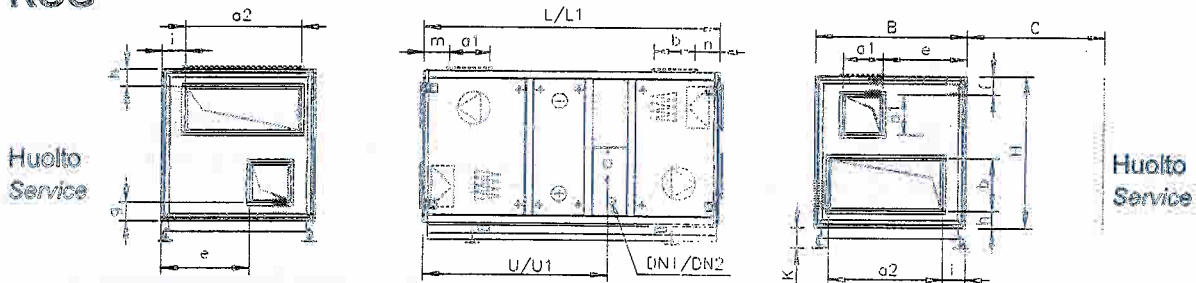
L1 = aggregatets längd med kylbatteri  
 DN1 =ansl.dim i effektklassen 2, 3 ja 4  
 DN2 =ansl. dim. i effektklassen 5  
 Dimensioner av a1, a2 ja b är kanaldimensioner,  
 listflänsbredden är 20 mm.  
 Storlek av batteriets tömnings- och luftningsnippel  
 är R 1/4"

## ROR



Koko	B	H	C	a1	a	f	g	a2	b	h	n	m	e	i	B	C	DN1	DN2
0.5	850	850	800	250	490	71	135	600	300	95	130	60	145	150	DN10	DN25		
0.75	1100	1100	1000	350	600	70	165	900	300	95	110	60	180	150	DN25	DN25		
1.5	1350	1350	1300	400	810	60	220	1000	500	95	175	60	195	180	DN25	DN25		
2.0	1600	1600	1550	500	890	80	270	1200	600	95	200	60	240	180	DN32	DN32		

## ROG



Koko	B	H	C	a1	a	f	g	a2	b	h	n	m	e	i	B	C	DN1	DN2
0.5	550	550	800	250	490	71	135	600	300	95	130	60	145	160	DN10	DN25		
0.75	1100	1100	1300	350	600	70	165	900	300	95	110	60	180	150	DN25	DN25		
1.5	1350	1350	1300	400	810	60	220	1000	500	95	175	60	195	180	DN25	DN25		
2.0	1600	1600	1550	500	890	80	270	1200	600	95	200	60	240	180	DN32	DN32		

0.5	L/mm	L1/mm	U/mm	U1/mm	m/kg	m1/kg
01 RD/LG	2120	3415	1454	1696	405	585
02 RD/LG	2120	3415	1454	1696	405	585
03 RD/LG	2230	3415	1454	1696	415	585
04 RD/LG	2230	3415	1454	1696	415	585
05 RD/LG	2120	3415	1454	1696	405	585
06 RD/LG	2120	3415	1454	1696	405	585
07 RD/LG	2230	3525	1564	1806	415	595
08 RD/LG	2230	3525	1564	1806	415	595

0.75	L/mm	L1/mm	U/mm	U1/mm	m/kg	m1/kg
01 RD/LG	2170	3295	1394	1636	545	780
02 RD/LG	2170	3295	1394	1636	545	780
03 RD/LG	2170	3295	1394	1636	545	780
04 RD/LG	2170	3295	1394	1636	545	780
05 RD/LG	2170	3295	1394	1636	545	780
06 RD/LG	2170	3295	1394	1636	545	780
07 RD/LG	2340	3465	1564	1806	560	795
08 RD/LG	2340	3465	1564	1806	560	795

1.5	L/mm	L1/mm	U/mm	U1/mm	m/kg	m1/kg
01 RD/LG	2360	3655	1574	1816	755	1050
02 RD/LG	2360	3655	1574	1816	755	1050
03 RD/LG	2540	3655	1574	1816	780	1050
04 RD/LG	2540	3655	1574	1816	780	1050
05 RD/LG	2360	3655	1574	1816	755	1050
06 RD/LG	2360	3655	1574	1816	755	1050
07 RD/LG	2540	3835	1754	1996	780	1070
08 RD/LG	2540	3835	1754	1996	780	1070

2.0	L/mm	L1/mm	U/mm	U1/mm	m/kg	m1/kg
01 RD/LG	2820	4115	1804	2046	1040	1390
02 RD/LG	2820	4115	1804	2046	1040	1390
03 RD/LG	2820	4115	1804	2046	1040	1390
04 RD/LG	2820	4115	1804	2046	1040	1390
05 RD/LG	2820	4115	1804	2046	1040	1390
06 RD/LG	2820	4115	1804	2046	1040	1390
07 RD/LG	2820	4115	1804	2046	1040	1390
08 RD/LG	2820	4115	1804	2046	1040	1390

L1 = jäähdytyspatterilla varustetun koneen pituus  
 DN1 = putkiyhde teholuokissa 2, 3 ja 4  
 DN2 = putkiyhde teholuokassa 5  
 a1:n, a2:n ja b:n mitat ovat kanavamittoja,  
 listalaipan leveys on 20 mm.  
 Patterin tyhjennys- ja ilmausyhteen koko R 1/4"

L1 = aggregatets längd med kylbatteri  
 DN1 = ansl. dim i effektklassen 2, 3 ja 4  
 DN2 = ansl. dim. i effektklassen 5  
 Dimensioner av a1, a2 ja b är kanaldimensioner,  
 listflänsbredden är 20 mm.  
 Storlek av batteriets tömnings- och luftningsnippel  
 är R 1/4"

**Lisäosat**

Jäähdytyspatteri JOV ja JOF

**Lisävarusteet**

Automatiikka  
Sähköistys  
Pumppuryhmä

**Lisätarvikkeet**

SZK Suojaverkko imu- ja paineaukkoon  
TZH Virtauksentasaaja paineaukkoon  
XTI Tarkastusikkuna; suodatinosa, pyörivä ja levy-LTO  
XVL Vesilukko; LTO-levy, jäähdytys- ja poistopuolen  
LTO-patteri  
XPE Pisanerotin; LTO-levy, jäähdytys- ja poistopuolen  
LTO-patteri  
Tilavuusmittari, mittaputki vakiona  
XSV Sisävalaisin; puhallinosa, suodatinosa, pyörivä ja  
levy-LTO

**Tilläggsdelar**

Kylbatteri JOV och JOF

**Tilläggsutrustningar**

Automatik  
Eldragningar till "plint" (vid odelat aggregat)  
Shuntgrupp

**Tillbehör**

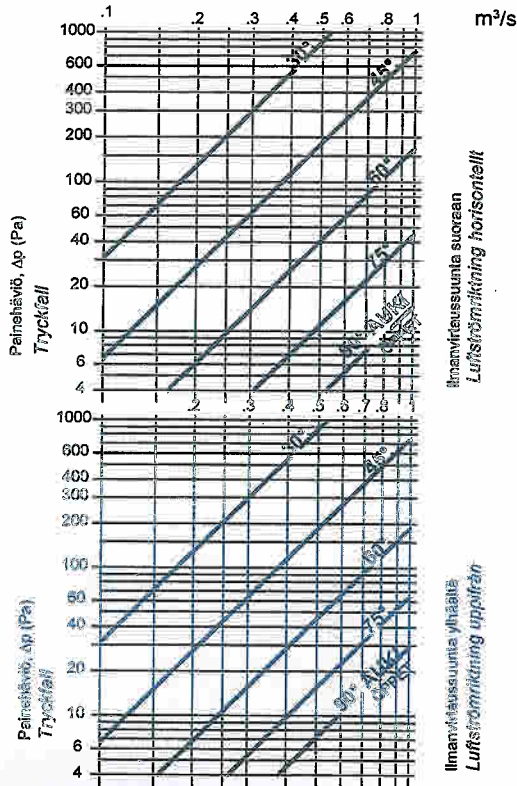
SZK Skyddsnät till inlopps- och utloppsöppningar  
TZH Luftfördelare till utloppsöppningar  
XTI Inspektionsfönster; filterdel, roterande och platt VÅ  
XVL Droppavskiljare; VÅ-platt, kyl- och VÅ-batteri  
Flödesvisarinstrument, (flödesgivare som standard)  
XSV Belysning; fläktedel, filterdel, roterande och platt VÅ

## Sulkupelti, painehäviö

Maksimivääntömomentti 50 Nm

### Koko 0.5/Storlek 0.5

Vääntömomentti 5 Nm/Vridmoment 5 Nm

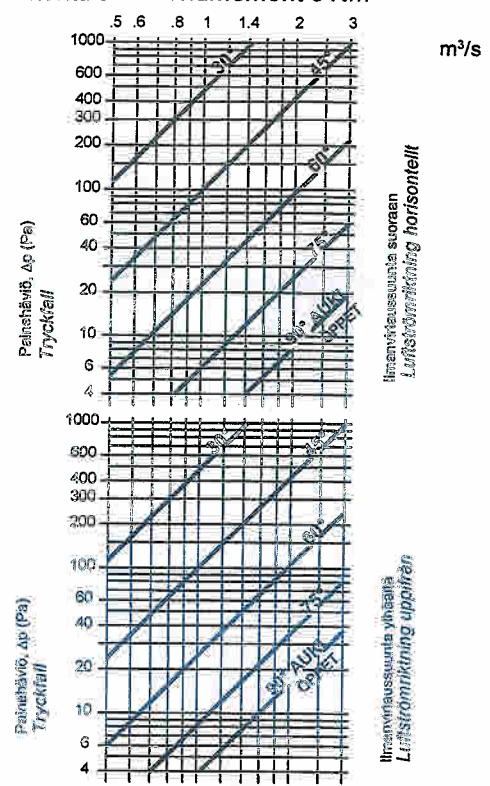


## Avstängningsspjäll, tryckfall

Högsta vridmoment 50 Nm

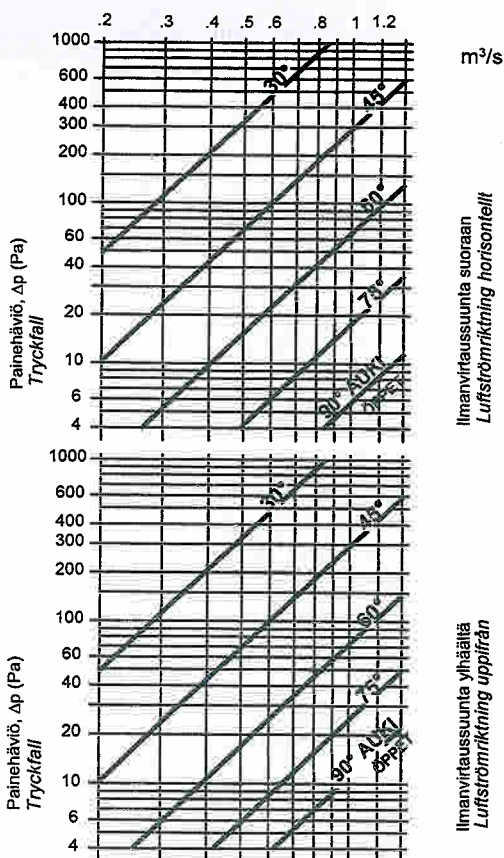
### Koko 1.5/Storlek 1.5

Vääntömomentti 5 Nm/Vridmoment 5 Nm



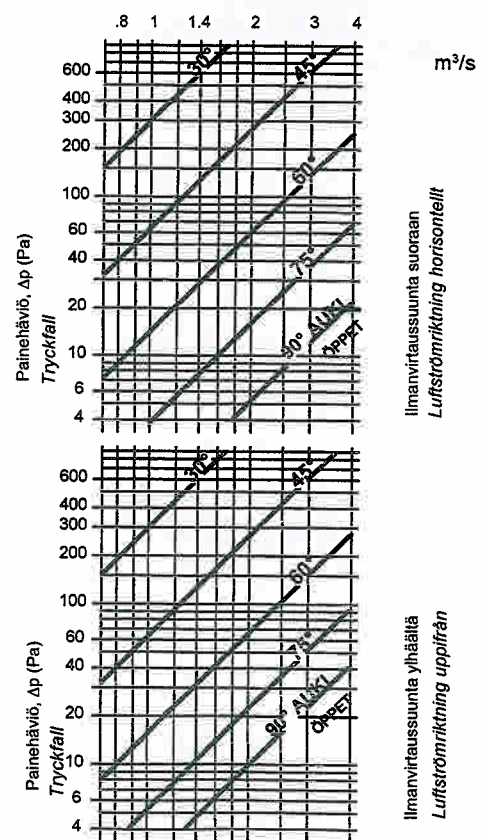
### Koko 0.75/Storlek 0.75

Vääntömomentti 5 Nm/Vridmoment 5 Nm



### Koko 2/Storlek 2

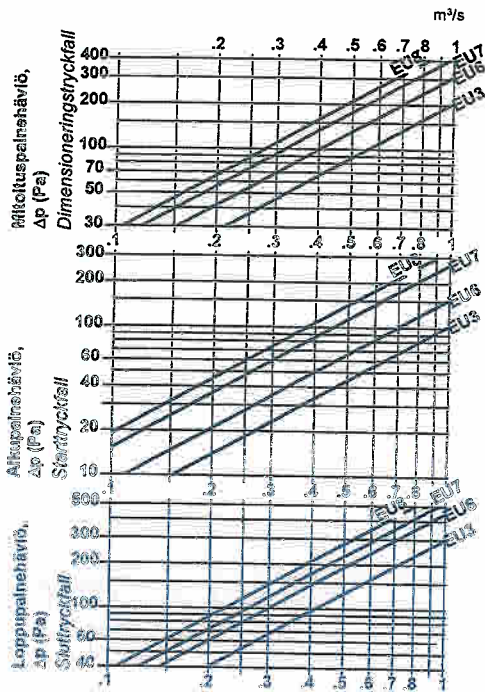
Vääntömomentti 10 Nm/Vridmoment 10 Nm



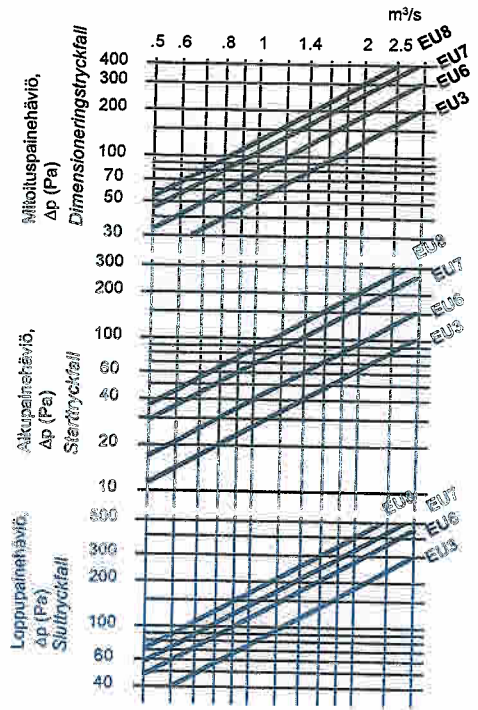
Suodatin, painehäviö

Filter, tryckfall

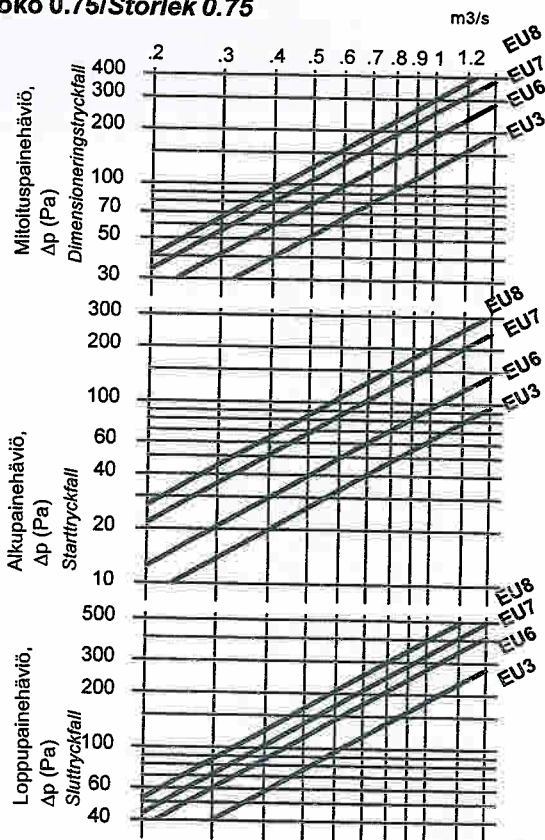
Koko 0.5/ Storlek 0.5



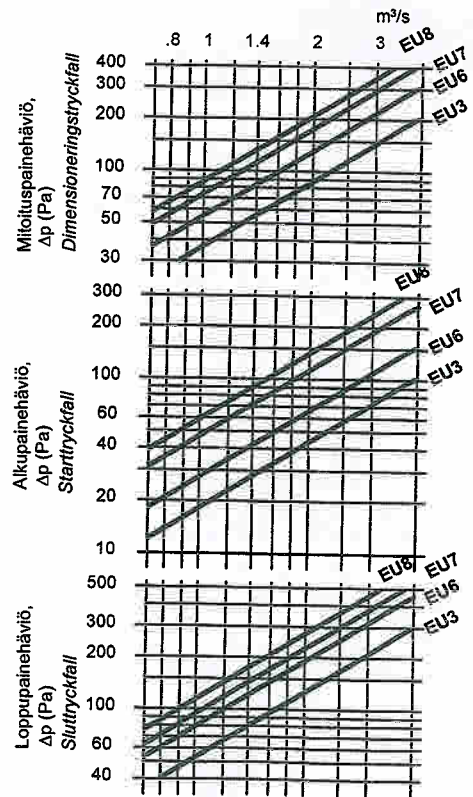
Koko 1.5/ Storlek 1.5



Koko 0.75/ Storlek 0.75



Koko 2/ Storlek 2



## Levylämmönsiirrin

Painehäviö ja tuloilman lämpötilahyötysuhde  $\eta_{t1}$

Tuloilman lämpötilahyötysuhde  $\eta_{t2}$ , kun tuloilman ja poistoilman tilavuusvirrat ovat erisuuruiset (käyrästö 1)

Käyrästöt pätevät ilmalle, jonka tiheys on 1,2 kg/m<sup>3</sup>.

