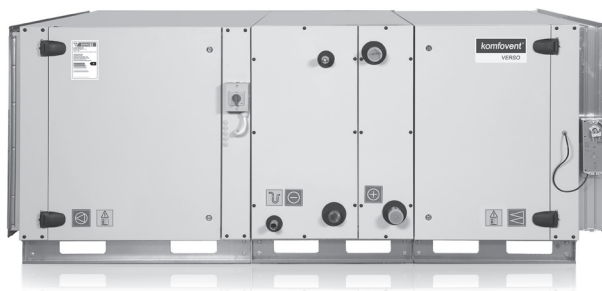
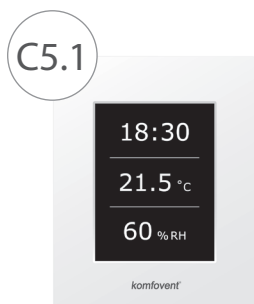


komfovent®



VERSO

S / R / P / RHP / PCF

DK Installations- og vedligeholdelsesvejledning

Indholdsfortegnelse

1. VERSO LUFTBEHANDLINGSAGGREGATER	4
1.1. Mærkning af VERSO luftbehandlingsaggregat	5
1.2. VERSO-S – friskluft/fraluft aggregat	6
1.3. VERSO-P/PCF - med krydsveksler/modstrømsveksler	6
1.4. VERSO-R/RHP - med roterende veksler/varmepumpe	7
1.5. Anvendelse	7
1.6. Positionsbetegnelse for VERSO luftbehandlingsaggregat	8
2. BESKRIVELSE AF VERSO LUFTBEHANDLINGSAGGREGAT	9
2.1. Ventilatorer	9
2.2. Krydsveksler/modstrømsveksler i VERSO-P/PCF	10
2.3. Rotorveksler/varmepumpe i VERSO-R/RHP	11
2.4. Spjæld	18
2.5. Filtre	18
2.6. Vandvarmeblade, Køleblade (vand) & Direkte ekspansion (freon)	19
2.7. Elektrisk varmeblade i VERSO-S	23
2.8. Elektrisk varmeblade i VERSO-P/PCF & VERSO-R/RHP	23
2.9. Udendørs opstilling	25
3. TRANSPORT AF VERSO LUFTBEHANDLINGSAGGREGAT	26
4. MONTAGE AF VERSO LUFTBEHANDLINGSAGGREGAT	27
4.1. Serviceområde for VERSO luftbehandlingsaggregat	27
4.2. Opstilling af VERSO luftbehandlingsaggregat	28
4.3. Tilslutning af kanaltilslutning	29
4.4. Dræntilslutning og vandlås for VERSO luftbehandlingsaggregat	29
4.5. Check liste inden opstart af VERSO luftbehandlingsaggregat	30
5. ELEKTRISK INSTALLATIONSVEJLEDNING	31
5.1. Samling af sektioner	31
5.2. Tilslutning af spænding	31
5.3. Eksterne tilslutninger	31
5.4. Montage af temperatur føler	33
5.5. Krav til montering af betjeningspanel	33
5.6. Tilslutning af betjeningspanel	33
6. BETJENINGSMANUAL	34
6.1. Aggregatstyring	34
6.2. Betjeningspanel	34
6.3. Oversigt over parameter	35
6.4. Valg af driftstilstand	35
6.5. Menu	35
6.5.1. Oversigt	36
6.5.1.1. Alarmer	36
6.5.1.2. Driftstællere	36
6.5.1.3. Effektivitetsstatus	36
6.5.1.4. Detailinformationer	36
6.5.1.5. Filter status	36

6.5.1.6. Inspektionsbelysning	36
6.5.2. Funktioner	37
6.5.2.1. Luftkvalitetskontrol	37
6.5.2.2. Drift på behov	37
6.5.2.3. Udendørs kompenseret ventilation	38
6.5.2.4. Sommer natkøling	38
6.5.2.5. Minimum temperatur styring	38
6.5.2.6. Funktioner for overstyring (OVR)	39
6.5.2.7. Fugt styring	39
6.5.2.8. Recirkulation	40
6.5.3. Planlægning	40
6.5.3.1. Drift program	40
6.5.3.2. Ferier	41
6.5.3.3. Recirkulation start / stop	41
6.5.4. Indstillinger	41
6.5.4.1. Indstillinger "Aggregat"	41
6.5.4.2. Personalisering	42
6.6. Styring ved hjælp af Web browser	43
6.7. Yderligere styringsmuligheder	43
6.7.1. Kombi flade	43
6.7.2. Fjernniveaustyring af direkte fordampningskøler	44
6.7.3. Reversering af direkte fordampningskølere	44
6.7.4. Frekvensstyring af direkte fordampningskøler	44
6.7.5. Yderligere zonestyring	44
6.8. Fejlfinding	45