**Esimerkki, koko 0.75 (käyrästö 3) Exempel, storlek 0,75 (diagram 3)**

Tuloilman tilavuusvirta  
Poistoilman tilavuusvirta  
Tuloilman lämpötila  
Poistoilman lämpötila  
Tuloilman ja poistoilman tilavuusvirtojen suhde

Tilluftflöde  
Frånluftflöde  
Utluftens temperatur  
Frånluftens temperatur  
Flödesförhållande

$Q_{v1}$  = 0,72 m<sup>3</sup>/s  
 $Q_{v3}$  = 0,8 m<sup>3</sup>/s  
 $t_{a1}$  = -27°C  
 $t_{a3}$  = +22°C  
 $\frac{Q_{v1}}{Q_{v3}}$  = 0,72  
 $\frac{Q_{v3}}{Q_{v1}}$  = 0,9

Käyrästöltä 3 saadaan:  
Tuloilman painehäviö  
Poistoilman painehäviö  
Tuloilman lämpötilahyötysuhde kun tuloilman ja poistoilman tilavuusvirtojen suhde on 1,

Av diagram 3 erhålls:  
Tryckfall, tilluft  
Tryckfall, frånluft  
Temperaturverkningsgrad när förhållandet mellan till- och frånluftflödena är 1

$\Delta p_{a1}$  = 170 Pa  
 $\Delta p_{a3}$  = 190 Pa  
 $\eta_{t1}$  = 52 %

Käyrästöltä 1 saadaan:  
Tuloilman lämpötilahyötysuhde  $\eta_{t2}$  ko. tapauksessa 54%, kun tuloilman ja poistoilman tilavuusvirtojen suhde on 0,9.

Av diagram 1 erhålls:  
Temperaturverkningsgrad av tilluften  $\eta_{t2}$  54 %, när förhållandet mellan till- och frånluftflödena är 0,9

Lasketaan:  
Tuloilman lämpötila  $t_{a2}$  lämmön-siirtimen jälkeen

Beräkning:  
Tilluftens temperatur efter värmeväxlaren  $t_{a2}$

$$t_{a2} = t_{a1} - \frac{\eta_{t2}}{100} \times (t_{a3} - t_{a1})$$

$$= (-27) + \frac{54}{100} [22 - (-27)] = -0,54^\circ \text{C}$$

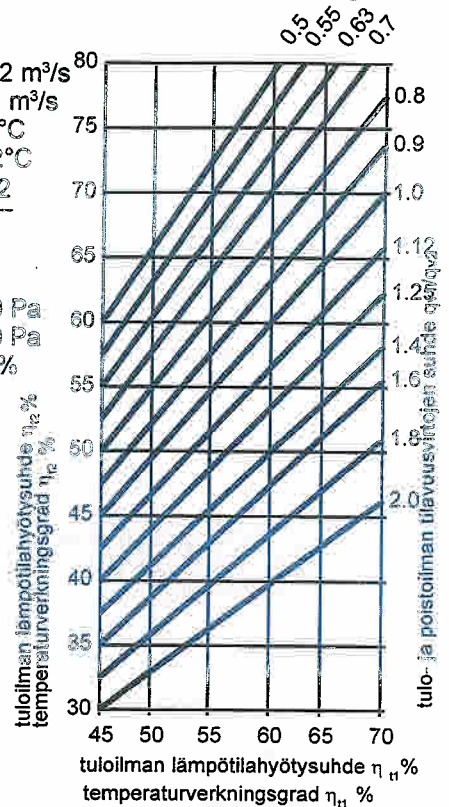
## Plattvärmewäxlare

Tryckfall och temperaturverkningsgrad  $\eta_{t1}$

Temperaturverkningsgrad  $\eta_{t2}$ , vid olika till- och frånluftflöden (diagram 1)

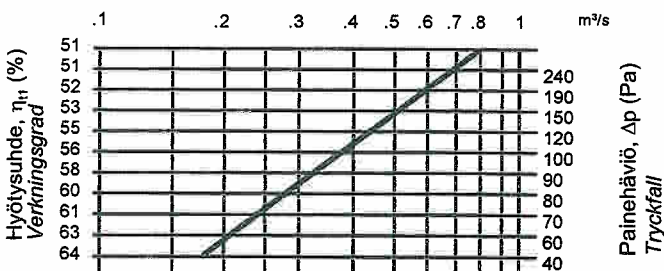
Diagram gäller för luft med densitet 1,2 kg/m<sup>3</sup>.

**Käyrästö 1 Diagram 1**



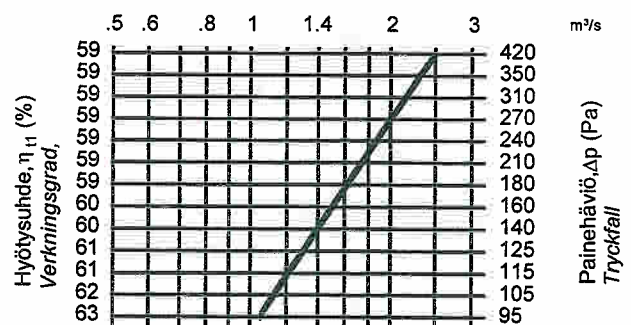
**Koko 0.5 (käyrästö 2)**

**Storlek 0,5 (diagram 2)**



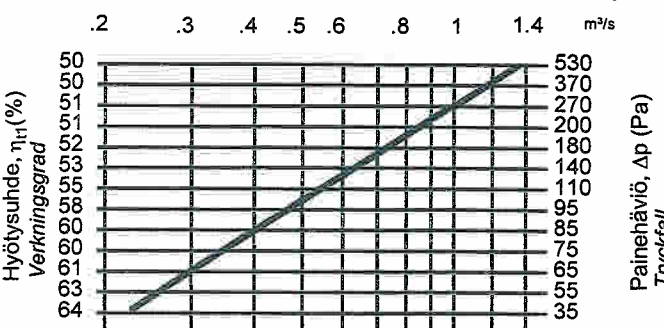
**Koko 1.5 (käyrästö 4)**

**Storlek 1,5 (diagram 4)**



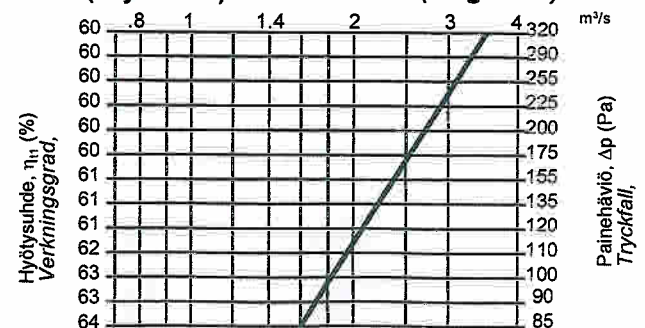
**Koko 0.75 (käyrästö 3)**

**Storlek 0,75 (diagram 3)**



**Koko 2 (käyrästö 5)**

**Storlek 2 (diagram 5)**



**Pyörivä lämmönsiirrin ROR**

**Roterande värmeväxlare ROR**

**Painehäviö ja tuloilman lämpötilahyöty-suhde  $\eta_{tt}$**

**Tryckfall och temperaturverkningsgrad  $\eta_{tt}$**

Käyrästöt päteväät ilmalle, jonka tiheys on 1,2 kg/m<sup>3</sup>.

Diagram gäller för luft med densitet 1,2 kg/m<sup>3</sup>.

**Esimerkki, koko 0.75**

**Exempel, storlek 0,75**

Tuloilman tilavuusvirta  $q_{v1} = 0,72 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Poistoilman tilavuusvirta  $q_{v3} = 0,8 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Tuloilman lämpötila  $t_{a1} = -27^\circ\text{C}$   
 Poistoilman lämpötila  $t_{a3} = +22^\circ\text{C}$

Tilluftflöde  $q_{v1} = 0,72 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Frånluftflöde  $q_{v3} = 0,8 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Uteluftens temperatur  $t_{a1} = -27^\circ\text{C}$   
 Frånluftens temperatur  $t_{a3} = +22^\circ\text{C}$

Tuloilman ja poistoilman tilavuusvirtojen suhde  $\frac{q_{v1}}{q_{v3}} = \frac{0,72}{0,8} = 0,9$

Flödesförhållande  $\frac{q_{v1}}{q_{v3}} = \frac{0,72}{0,8} = 0,9$

Alla olevasta käyrästöstä saadaan:

Av diagrammet nedan erhålls:

Tuloilman painehäviö  $\Delta p_{a1} = 86 \text{ Pa}$   
 Poistoilman painehäviö  $\Delta p_{a3} = 96 \text{ Pa}$   
 Tuloilman lämpötilahyötysuhde  $\eta_{tt} = 78 \%$   
 kun tuloilman ja poistoilman tilavuusvirtojen suhde on 1.

Tryckfall, tilluft  $\Delta p_{a1} = 86 \text{ Pa}$   
 Tryckfall, frånluft  $\Delta p_{a3} = 96 \text{ Pa}$   
 Temperaturverkningsgrad  $\eta_{tt} = 78 \%$   
 när förhållandet mellan till- och frånluftflödena är 1

Tuloilman lämpötilahyötysuhde  $\eta_{t2} = 81 \%$ , kun tuloilman ja poistoilman tilavuusvirtojen suhde on 0,9.

Temperaturverkningsgrad av tilluften  $\eta_{t2} = 81 \%$ , när förhållandet mellan till- och frånluftflödena är 0,9

Lasketaan:

Beräkning:

Tuloilman lämpötila  $t_{a2}$  lämmönsiirtimen jälkeen

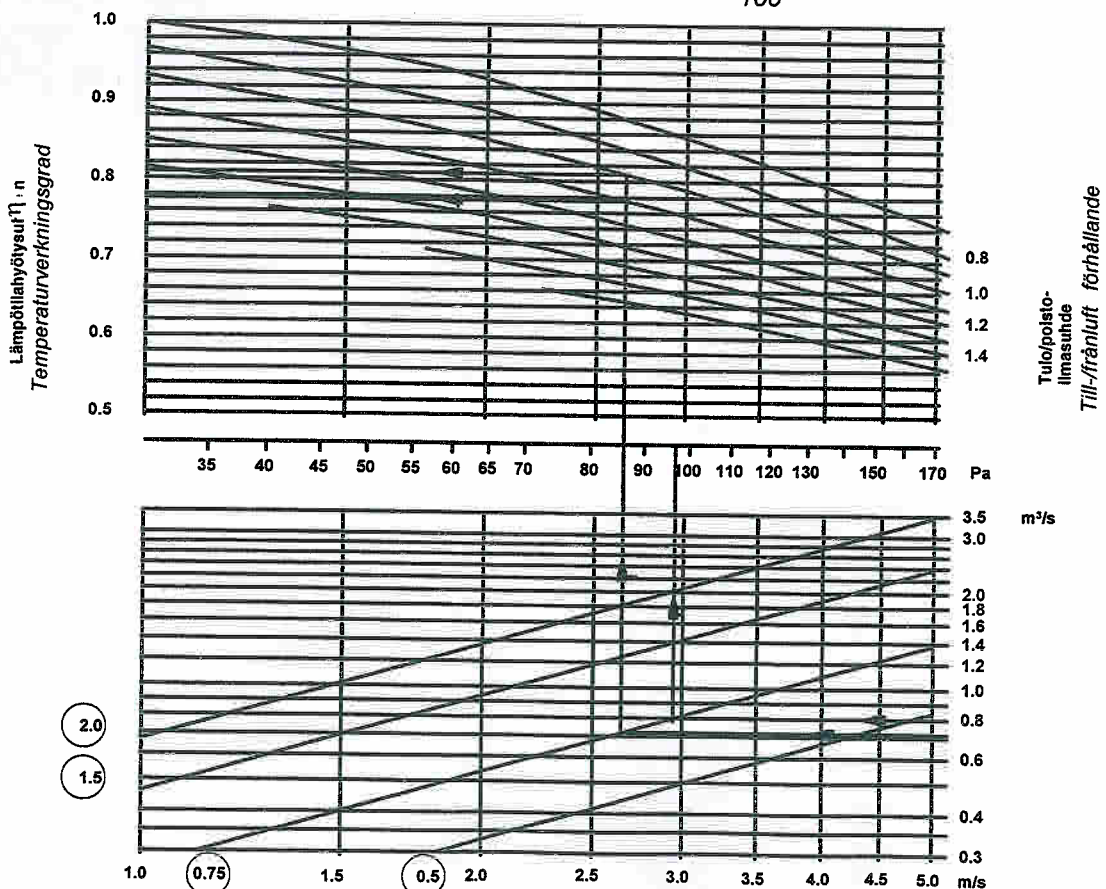
Tilluftens temperatur efter värmeväxlaren  $t_{a2}$

$$t_{a2} = t_{a1} - \frac{\eta_{t2}}{100} \times (t_{a3} - t_{a1})$$

$$t_{a2} = t_{a1} - \frac{\eta_{t2}}{100} \times (t_{a3} - t_{a1})$$

$$= -27 + \frac{81}{100} \times [+22 - (-27)] = 12,7^\circ\text{C}$$

$$= -27 + \frac{81}{100} \times [+22 - (-27)] = 12,7^\circ\text{C}$$





**Glykolipatteri ROG**
**Mitoitus**

Koja Oy mitoittaa lämmöntalteenottopatterin ROG laitoskohtaisesti.

Järjestelmästä on ilmoitettava vähintään seuraavat arvot, jotta se voidaan mitoittaa ja valmistaa.

**Tuloilmapuoli:**

- konekoko
- tilavuusvirta,  $q_{v1}$  (m<sup>3</sup>/s)
- tulevan ilman lämpötila,  $t_{a1}$  (°C)

**Poistoilmapuoli:**

- konekoko
- tilavuusvirta,  $q_{v3}$  (m<sup>3</sup>/s)
- tulevan ilman lämpötila,  $t_{a3}$  (°C)
- ilman suhteellinen kosteus,  $\phi_3$  (%)

**Lisäksi:**

- lämmönsiirtoaine ja pitoisuus (%)
- nestepuolen maksimipainehäviö (kPa)
- haluttu tuloilman lämpötilahyötysuhde,  $h_{t1}$  (%) yhtä suurilla tulo- ja poistoilmavirroilla tietyssä lämpötilassa
- kärsyvyys

Mitoitus antaa seuraavat tulostiedot:

**Tuloilmapuoli:**

- lähtevän ilman lämpötila,  $t_{a2}$  (°C)
- painehäviö,  $\Delta p_{a1}$  (Pa)
- tulo- ja poistoyhteen koko

**Poistoilmapuoli:**

- lähtevän ilman lämpötila,  $t_{a4}$  (°C)
- painehäviö,  $\Delta p_{a3}$  (Pa)
- tulo- ja poistoyhteen koko

**Lisäksi:**

- nesteen määrä dm<sup>3</sup>
- nesteen virtausnopeus,  $v$  (m/s)
- nestepuolen painehäviö,  $\Delta p_f$  (kPa)
- tuloilman lämpötilahyötysuhde,  $\eta_{t1}$  (%) yhtä suurilla ilmavirroilla ja kyseessä olevilla ilmavirroilla ( $\eta_{t2}$ )

**Glykolbatteri ROG**
**Dimensionering**

Koja Oy dimensionerar värmeåtervinningsbatteriet ROG enligt anläggningen.

Följande indata erfordras:

**Tilluftsida:**

- aggregatstorlek
- luftflöde,  $q_{v1}$  (m<sup>3</sup>/s)
- uteluftens temperatur,  $t_{a1}$  (°C)

**Frånluftsida:**

- aggregatstorlek
- luftflöde,  $q_{v3}$  (m<sup>3</sup>/s)
- frånlufttemperatur,  $t_{a3}$  (°C)
- luftens relativ fuktighet,  $\phi_3$  (%)

**Ytterligare:**

- typ och koncentration av frostskyddmedel (%)
- max. tryckfall vätskesida (kPa)
- min. temperaturverkningsgrad,  $h_{t1}$  (%) vid lika stora luftflöden och givna lufttemperaturer
- inspektionssida

Dimensioneringen ger följande resultat:

**Tilluftsida:**

- utgående luftens temperatur,  $t_{a2}$  (°C)
- tryckfall,  $Dp_{a1}$  (Pa)
- anslutningsdimension

**Frånluftsida:**

- utgående luftens temperatur,  $t_{a4}$  (°C)
- tryckfall,  $Dp_{a3}$  (Pa)
- anslutningsdimension

**Ytterligare:**

- vätskevolym dm<sup>3</sup>
- vätskehastighet,  $v$  (m/s)
- tryckfall vätskesidan,  $Dp_f$  (kPa)
- tilluftens temperaturverkningsgrad,  $h_{t1}$  (%) vid lika stora luftflöden samt vid angivna luftflöden ( $h_{t2}$ )

**Lämmityspatteri LOV**

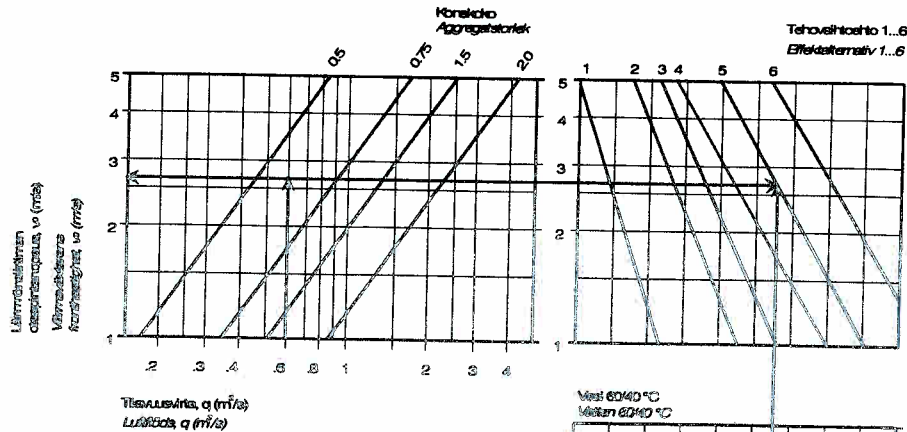
**Värmebatteri LOV**

**Mitoituskäyrästö**

Käyrästö pätee ilmalle, jonka tiheys on 1,2 kg/m<sup>3</sup>.

**Dimensioneringsdiagram**

Diagram gäller för luft med densitet 1,2 kg/m<sup>3</sup>.



**Esimerkki, koko 0.75**

- Tilavuusvirta
- Tulevan ilman lämpötila
- Lähtevän ilman lämpötila
- Tulevan veden lämpötila
- Lähtevän veden lämpötila

- $q_v = 0,9 \text{ m}^3/\text{s}$
- $t_{a1} = -25^\circ\text{C}$
- $t_{a2} = +22^\circ\text{C}$
- $t_{f1} = +70^\circ\text{C}$
- $t_{f2} = +40^\circ\text{C}$

Käyrästöitä saadaan:

Tehovaintoento 5

Otsapintanopeus

Ilmapuolen painehäviö

(käyrästö, sivu 16)

Tarvittava vesivirta (dm<sup>3</sup>/s)

- $v_o = 2,65 \text{ m/s}$
- $\Delta p_a = 56 \text{ Pa}$

$$q_v = \frac{q_v \times \rho \times (t_{a2} - t_{a1})}{c_p \times (t_{f1} - t_{f2})}$$

- $\rho$  = ilman tiheys 1,2 kg/m<sup>3</sup>
- $c_p$  = veden ominaislämpökapasiteetti vakiopaineessa 4,19 kJ/kg°C

$$q_v = \frac{0,9 \times 1,2 \times [22 - (-25)]}{4,19 \times (70 - 40)} = 0,41 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Vesipuolen painehäviö (käyrästö, sivu 16)

$\Delta p_r = 2,5 \text{ kPa}$

**Exempel, storlek 0.75**

- Luftflöde  $q_{v1} = 0,9 \text{ m}^3/\text{s}$
- Uteluftens temperatur  $t_{a1} = -25^\circ\text{C}$
- Tilluftens temperatur  $t_{a2} = +22^\circ\text{C}$
- Inkommande vattnets temp.  $t_{f1} = +70^\circ\text{C}$
- Utgående vattnets temperatur  $t_{f2} = +40^\circ\text{C}$

Av diagrammet erhålls:

Effektalternativ 5

Fronthastighet

Tryckfall luftsidan

(diagram, sida 16)

Erforderligt vattenflöde (dm<sup>3</sup>/s)

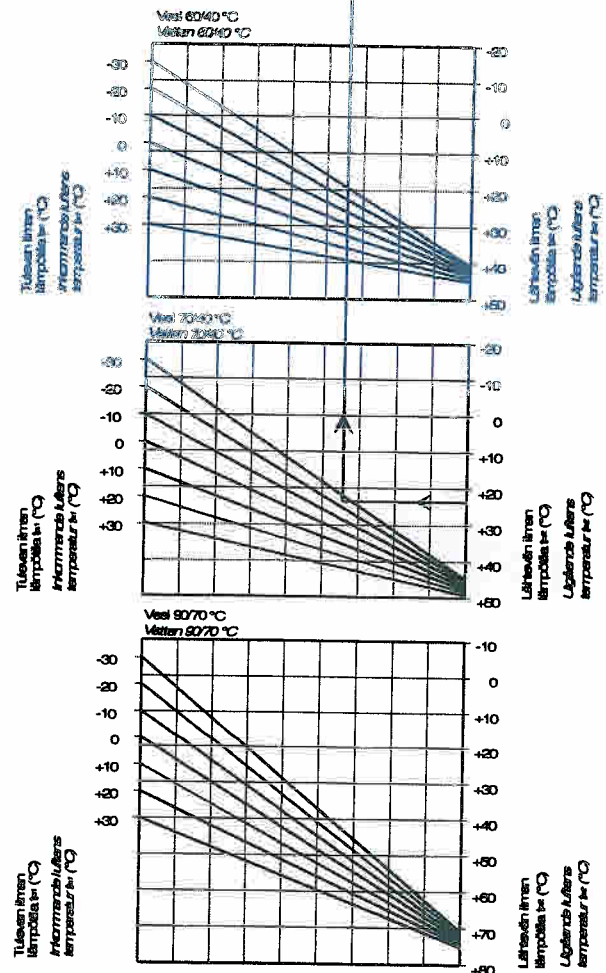
- $v_o = 2,65 \text{ m/s}$
- $\Delta p_a = 56 \text{ Pa}$

$$q_v = \frac{q_v \times \rho \times (t_{a2} - t_{a1})}{c_p \times (t_{f1} - t_{f2})}$$

- $\rho$  = luftens densitet 1,2 kg/m<sup>3</sup>
- $c_p$  = vattnets specifika värme vid konstant tryck 4,19 kJ/kg°C

$$q_v = \frac{0,9 \times 1,2 \times [22 - (-25)]}{4,19 \times (70 - 40)} = 0,41 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Tryckfall vattensidan,  $\Delta p_r = 2,5 \text{ kPa}$  (diagram, sida 16)

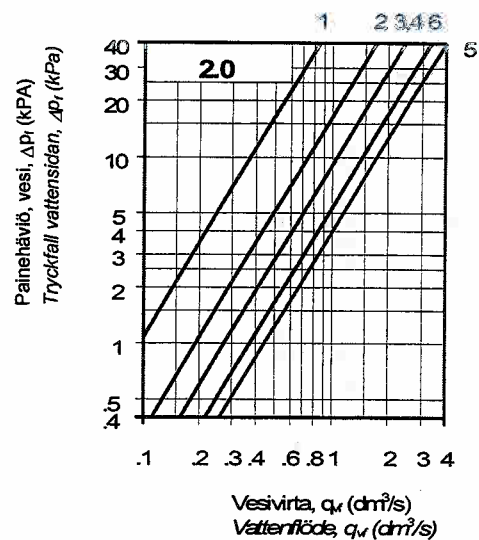
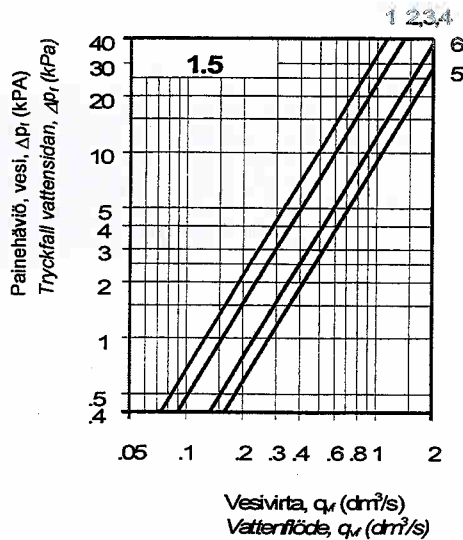
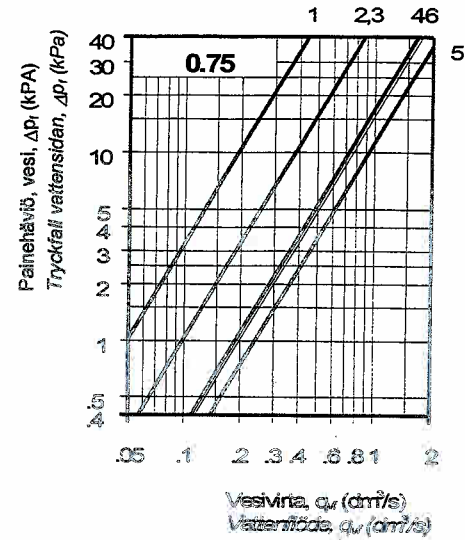
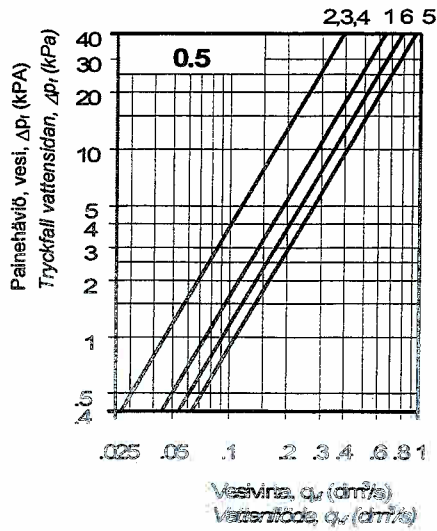


## Lämmityspatteri LOV

## Värmebatteri LOV

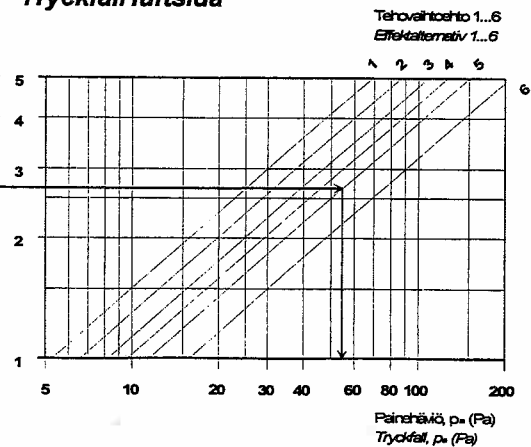
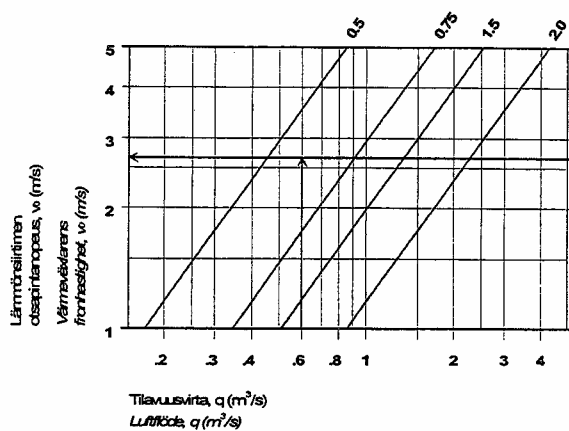
Painehäviö vesipuolella  $\Delta p_f$

Tryckfall vattensida  $\Delta p_f$



Painehäviö ilmapuolella

Tryckfall luftsida



**Jäähdytyspatteri JOV, vesi**

**Mitoituskäyrästä**

Käyrästä pätee ilmalle, jonka tiheys on 1,2 kg/m<sup>3</sup>.

**Esimerkki, koko 0.75**

Tilavuusvirta	$q_{v1}$	= 0,9 m <sup>3</sup> /s
Tulevan ilman entalpia	$h_{a1}$	= 55 kJ/kg
Tulevan ilman suht. kosteus	$\phi_{a1}$	= 50 %
Lähtevän ilman entalpia	$h_{a2}$	= 37,5 kJ/kg
Tulevan veden lämpötila	$t_{r1}$	= + 5°C
Lähtevän veden lämpötila	$t_{r2}$	= + 10°C

Käyrästä saadaan:

Putkiriviluku	$Z$	= 4
Otsapintanopeus	$v_0$	= 2,65 m/s

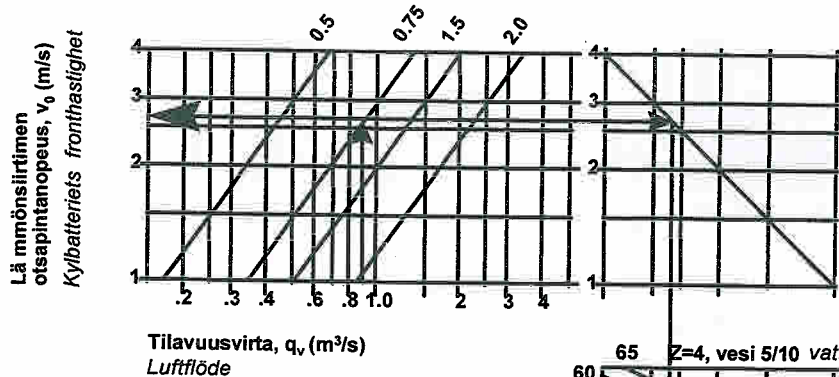
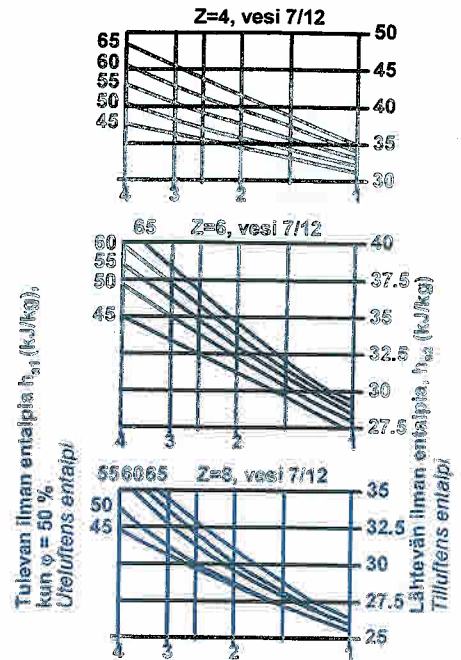
Seuraavan sivun käyrästä saadaan:

Jäähdytysteho	$Pa$	= 19 kW
Vesivirta	$q_w$	= 0,95 dm <sup>3</sup> /s
Ilmapuolen painehäviö	$\Delta p_a$	= 85 Pa

**Kylbatteri JOV, vatten**

**Dimensioneringsdiagram**

Diagrammet gäller för luft med densitet 1,2 kg/m<sup>3</sup>.