Dette symbol indikerer at produktet ikke må skaffes af vejen sammen med husholdningsaffald jævnførørende WEEE Direktiv (2002/96/EC) og gældende Dansk lov. Dette produkt må kun afleveres til en godkendt myndighed for indsamling af genbrugsprodukter indenfor elektriske apparater (EEE). Forkert omgang med denne type affald kan have negativ indflydelse på miljø og menneskers sundhedstilstand.

1. VERSO LUFTBEHANDLINGSAGGREGATER

Denne vejledning beskriver montage og vedligeholdelse af VERSO luftbehandlingsaggregater. Leverandøren forbeholder sig ret til uden forudgående varsel at ændre parametre og størrelser med henblik på at forbedre produkterne.

Læs instruktionsvejledningen grundigt før opstilling og opstart af aggregatet. Behold instruktion, garanti og teknisk specifikation for senere brug.



Ved modtagelse efterses aggregat for eventuelle transportskader. Kontrollér om leverancen er fuldstændig.



Yderligere informationer findes i den tekniske specifikation for aggregat.



Tilslut ikke spænding til et aggregat uden korrekt jordforbindelse.



Af sikkerhedshensyn skal alle døre og paneler være lukkede og kanalsystemet skal være monteret og tilsluttet aggregatet. Hvis der ikke er kanalsystem på tryksiden af ventilator, skal der monteres et beskyttelsesnet.



Alle komponenter skal være monteret før aggregat startes.



På grund af tryk indvendigt i aggregatet må dørene ikke åbnes før spænding til aggregat er afbrudt.



Afbryd forsyningsspænding ved hovedafbryder før indvendig servicering og/eller inspektion af aggregat. Check at alle roterende dele står stille.



Afbryd forsyningsspænding ved hovedafbryder inden betjeningsdøre åbnes. Vent 1–2 min. indtil ventilatorer er stoppet.



Aktiver alle sikkerhedssystemer før aggregat startes.



Spænding til aggregat afbrydes med afbryder som angivet i automatik manual.



Vær forsigtig ved service arbejde med varmeplade – temperaturen kan blive op til 130 °C.



Advarsel:
Ansvar for funktionalitet og styring af aggregat påhviler leverandøren af automatik pakke.



Farligt område med bevægelige dele
Bevægelige dele er ventilatorhjul, roterende veksler og remskive monteret på gear motor, by-pass spjæld på krydsveksler og afspærringsspjæld. De låsbare inspektionsdøre tjener som beskyttelse imod bevægelige dele. Der skal monteres afskærmning med trådnæt på udløb og indløb af ventilator, hvis der ikke er fast monteret kanal på aggregatet.



Aggregat skal tilsluttes ekstern installation ved hjælp af fast installationskabel gennem fejlstrømsrelæ type PFI AC/DC 300 mA.



Alle køle- og varmepumpeanlæg på mere end 1 kg kølemiddel skal have et årligt lovpligtigt eftersyn*.

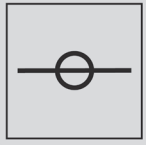
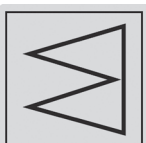
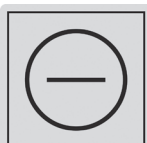
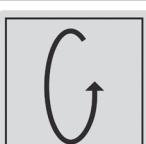
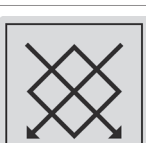
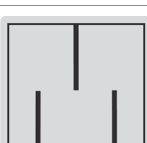
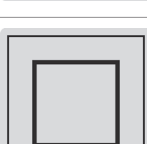
*Eftersyn og vedligeholdelse skal udføres af en person som har fået den fornødne instruktion og uvelse i pågældende anlægstype. Når kølemiddel er mere end 2,5 kg, skal det lovpligtige eftersyn udføres af en certificeret montør fra DS/EN ISO 9001 certificeret kølefirma. Vi anbefaler at kontakte Uniq Comfort for service af aggregater med køle- og varmepumpe anlæg (type RHP).