**Exempel, storlek 0.75**

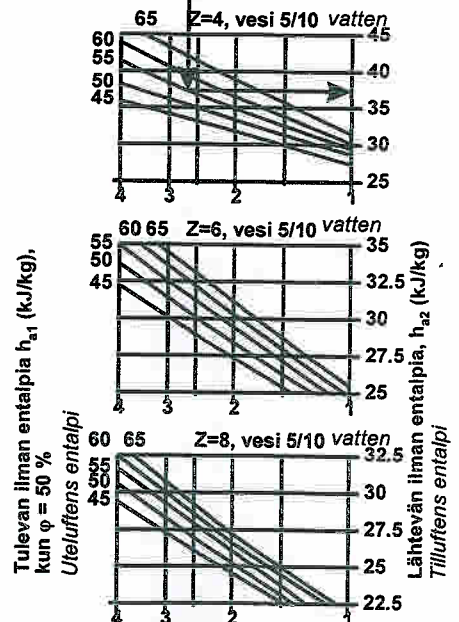
Luftflöde	$q_{v1}$	= 0,9 m <sup>3</sup> /s
Uteluftens entalpi	$h_{a1}$	= 55 kJ/kg
Uteluftens relativ fuktighet	$\phi_{a1}$	= 50 %
Tilluftens entalpi	$h_{a2}$	= 37,5 kJ/kg
Inkommande vattnets temperatur	$t_{r1}$	= + 5°C
Utgående vattnets temperatur	$t_{r2}$	= + 10°C

Av diagrammet erhålls:

Antal rörrader	$Z$	= 4
Fronthastighet	$v_0$	= 2,65 m/s

Av diagrammet på följande sidan erhålls:

Kyleffekt	$Pa$	= 19 kW
Vattenflöde	$q_w$	= 0,95 dm <sup>3</sup> /s
Tryckfall luftsidan	$\Delta p_a$	= 85 Pa

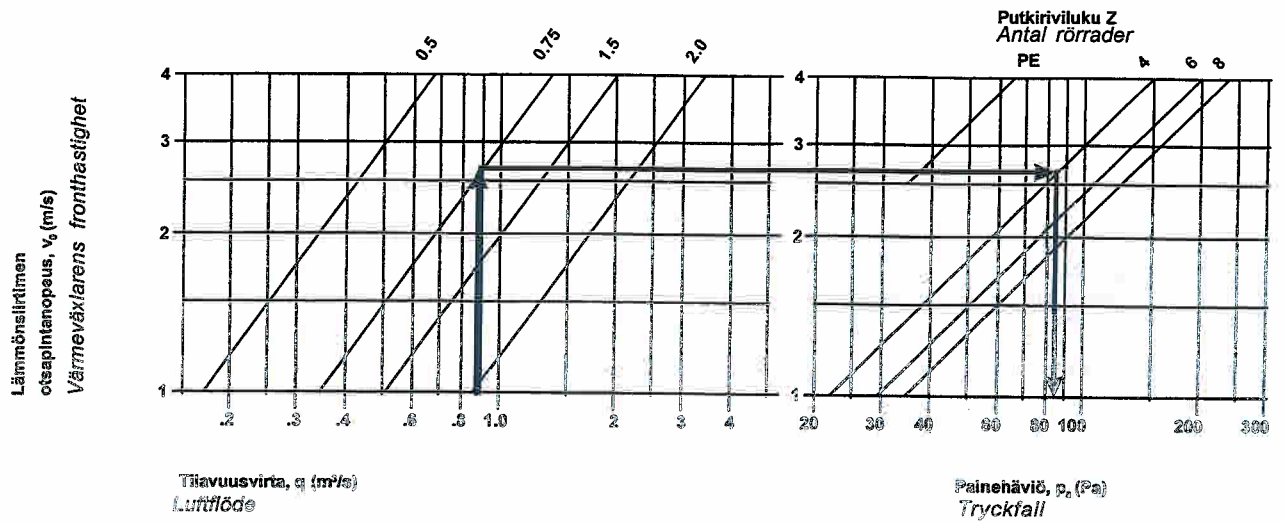


## Jäähdytyspatteri JOV, vesi

## Kylbatteri JOV, vatten

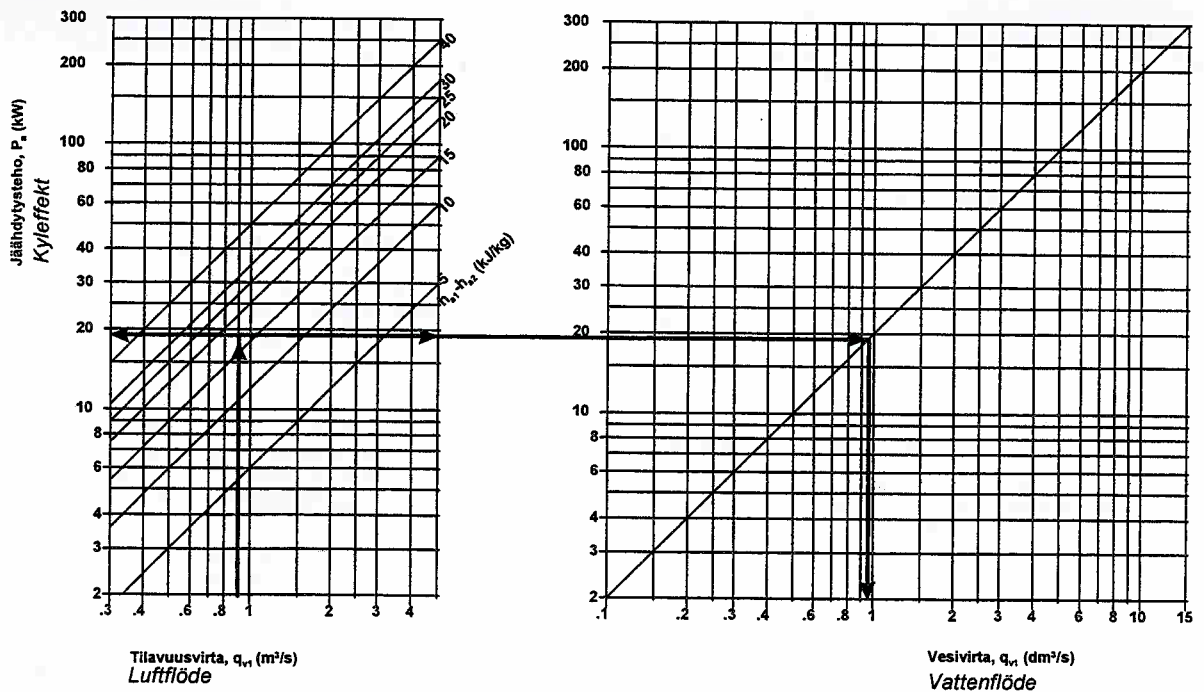
Painehäviö ilmapuolella

Tryckfall luftsida



## Jäähdytysteho

## Kyleffekt



Jäähdytyspatteri JOF

Kylbatteri JOF

Mitoituskäyrästä

Käyrästä pätee ilmalle, jonka tiheys on 1,2 kg/m<sup>3</sup>.

Dimensioneringsdiagram

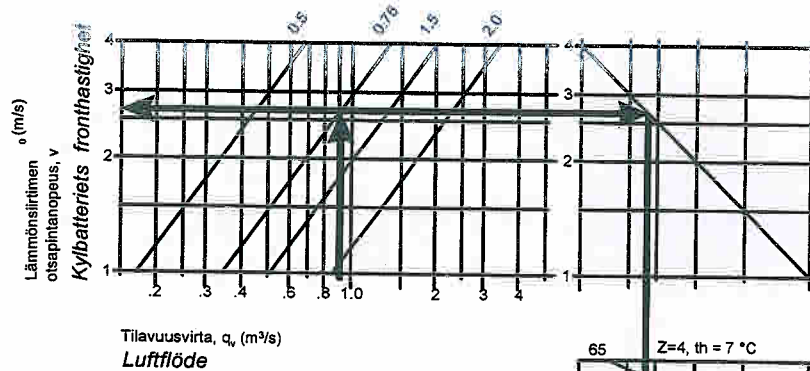
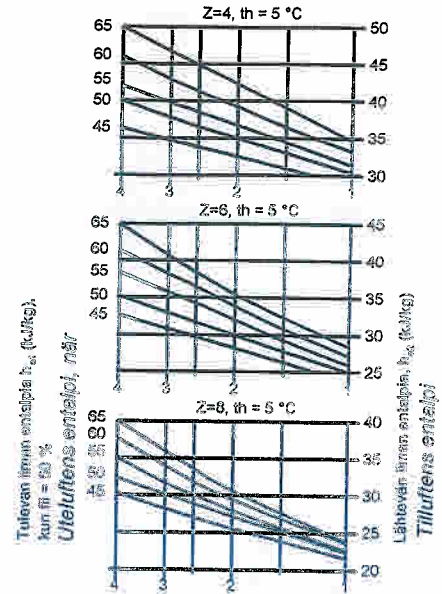
Diagram gäller för luft med densitet 1,2 kg/m<sup>3</sup>.

Esimerkki, koko 0.75

Tilavuusvirta	$q_{v1}$	= 0,9 m <sup>3</sup> /s
Tulevan ilman entalpia	$h_{a1}$	= 55 kJ/kg
Tulevan ilman suht. kosteus	$\phi_{a1}$	= 50 %
Lähtevän ilman entalpia	$h_{a2}$	= 37 kJ/kg
Jäähdytysaineen höyrystymislämpötila	$th$	= 7 °C

Käyrästä saadaan:		
Putkiriviluku	$Z$	= 6
Otsapintanopeus	$v_o$	= 2,65 m/s

Seuraavan sivun käyrästä saadaan:		
Jäähdytysteho	$P_a$	= 20 kW
Ilmapuolen painehäviö	$\Delta p_a$	= 115 Pa

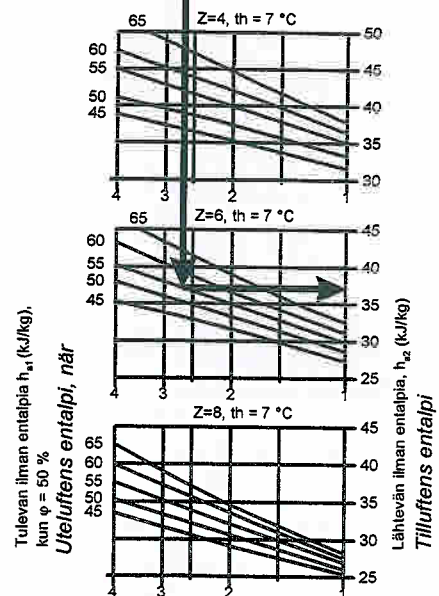


Exempel, storlek 0.75

Luftflöde	$q_{v1}$	= 0,9 m <sup>3</sup> /s
Uteluftens entalpi	$h_{a1}$	= 55 kJ/kg
Uteluftens relativ fuktighet	$\phi_{a1}$	= 50 %
Tilluftens entalpi	$h_{a2}$	= 37 kJ/kg
Kylmedlets förångningstemperatur	$th$	= 7 °C

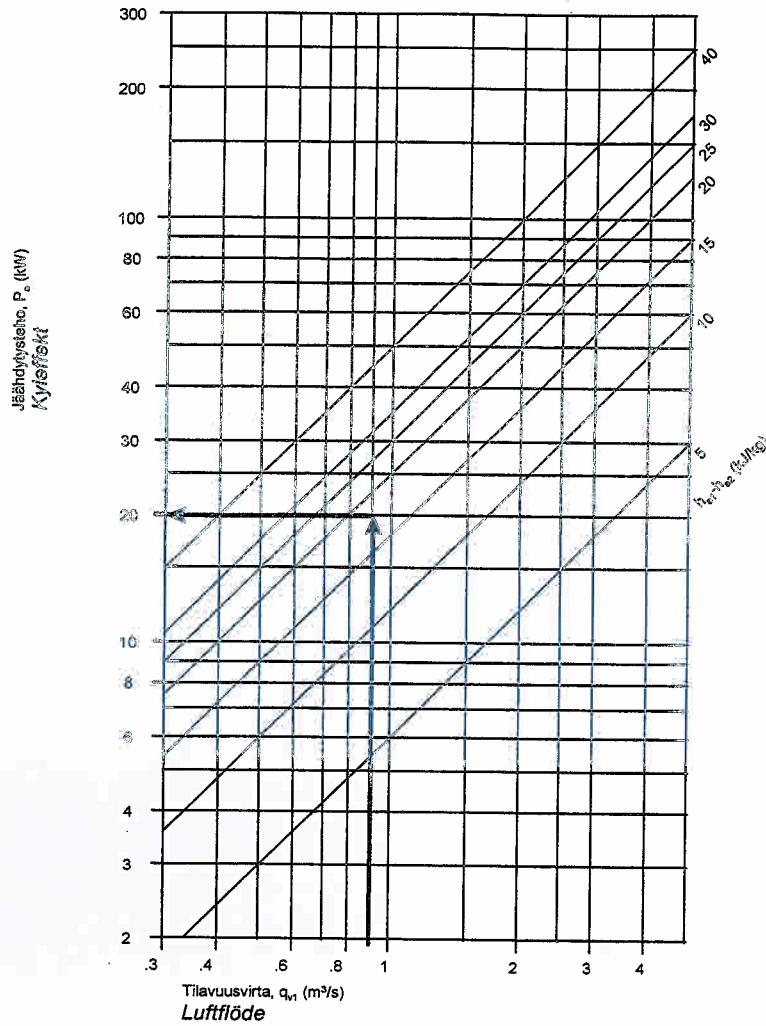
Av diagrammet erhålls:		
Antal rörader	$Z$	= 6
Fronthastighet	$v_o$	= 2,65 m/s

Av diagrammet på följande sidan erhålls:		
Kyleffekt	$P_a$	= 20 kW
Tryckfall luftsida	$\Delta p_a$	= 115 Pa



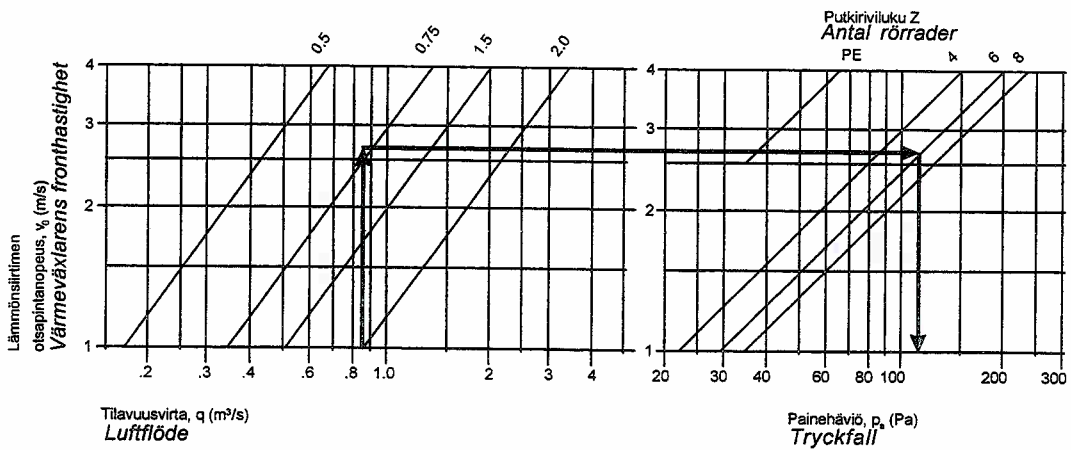
## Jäähdytysteho JOF

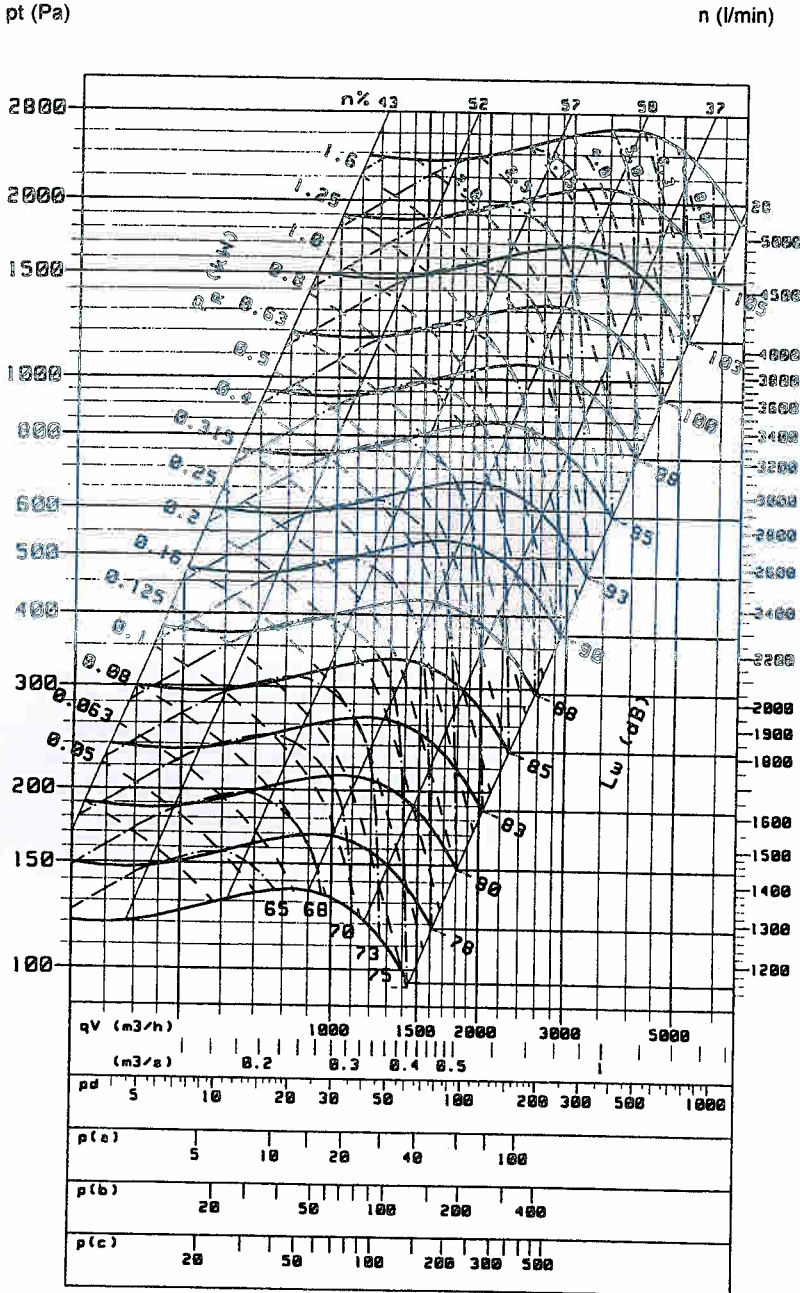
## Kyleffekt JOF



## Painehäviö ilmapuoella JOF

## Tryckfall luftsida JOF





HELI Plus 0.5

Merkinnät:

- $q_v$ , m³/s = tilavuusvirta
- $p_t$ , Pa = kokonaispaine
- $n$ , 1/min = puhaltimen pyörimisnopeus
- $\eta_R$ , % = puhaltimen hyötysuhde siipipyöri-tehon mukaan
- $L_w$ , dB = puhaltimen äänen kokonaistehotaso
- $P_R$ , kW = puhaltimen siipipyöri-teho
- $p_d$ , Pa = puhaltimen dynaaminen paine
- $p_a$ , Pa = liitäntähäviö, tiety kanavakoko
- $p_b$ , Pa = liitäntähäviö, puhallus koneen kokoiseen kammioon
- $p_c$ , Pa = liitäntähäviö, puhallus koneen kokoiseen kammioon, kun paineaukossa on virtauksentasaja TZH
- $J$ , kgm² = massahtausmomentti
- $\rho_1$ , kg/m³ = ilman tiheys

Beteckningar:

- $q_v$ , m³/s = luftflöde
- $p_t$ , Pa = totaltryck
- $n$ , 1/min = fläktvarvtal
- $\eta_R$ , % = fläktens verkningsgrad
- $L_w$ , dB = total ljudeffektnivå
- $P_R$ , kW = effektbehov, axeleffekt
- $p_d$ , Pa = dynamiskt tryck i fläktutlopp
- $p_a$ , Pa = anslutningsförlust, vid angiven kanalstorlek
- $p_b$ , Pa = anslutningsförlust, vid anslutning till annan funktionsdel
- $p_c$ , Pa = anslutningsförlust, med luftfördelare TZH
- $J$ , kgm² = massans tröghetsmoment
- $\rho_1$ , kg/m³ = luftens densitet

$n_{max}$	4250 1/min
$P_{R max}$	3,5 kW
$J_{max}$	0,01 kgm²
$\rho_1$	1,2 kg/m³

Äänitason korjaus oktaavikaistoin  $K_{ok}$   
Korrektion av ljudnivån i oktavband

Oktaavikaistan keskitaaajuus $f_m$ Hz Oktaavband mittfrekvens	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$\Delta L_w$ (dB) eteenpäin kaartuvat siivet framåtböjda skovlar	6	7	10	12	13	15	19	23



## Puhallin 0.75 - AF, AFK

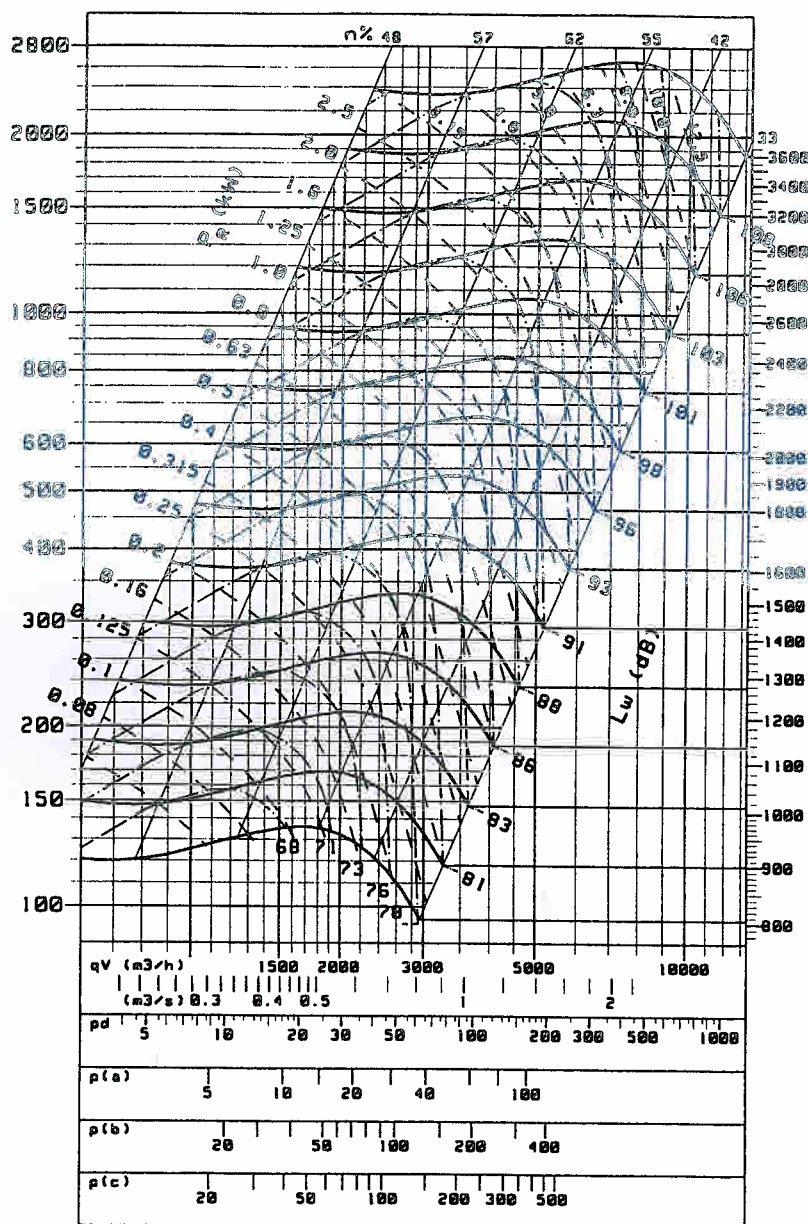
## Fläktedel - 0.75 - AF, AFK

### Puhaltimen ominaiskäyrästö ja äänitiedot

### Fläktdiagramm och ljuddata

pt (Pa)

n (1/min)



#### Merkinnät:

- $q_v$ , m<sup>3</sup>/s = tilavuusvirta
- $p_t$ , Pa = kokonaispaine
- $n$ , 1/min = puhaltimen pyörimisnopeus
- $\eta_R$ , % = puhaltimenhyötysuhde siipipyörittönon mukaan
- $L_w$ , dB = puhaltimen äänen kokonaistehotaso
- $P_R$ , kW = puhaltimen siipipyörittöteho
- $p_d$ , Pa = puhaltimen dynaaminen paine
- $p_a$ , Pa = liitäntähäviö, tietty kanavakoko
- $p_b$ , Pa = liitäntähäviö, puhallus koneen kokoiseen kammioon
- $p_c$ , Pa = liitäntähäviö, puhallus koneen kokoiseen kammioon, kun paineaukossa on virtauksentasaja TZH
- $J$ , kgm<sup>2</sup> = massahäätömomentti
- $\rho_1$ , kg/m<sup>3</sup> = ilman tiheys

#### Beteckningar:

- $q_v$ , m<sup>3</sup>/s = luftflöde
- $p_t$ , Pa = totaltryck
- $n$ , 1/min = fläktvarvtal
- $\eta_R$ , % = fläktens verkningsgrad
- $L_w$ , dB = total ljudeffektnivå
- $P_R$ , kW = effektbehov, axeleffekt
- $p_d$ , Pa = dynamiskt tryck i fläktutlopp
- $p_a$ , Pa = anslutningsförlust, vid angiven kanalstorlek
- $p_b$ , Pa = anslutningsförlust, vid anslutning till annan funktionsdel
- $p_c$ , Pa = anslutningsförlust, med luftfördelare TZH
- $J$ , kgm<sup>2</sup> = massans tröghetsmoment
- $\rho_1$ , kg/m<sup>3</sup> = luftens densitet

$n_{max}$	3400 1/min
$P_{R max}$	5,0 kW
$J_{max}$	0,028 kgm <sup>2</sup>
$\rho_1$	1,2 kg/m <sup>3</sup>

### Äänitason korjaus oktaavikaistoin $K_{ok}$ Korrektion av ljudnivån i oktavband

Oktaavikaistan keskitaajuus $f_m$ Hz Oktavband mittfrekvens	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$\Delta L_w$ (dB) eteenpäin kaartuvat siivet framåböjda skovlar	6	7	10	12	13	15	19	23

Puhallin 0.75 - AB, ABK

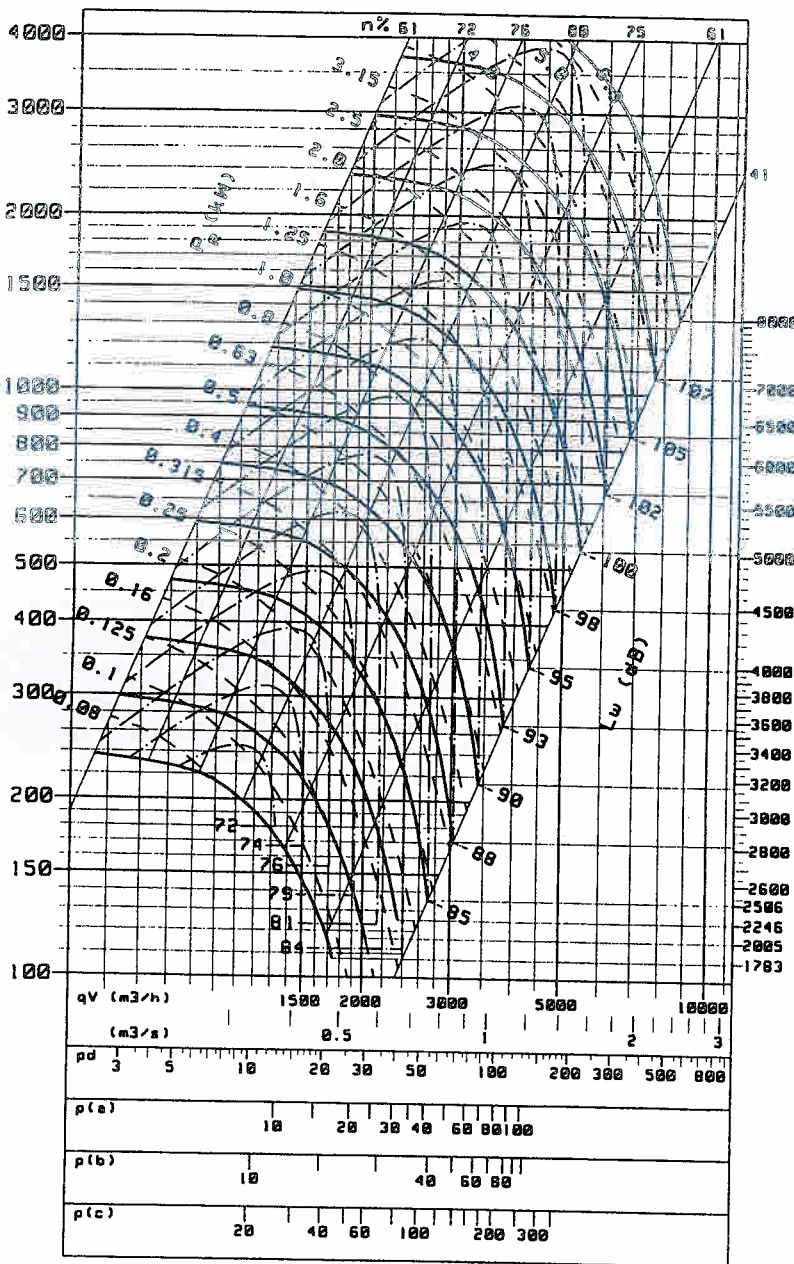
Fläktedel - 0.75 - AB, ABK

Puhaltimen ominaiskäyrästä ja äänitiedot

Fläktdiagram och ljuddata

pt (Pa)

n (l/min)



Merkinnät:

- q<sub>v</sub>, m<sup>3</sup>/s = tilavuusvirta
- p<sub>t</sub>, Pa = kokonaispaine
- n, 1/min = puhaltimen pyörimisnopeus
- η<sub>R</sub> % = puhaltimen hyötysuhde siipipyörittönnön mukaan
- L<sub>w</sub>, dB = puhaltimen äänen kokonaistehotaso
- P<sub>R</sub>, kW = puhaltimen siipipyörittönnön teho
- p<sub>d</sub>, Pa = puhaltimen dynaaminen paine
- p<sub>a</sub>, Pa = iitkätähäviö, tietty kanavakoko
- p<sub>b</sub>, Pa = iitkätähäviö, puhallus koneen kokoiseen kammioon
- p<sub>c</sub>, Pa = iitkätähäviö, puhallus koneen kokoiseen kammioon, kun paine-aukossa on virtauksentasaaja TZH
- J, kgm<sup>2</sup> = massahitaumomentti
- ρ<sub>1</sub>, kg/m<sup>3</sup> = ilman tiheys

Beteckningar:

- q<sub>v</sub>, m<sup>3</sup>/s = luftflöde
- p<sub>t</sub>, Pa = totaltryck
- n, 1/min = fläktvarvtal
- η<sub>R</sub> % = fläktens verkningsgrad
- L<sub>w</sub>, dB = total ljudeffektivnivå
- P<sub>R</sub>, kW = effektbehov, axeffekt
- p<sub>d</sub>, Pa = dynamiskt tryck i fläktutlopp
- p<sub>a</sub>, Pa = anslutningsförlust, vid angiven kanalstorlek
- p<sub>b</sub>, Pa = anslutningsförlust, vid anslutning till annan funktionsdel
- p<sub>c</sub>, Pa = anslutningsförlust, med luftfördelare TZH
- J, kgm<sup>2</sup> = massans tröghetsmoment
- ρ<sub>1</sub>, kg/m<sup>3</sup> = luftens densitet

n <sub>max</sub>	5200 1/min
P <sub>R max</sub>	2,1 kW
J	0,014 kgm <sup>2</sup>
ρ <sub>1</sub>	1,2 kg/m <sup>3</sup>

Äänitason korjaus oktaavikaistoin K<sub>ok</sub>  
Korrektion av ljudnivån i oktavband<sup>ok</sup>

Oktaavikaistan keskitaajuus f <sub>m</sub> Hz Oktavband mittfrekvens	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Δ L <sub>w</sub> (dB) taaksepäin kaartuvat siivet bakåtböjda skovlar	4	6	7	9	11	15	19	23

## Puhallin 1.5 - AF, AFK

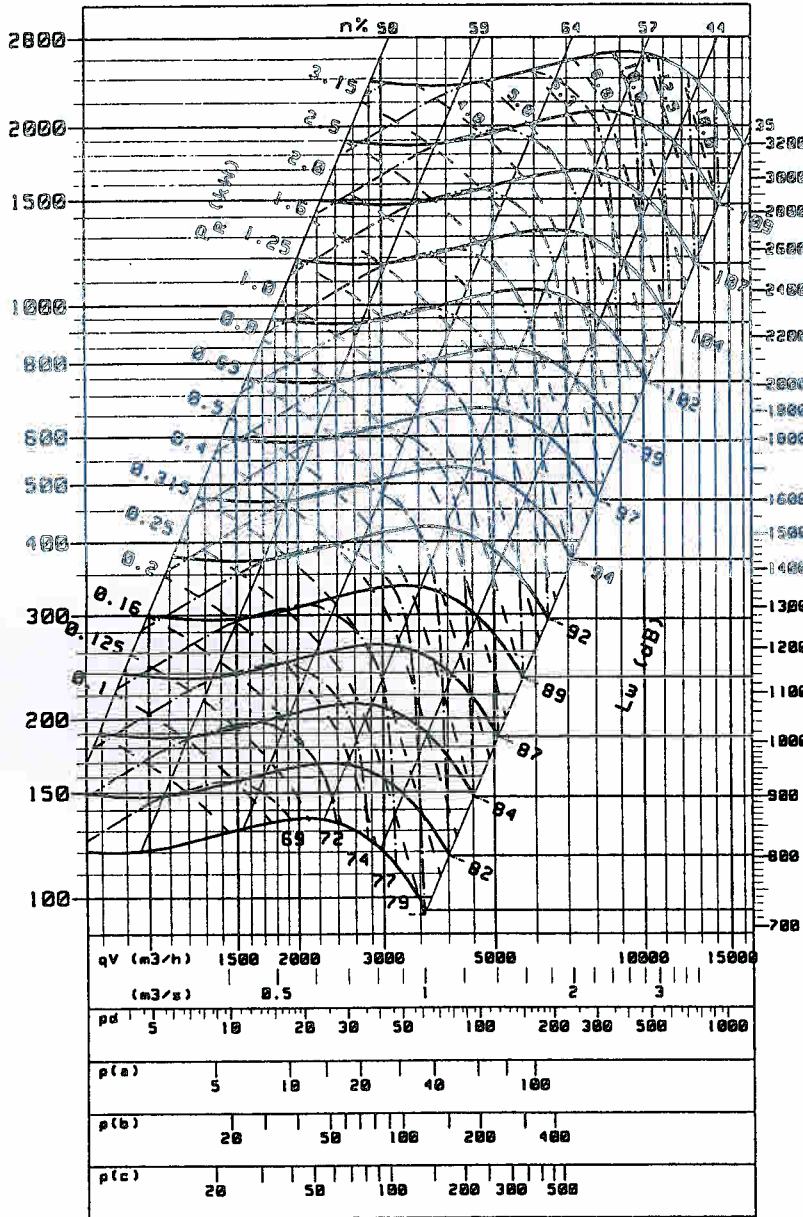
## Fläktedel - 1.5 - AF, AFK

### Puhaltimen ominaiskäyrästä ja äänitiedot

### Fläktdiagramm och ljuddata

pt (Pa)

n (l/min)



#### Merkinnät:

- $q_v$ , m<sup>3</sup>/s = tilavuusvirta
- $p_t$ , Pa = kokonaispaine
- $n$ , 1/min = puhaltimen pyörimisnopeus
- $\eta_R$  % = puhaltimenhyötysuhde siipipyörä-  
tehon mukaan
- $L_w$ , dB = puhaltimen äänen kokonaistehotaso
- $P_R$ , kW = puhaltimen siipipyöräteho
- $p_d$ , Pa = puhaltimen dynaaminen paine
- $p_a$ , Pa = liitäntähäviö, tietyt kanavakoko
- $p_b$ , Pa = liitäntähäviö, puhallus koneen  
kokoiseen kammioon
- $p_c$ , Pa = liitäntähäviö, puhallus koneen kokoi-  
seen kammioon, kun paineaukossa  
on virtauksen tasaja TZH
- $J$ , kgm<sup>2</sup> = massahäntämomentti
- $\rho_1$ , kg/m<sup>3</sup> = ilman tiheys

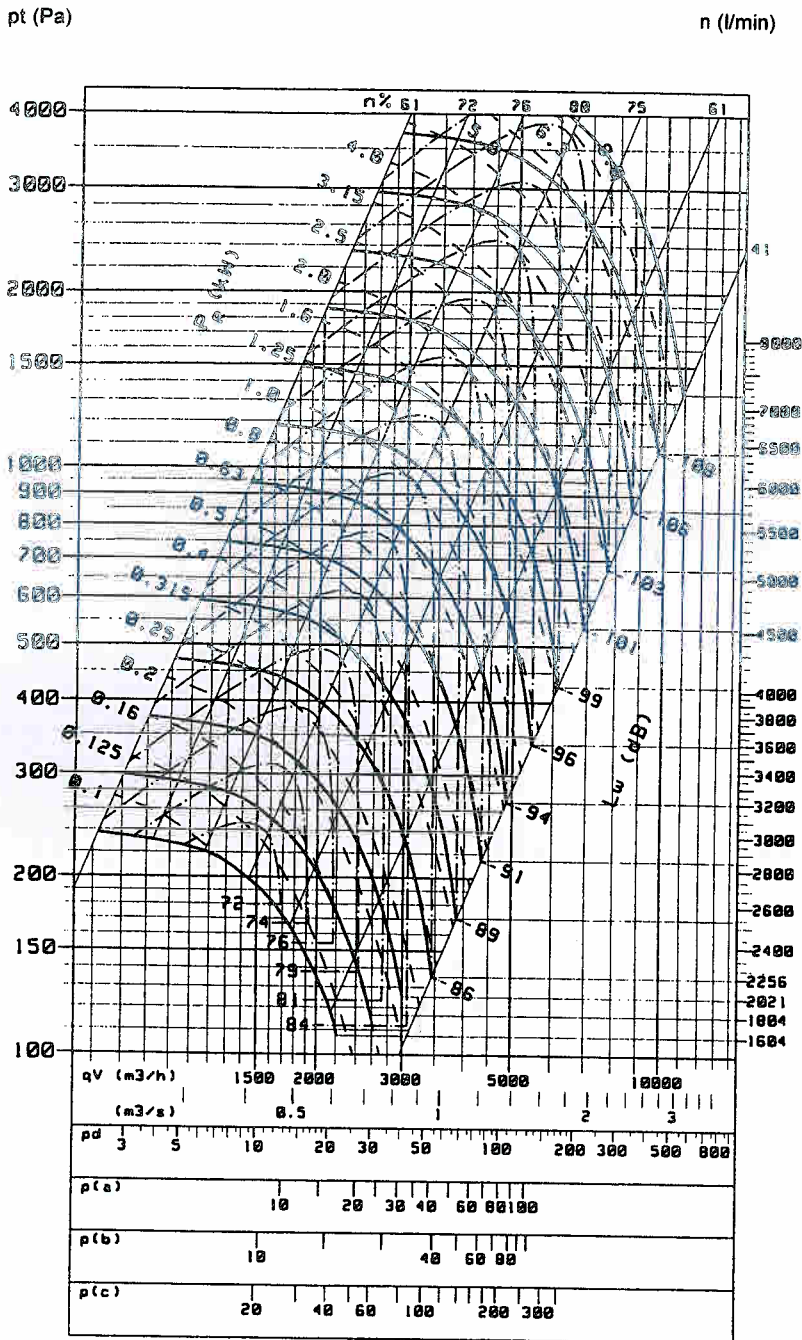
#### Beteckningar:

- $q_v$ , m<sup>3</sup>/s = luftflöde
- $p_t$ , Pa = totaltryck
- $n$ , 1/min = fläktvarvtal
- $\eta_R$  % = fläktens verkningsgrad
- $L_w$ , dB = total ljudeffektnivå
- $P_R$ , kW = effektbehov, axeleffekt
- $p_d$ , Pa = dynamiskt tryck i fläktutlopp
- $p_a$ , Pa = anslutningsförlust, vid angiven  
kanalstorlek
- $p_b$ , Pa = anslutningsförlust, vid anslutning till  
annan funktionsdel
- $p_c$ , Pa = anslutningsförlust, med luftfördelare  
TZH
- $J$ , kgm<sup>2</sup> = massans tröghetsmoment
- $\rho_1$ , kg/m<sup>3</sup> = luftens densitet

### Äänitason korjaus oktaavikaistoin $K_{ok}$ Korrektion av ljudnivån i oktavband

Oktaavikaistan keskitaaajuus $f_m$ Hz Oktavband mittfrekvens	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$\Delta L_w$ (dB) eteenpäin kaartuvat siivet framåtböjda skovlar	6	7	10	12	13	15	19	23

$n_{max}$	3000 1/min
$P_{R max}$	5,0 kW
$J$	0,044 kgm <sup>2</sup>
$\rho_1$	1,2 kg/m <sup>3</sup>



Merkinnät:

- $q_v$ , m<sup>3</sup>/s = tilavuusvirta
- $p_t$ , Pa = kokonaispaine
- $n$ , 1/min = puhaltimen pyörimisnopeus
- $\eta_R$  % = puhaltimen hyötysuhde siipipyörotien mukaan
- $L_w$ , dB = puhaltimen äänen kokonaistehotaso
- $P_R$ , kW = puhaltimen siipipyörotien teho
- $p_d$ , Pa = puhaltimen dynaaminen paine
- $p_v$ , Pa = liittämätähäviö, tietty kanavakoko
- $p_w$ , Pa = liittämätähäviö, puhallus koneen kokoiseen kammioon
- $p_c$ , Pa = liittämätähäviö, puhallus koneen kokoiseen kammioon, kun paineaukossa on virtauksentasaaaja TZH
- $J$ , kgm<sup>2</sup> = massajäntämomentti
- $\rho_1$ , kgm<sup>3</sup> = ilman tiheys

Beteckningar:

- $q_v$ , m<sup>3</sup>/s = luftflöde
- $p_t$ , Pa = totaltryck
- $n$ , 1/min = fläktvarvtal
- $\eta_R$  % = fläktens verkningsgrad
- $L_w$ , dB = total ljudeffektivitet
- $P_R$ , kW = effektbehov, axeleffekt
- $p_d$ , Pa = dynamiskt tryck i fläktutlopp
- $p_w$ , Pa = anslutningsförlust, vid angiven kanalstorlek
- $p_v$ , Pa = anslutningsförlust, vid anslutning till annan funktionsdel
- $p_c$ , Pa = anslutningsförlust, med luftfördelare TZH
- $J$ , kgm<sup>2</sup> = massans tröghetsmoment
- $\rho_1$ , kg/m<sup>3</sup> = luftens densitet

$n_{max}$	4700 1/min
$P_R^{max}$	2,7 kW
$J$	0,02 kgm <sup>2</sup>
$\rho_1$	1,2 kg/m <sup>3</sup>

Äänitason korjaus oktaavikaistoin  $K_{ok}$   
 Korrektion av ljudnivån i oktavband

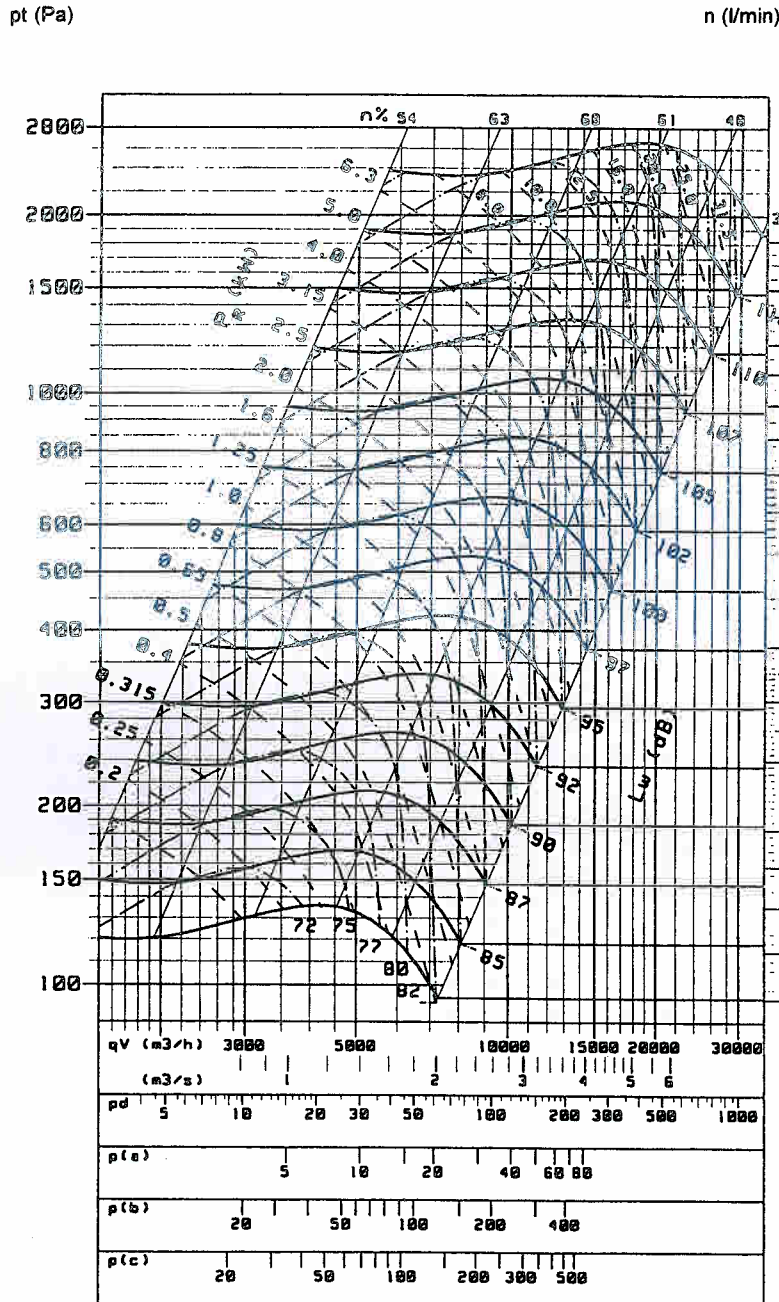
Oktaavikaistan keskitajuus $f_m$ Hz Oktaavband mittfrekvens	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$\Delta L_w$ (dB) taaksepäin kaartuvat siivet bakåtböjda skovlar	4	6	7	9	11	15	19	23

## Puhallin 2 - AF, AFK

## Fläktdel - 2 - AF, AFK

### Puhaltimen ominaiskäyrästä ja äänitiedot

### Fläktdiagramm och ljuddata



#### Merkinnät:

- $q_v$ , m<sup>3</sup>/s = tilavuusvirta
- $p_t$ , Pa = kokonaispaine
- $n$ , 1/min = puhaltimen pyörimisnopeus
- $\eta_R$ , % = puhaltimenhyötysuhde siipipyörittämisen mukaan
- $L_{wp}$ , dB = puhaltimen äänen kokonaistehotasoa
- $P_R$ , kW = puhaltimen siipipyörittäjäteho
- $p_d$ , Pa = puhaltimen dynaaminen paine
- $p_{d1}$ , Pa = liitäntähäviö, tiety kanavakoko
- $p_{d2}$ , Pa = liitäntähäviö, puhallus koneen kokoiseen kammioon
- $p_{d3}$ , Pa = liitäntähäviö, puhallus koneen kokoiseen kammioon, kun paine aukossa on virtauksentasaja TZH
- $J$ , kgm<sup>2</sup> = massahitausemomentti
- $\rho_1$ , kgm<sup>3</sup> = ilman tiheys

#### Beteckningar:

- $q_v$ , m<sup>3</sup>/s = luftflöde
- $p_t$ , Pa = totaltryck
- $n$ , 1/min = fläktvarvtal
- $\eta_R$ , % = fläktens verkningsgrad
- $L_{wp}$ , dB = total ljudeffektnivå
- $P_R$ , kW = effektbehov, axeleffekt
- $p_d$ , Pa = dynamiskt tryck i fläktutlopp
- $p_{d1}$ , Pa = anslutningsförlust, vid angiven kanalstorlek
- $p_{d2}$ , Pa = anslutningsförlust, vid anslutning till annan funktionsdel
- $p_{d3}$ , Pa = anslutningsförlust, med luftfördelare TZH
- $J$ , kgm<sup>2</sup> = massans tröghetsmoment
- $\rho_1$ , kg/m<sup>3</sup> = luftens densitet

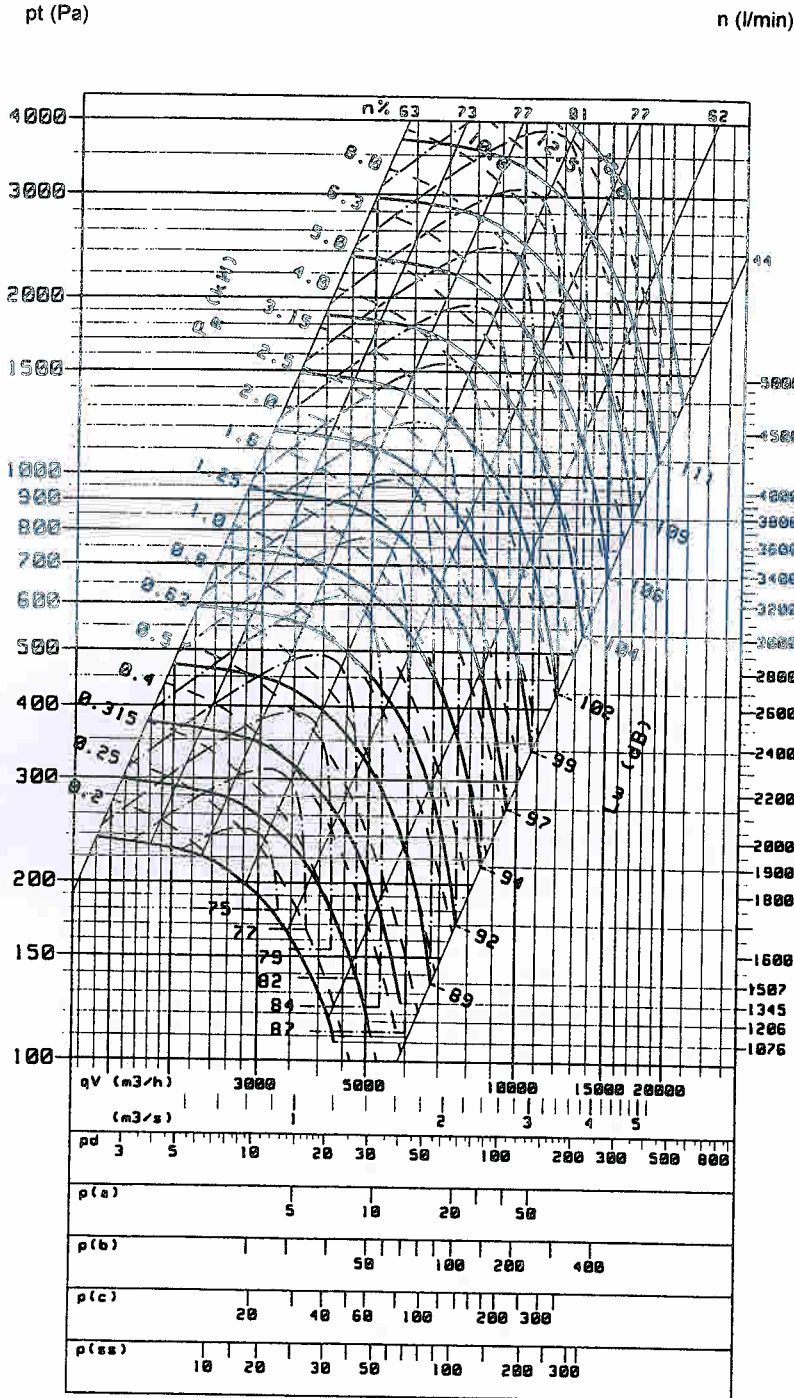
$n_{max}$	1900 1/min
$P_{R max}$	9,0 kW
$J$	0,15 kgm <sup>2</sup>
$\rho_1$	1,2 kg/m <sup>3</sup>