1.1. Mærkning af VERSO luftbehandlingsaggregat

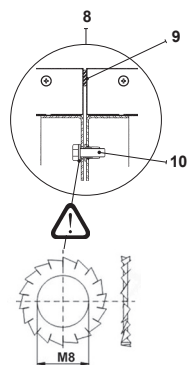
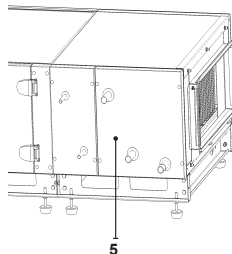
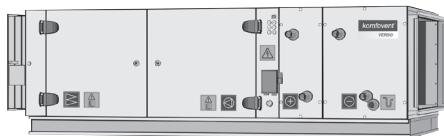
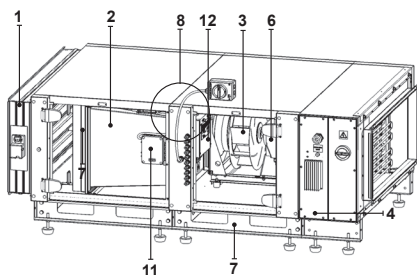
Mærkning af VERSO luftbehandlingsaggregat: Advarsel

Bemærk! Vigtig information i instruktionsvejledning.		Opmærksom! Roterende dele!	
Montage af vandlås		Bemærk! Afbryd forsyningsspænding ved hovedafbryder før indvendig servicering og/eller inspektion af aggregat.	

Mærkning af VERSO luftbehandlingsaggregat: Symboler på aggregat

Spjæld		Ventilator	
Luft filter		Køleflade	
Roterende varmeveksler		Kompressor	
Krydsvarmeveksler		Lyddæmper	
Vand varmeflade, elektrisk varmeflade		Inspektionsdel	

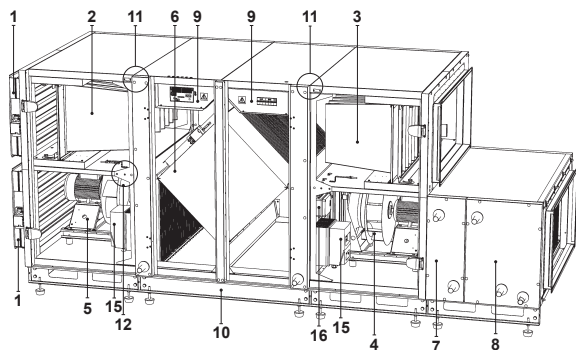
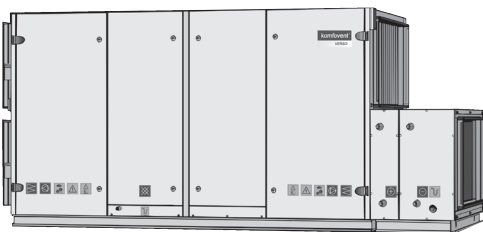
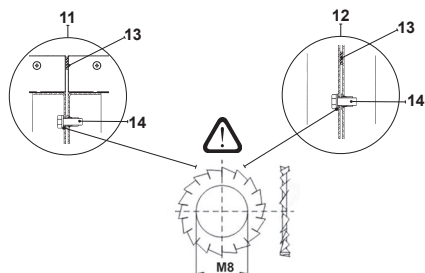
1.2. VERSO-S – friskluft/fraluft aggregat



1. Lukkespjæld/Afspærringsspjæld
2. Tilluft filter
3. Ventilator med elektrisk motor
4. Varmeflade (vand eller elektrisk)
5. Køleflade (vand eller direkte ekspansion)
6. Frekvensomformer

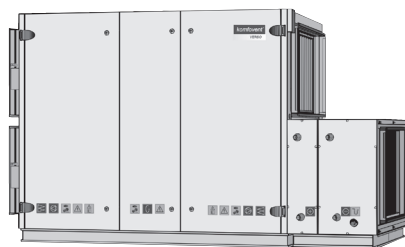
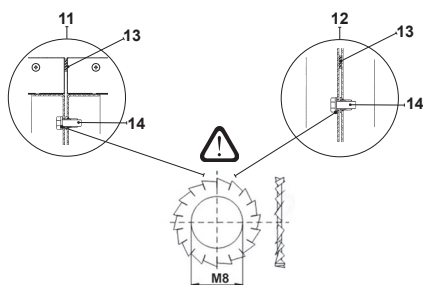
7. Bundramme
8. Sektions samling
9. Tætningsliste
10. Bolt til sektioners samling
11. Udvidelses modul
12. Automatik