### Äänitason korjaus oktaavikaistoin K. Korrektion av ljudnivån i oktavband<sup>ok</sup>

Oktaavikaistan keskitajuus $f_m$ Hz Oktaavband mittfrekvens	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$\Delta L_w$ (dB) eteenpäin kaartuvat siivet framåtböjda skovlar	6	7	10	12	13	15	19	23

Puhallin 2 - AB, ABS, ABK

Puhaltimen ominaiskäyrästä ja äänitiedot



Merkinnät:

- $q_v$ , m³/s = tilavuusvirta
- $p_t$ , Pa = kokonaispaine
- $n$ , 1/min = puhaltimen pyörimisnopeus
- $\eta_R$  % = puhaltimen hyötysuhde siipipyörotien mukaan
- $L_{wR}$  dB = puhaltimen äänen kokonaistehotaso
- $P_{R}$  kW = puhaltimen siipipyörotien teho
- $p_d$ , Pa = puhaltimen dynaaminen paine
- $p_a$ , Pa = liitäntähäviö, tietty kanavakoko
- $p_b$ , Pa = liitäntähäviö, puhallus koneen kokoiseen kammioon
- $p_c$ , Pa = liitäntähäviö, puhallus koneen kokoiseen kammioon, kun paineaukossa on virtauksentasaaja TZH
- $p_{ss}$  Pa = johtosiipisäätimen painehäviö auki-asennossa
- $J$ , kgm² = massajäntymomentti
- $\rho_1$ , kg/m³ = ilman tiheys

Beteckningar:

- $q_v$ , m³/s = luftflöde
- $p_t$ , Pa = totaltryck
- $n$ , 1/min = fläktvarvtal
- $\eta_R$  % = fläktens verkningsgrad
- $L_{wR}$  dB = total ljudeffektiv
- $P_R$  kW = effektbehov, axeleffekt
- $p_d$ , Pa = dynamiskt tryck i fläktutlopp
- $p_b$ , Pa = anslutningsförlust, vid angiven kanalstorlek
- $p_c$ , Pa = anslutningsförlust, vid anslutning till annan funktionsdel
- $p_{ss}$ , Pa = anslutningsförlust, med luftfördelare TZH
- $J$ , kgm² = massans tröghetsmoment
- $\rho_1$ , kg/m³ = luftens densitet

$n_{max}$	3100 1/min
$P_{R max}$	5,3 kW
$J$	0,1 kgm²
$\rho_1$	1,2 kg/m³

Äänitason korjaus oktaavikaistoin  $K_{ok}$   
Korrektion av ljudnivån i oktavband

Oktaavikaistan keskitaajuus $f_m$ Hz Oktavband mittfrekvens	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$\Delta L_w$ (dB) taaksepäin kaartuvat siivet bakåtbojda skovlar	4	6	7	9	11	15	19	23

## Automatiikka

Heli Plus -ilmastointikoneeseen on valittavana vakio-säätölaitteivaihtoehtoja, joita voi täydentää lisätoiminnoilla. Muut vaihtoehdot tarjoutuen mukaan.

### Sähkölaitteet

Sähkölaitteet ovat samassa kotelossa säätölaitteiden kanssa. Yleensä keskus asennetaan koneen sivuseinään, jolloin koneen leveys kasvaa noin 250 mm. Mikäli koneen leveys kasvaa liikaa, tai sivuseinässä ei ole tilaa, voidaan keskus asentaa koneen päälle tai päytyyn.

### Säätölaitteet

Säätölaitteina käytetään tunnettuja merkkejä, jotka ovat myös markkinajohtajia Suomessa. Näin huolto- ja varaosien saanti on turvattu koko elinkaaren ajan.

### Toimitus

Toimitus sisältää kauppaan kuuluvat laitteet asennettuna ja koekäytettynä aina, kun se voidaan tehdä tehtaalla. Huoneanturit tms. toimitetaan irrallisina sovituslaajuudessa. Kaikki laitteet on esitetty toimitettavassa dokumentaatiossa, joiden mukaan irrallisena toimitetut anturit voidaan asentaa. Lopullinen vintitys tapahtuu käyttöönoton yhteydessä.

### Suojaukset

Sulkupellin toimilaitte on jousipalautteinen. Pelti sulkeutuu jousivoimaisesti sähkökatkon tms. häiriön sattuessa estäen lämmityspatterin jäämisen pakkasella.

Lämmityspatterin jäämissuojauks (TE1) on toteutettu ohjelmallisesti eikä erillistä jäämissuojarelettä ole. Asetusarvot ovat aseteltavissa säätimestä.

### Toiminta

Ilmastointia käytetään esim. aikaohjelman mukaan ja tuloilman lämpötilaa säädetään poistoilman tai huoneilman lämpötilan mukaan (TE3). Tuloilman lämpötilarajat asetellaan säätimestä, mittaus (TE2). Säädetävissä kaksinopeus- ja taajuusmuuttajakoneissa on vakiona raiisilma-anturi (TE4), jolla voidaan koneen käynti rajoittaa esim. puolinopeuteen ulkoilman lämpötilan laskiessa aseteltuun arvoon. Ilmaa lämmitettäessä ensin käynnistyy LTO, portaaton säätö, ja sen jälkeen lämmöntarpeen kasvaessa säädetään patterin venttiiliä (TV1).

### Lisäaika (HS)

Normaalin käyttöajan ulkopuolella tapahtuva käyttö voidaan hoitaa lisäaikakytkimellä, joka on potentiaalivapaa sulkeutuva kosketin. Lisäaikakytkimenä voidaan käyttää aikakytkintä, jolloin kone käy kulloinkin kytkimestä säädetyn ajan. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää painonappia, jolloin kone käy jokaisen pulssin jälkeen säätimeen asetellun ajan.

### LTO:n huurteenesto

Normaaliolosuhteissa ei LTO:n huurtumista juuri esiinny. Poistoilman ollessa tavanomaista kosteampaa, voi

huurtumista esiintyä. Huurtuminen estetään rajoittamalla LTO:n toimintaa. Huurtuminen todetaan mittaamalla paine-ero LTO:n yli. Huurteenestoon voidaan käyttää myös lämpötila-anturia poistokanavassa, mikä kuitenkin alentaa LTO:n hyötysuhdetta pakkasella, eikä näin ollen ole taloudellinen.

### Jäähdytys

Mikäli kone on varustettu jäähdytyspatterilla, jäähdytyskoneikon ohjaus (1x230 V / 2x230 V) saadaan automatiikasta. Jäähdytyskoneikon syöttö tuodaan suoraan ryhmäkeskuksesta. Isommissa malleissa, 14, 19, 23, 29, hälytys on vakiona.

### Hälytykset

Hälytyksinä on saatavissa kahteen luokkaan luokitellut hälytykset potentiaalivapaina kosketintietoina:

- kiireelliset, luokka A: pumpun häiriö, patterin lämpötila (TE1), kiekon häiriö, lämpöreleest, puhallinvahti (PDA)
- luokka B: huoltohälytykset, suodatint (PDA) jne.

### Hätäpysäytys

Koneen ulkopuolinen kauko-ohjattu pysäytys toteutetaan, esim. palohälytyskeskuksen ohjaamana, joko aukeavalla koskettimella (230VAC) tai sulkeutuvalla potentiaalivapaaalla koskettimella (24VDC). Huoltojen ajaksi sähkösyöttö katkaistaan koneen pääkytkimestä.

### Muut toiminnot

Mikäli ilmastoitu tila sisältää jäähdyttimiä ja poistoilma on kylmempää kuin tuloilma, voidaan tuloilmaa jäähdyttää LTO:lla, kylmän talteenotto.

Yöajantuuletus-toiminnolla voidaan kesällä viileällä yöllä jäähdyttää päivällä lämmenneet tilat.

CO<sub>2</sub>-anturia voidaan myös käyttää rajoittamaan kaksinopeuskoneen käynti puolella teholle ilmanlaadun täydyttäessä asetusarvon.

### Valvomoliityntä

Säätimet tarvitsevat yleensä erillisen kortin väylään/valvomoon liittymistä varten. Kortti ei kuulu toimitukseen.

Erimerkkisiä säätölaittekeskuksia ei voida normaalisti kytkeä samaan väylään.

### Lisävarusteet

- puhallinhälytykset (PDA), huom. suora- ja hihna-käyttöiset mallit 3 / 7
- ulkolämpöanturi (TE4) yksinopeusmalleihin, tarvitaan yötuuletustoiminnossa sekä haluttaessa jäähdytin-varusteisissa koneissa jäähdytyksen lukitukseen.
- jatkoaikakytkin, painonappi, liikeilmaisoin (HS)
- CO<sub>2</sub>-lähetin näytöllä tai ilman
- muut lähettimet kysyttäessä, esim. kosteus, lämpötila, muut kaasut

### Pumppuryhmä

Pumppuryhmän mitoitus vastaa kulloistakin konekokoa

## Automatiikka

Tilattaessa automatisointi ilman pumppuryhmää tai patteri-LTO:ssa ilman LTO-putkiryhmää sisältyy automatiikkaan kuitenkin moottorilähdöt pumpuille sekä säätöventtiileille, 0-10V. Ilmoita tällöin pumpun nimellvirta oikeankokoisen lämpösuojan asentamiseksi.

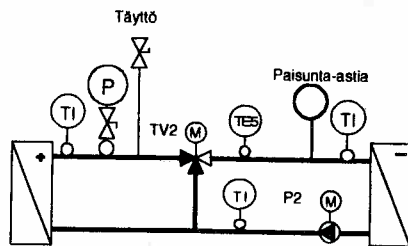
### Loppukäyttöönotto

Käyttöönotossa mitataan moottorien virrat, varmistetaan pyörimissuunnat, laitetaan nesteet suodatin-vaihteihin sekä asetellaan automatiikan ohjeavot halutuiksi.

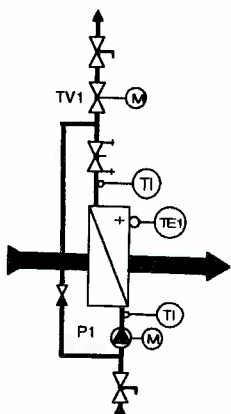
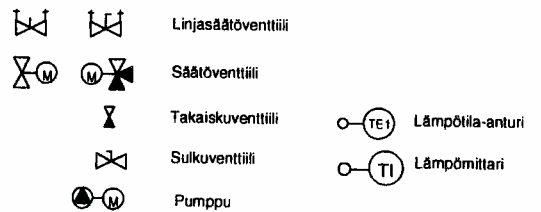
### Vaatimustenmukaisuus

Automatisointi täyttää voimassaolevat määräykset.

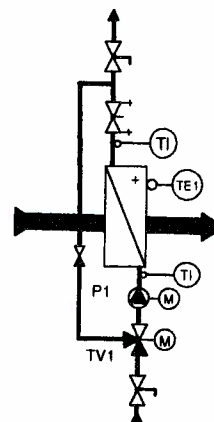
## Putkiryhmä



Lämmön talteenotto

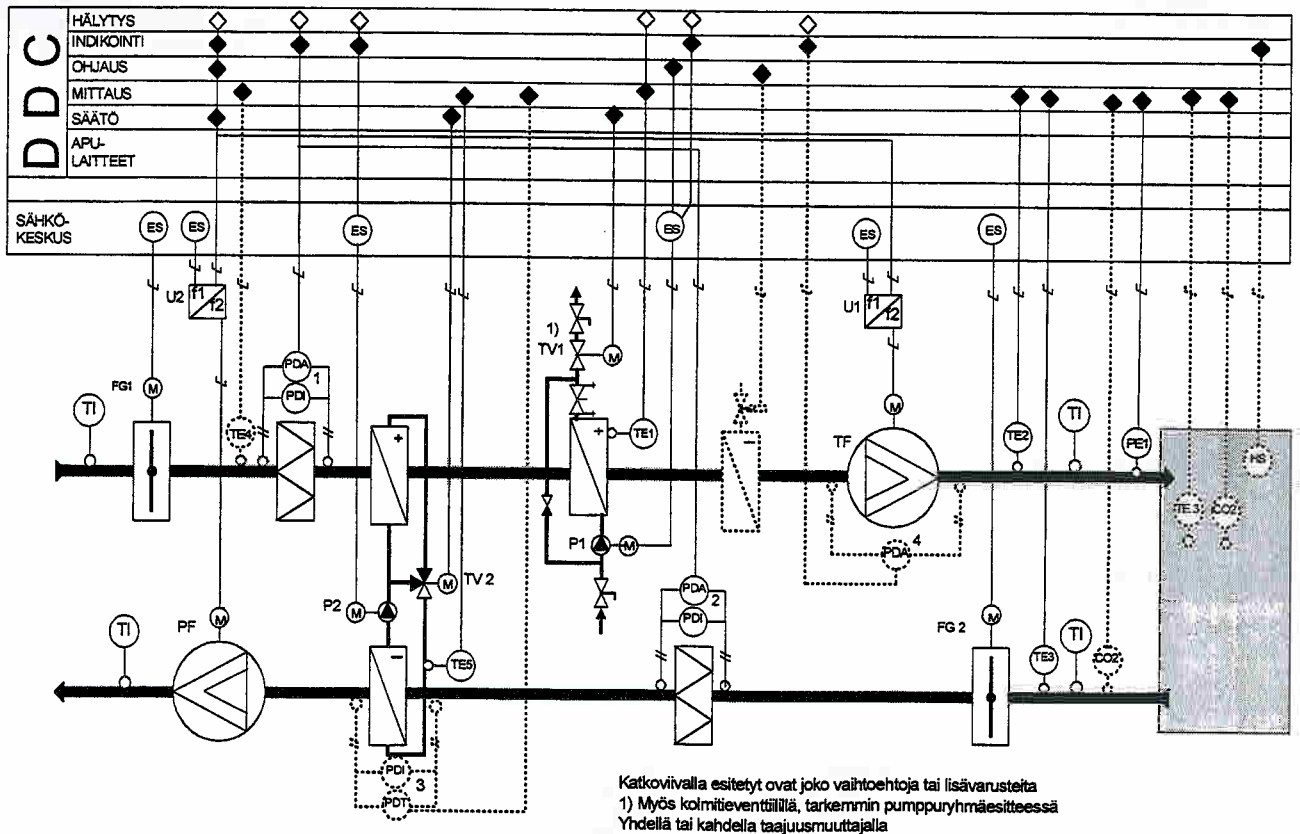
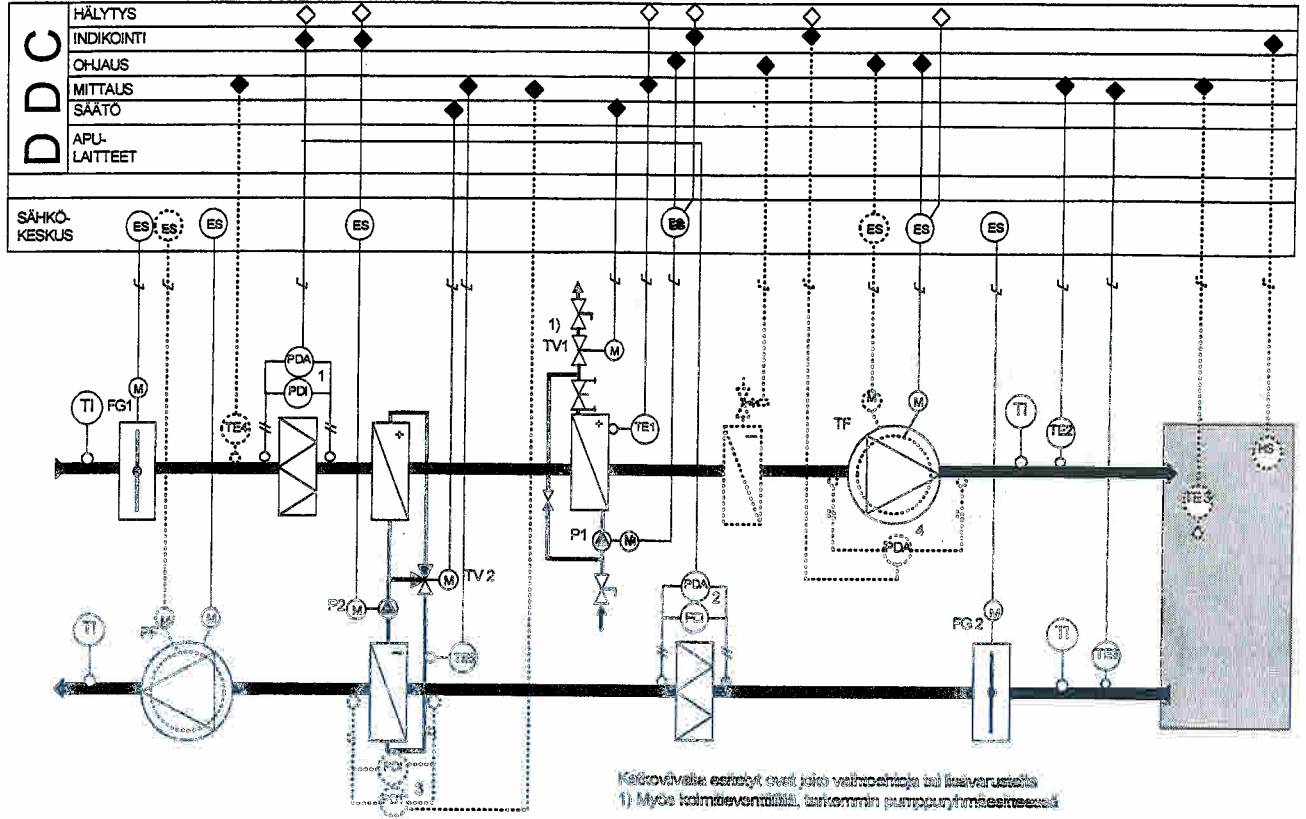


Kaksitieventtiili  
Vaihtoehto 1

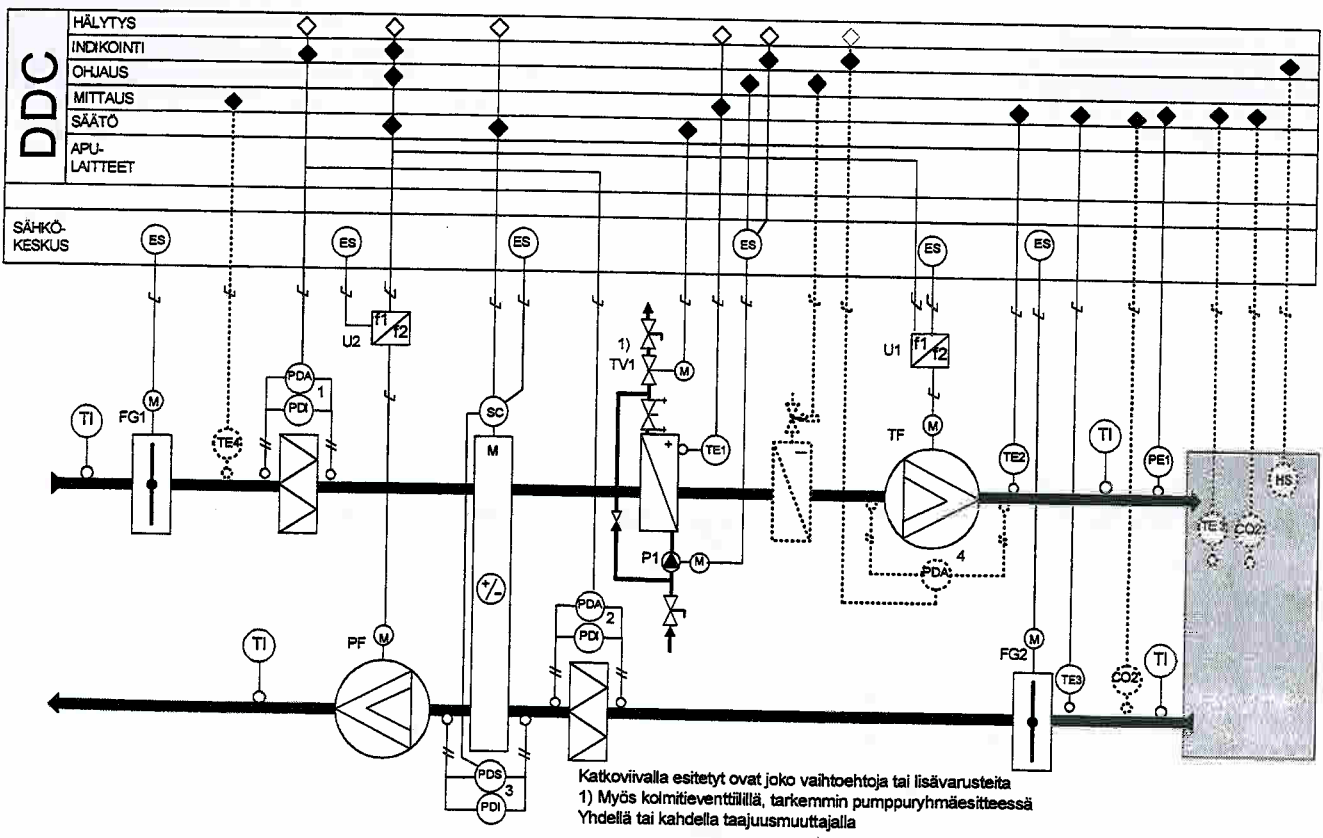
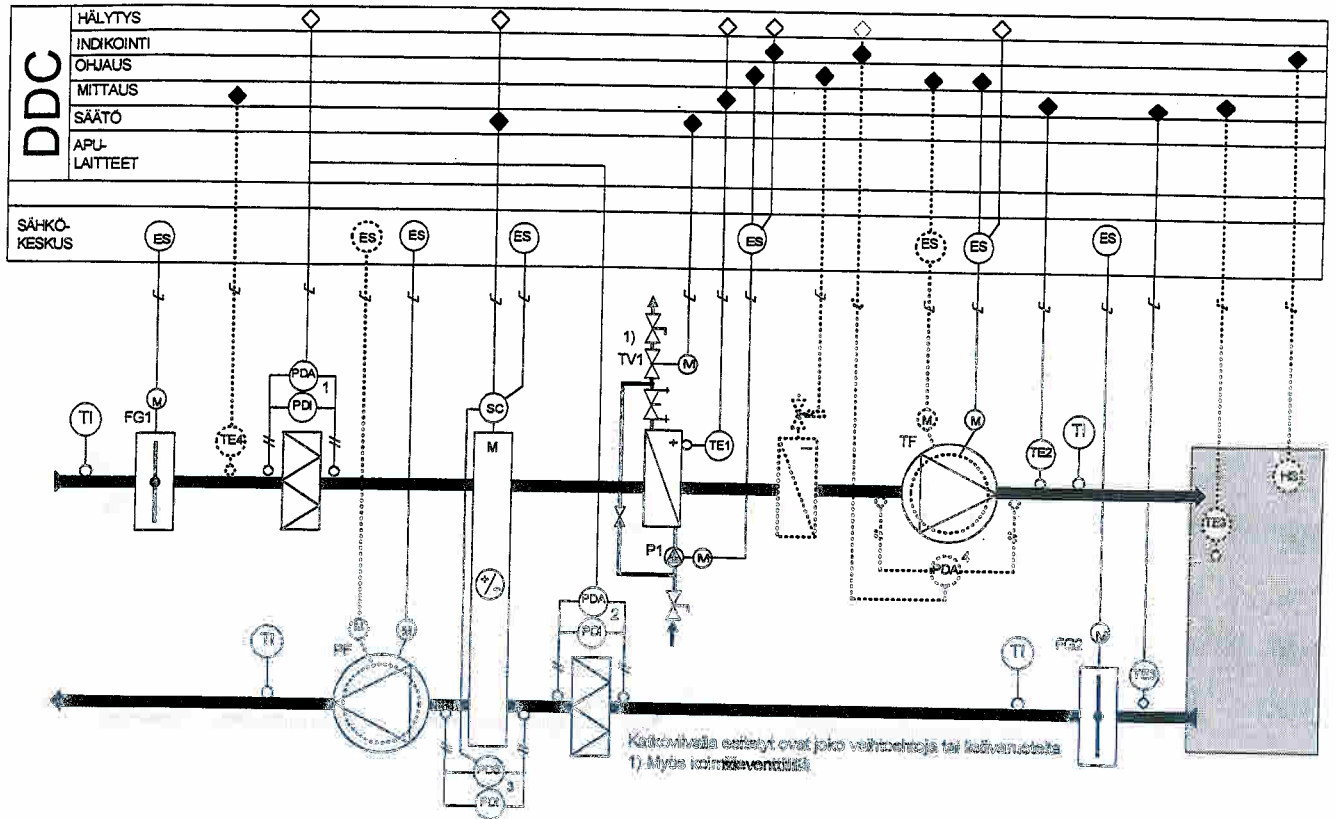


Kolmitieventtiili  
Vaihtoehto 1

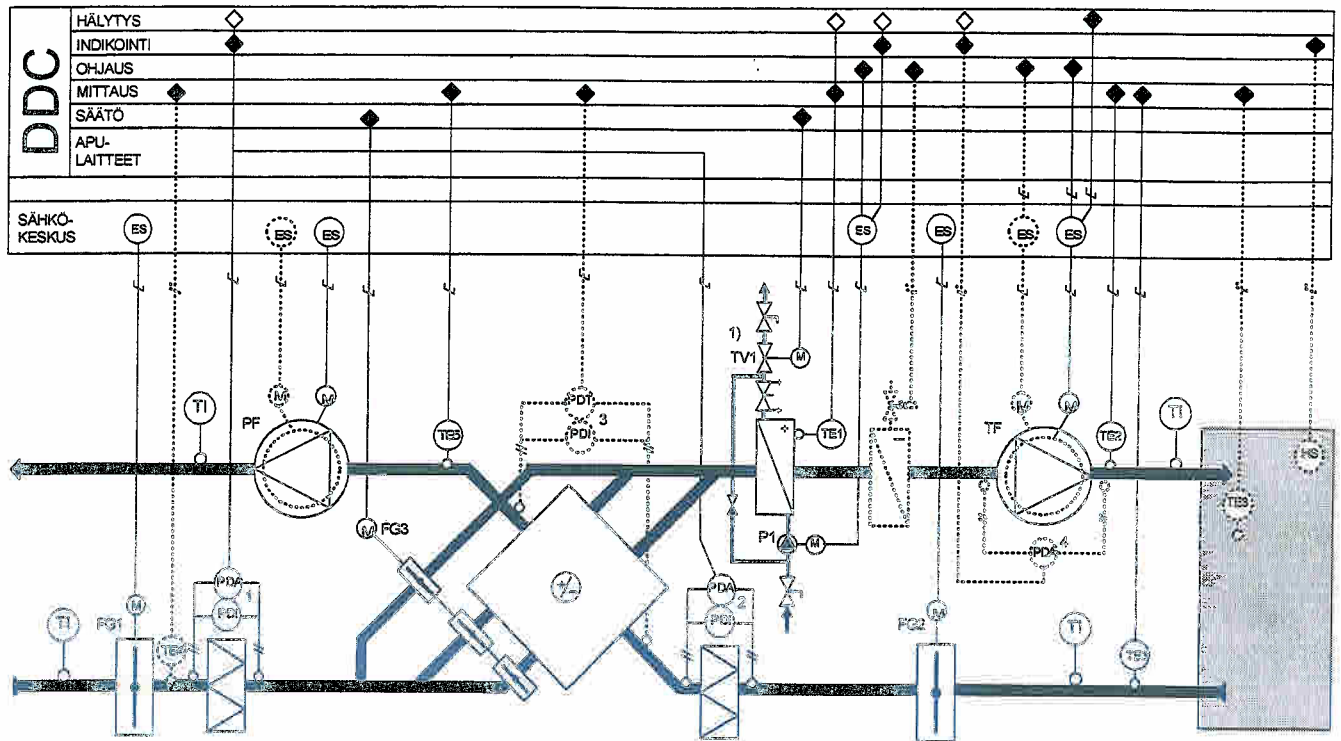




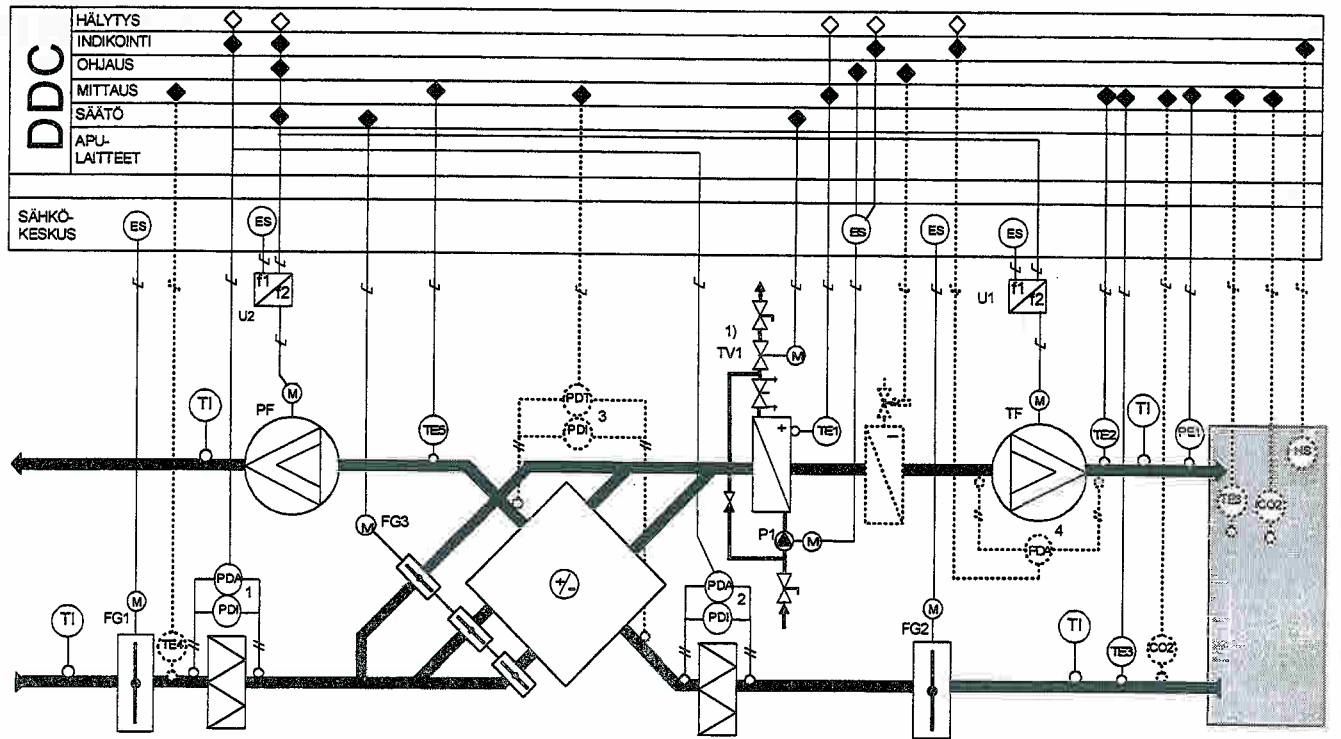
ROR



## ROL



Katkoviivais esitetyt ovat joko vaihtoehtoja tai lisävarusteita  
 1) Myös kolmitieventtiilillä, tarkemmin pumppuryhmäesitteessä



Katkoviivalla esitetyt ovat joko vaihtoehtoja tai lisävarusteita  
 1) Myös kolmitieventtiilillä, tarkemmin pumppuryhmäesitteessä  
 Yhdellä tai kahdella taajuusmuuttajalla



**KOJA OY**

**Tampere**

Lentokentäkatu 7  
PL 351  
33101 Tampere  
Puh. (03) 282 5111  
Faksi (03) 282 5402

**Tammerfors**

Lentokentäkatu 7  
Box 351  
FIN-33101 Tammerfors  
Tel.int. +358 3 282 5111  
Fax int.+358 3 282 5402

**Helsinki**

Ohrahuhdantie 2 A  
00680 Helsinki  
Puh. (09) 777 1750  
Faksi (09) 777 17510

**Helsingfors**

Ohrahuhdantie 2 A  
FIN-00680 Helsingfors  
Tel.int. +358 9 77 1750  
Fax int. +358 9 777 17510