1.3. VERSO-P/PCF - med krydsveksler/modstrømsveksler

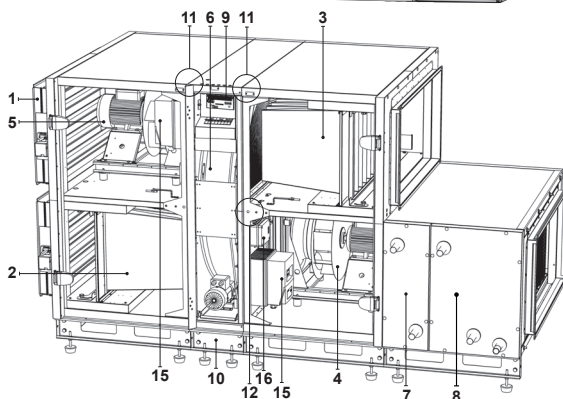


1. Lukkespjæld/Afspærringsspjæld
2. Tilluft filter
3. Fraluft filter
4. Tilluft ventilator med elektrisk motor
5. Fraluft ventilator med elektrisk motor
6. Krydsveksler/modstrømsveksler
7. Varmeflade (vand eller elektrisk)
8. Køleflade (vand eller direkte ekspansion)
9. Automatik
10. Bundramme
11. Sektions samling
12. Sektions samling
13. Tætningsliste
14. Bolt til sektioners samling
15. Frekvensomformer
16. Udvidelses modul

1.4. VERSO-R/RHP - med roterende veksler/varmepumpe



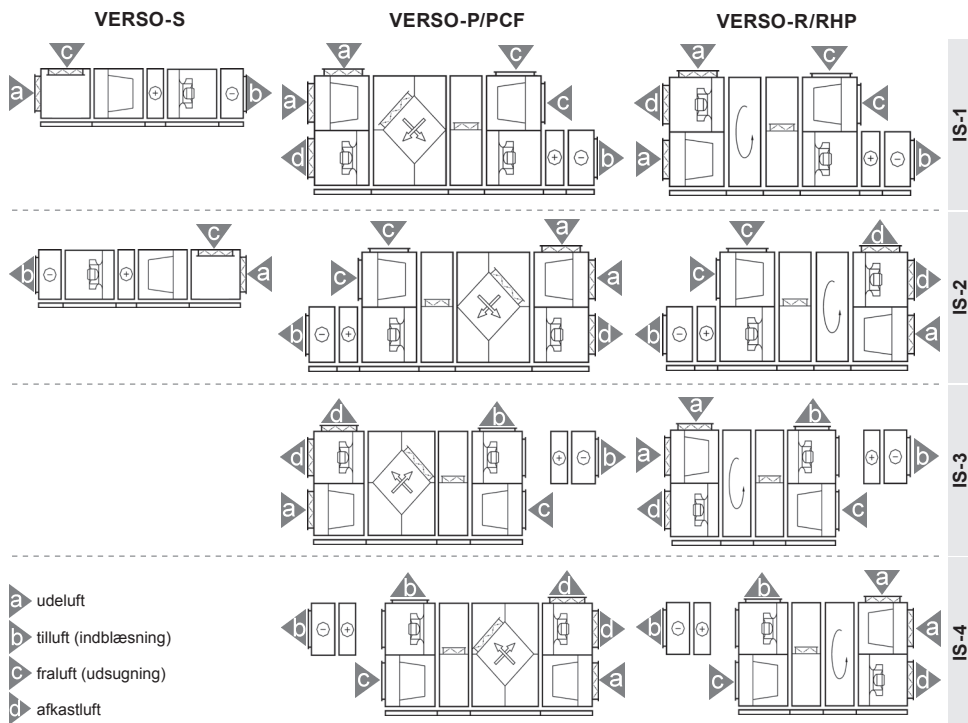
1. Lukkespjæld/Afspærringsspjæld
2. Tilluft filter
3. Fraluft filter
4. Tilluft ventilator med elektrisk motor
5. Fraluft ventilator med elektrisk motor
6. Roterende varmeveksler
7. Varmeflade (vand eller elektrisk)
8. Køleflade (vand eller direkte ekspansion)
9. Automatik
10. Bundramme
11. Sektions samling
12. Sektions samling
13. Tætningsliste
14. Bolt til sektionssamling
15. Frekvensomformer
16. Udvidelses modul



1.5. Anvendelse

- Aggregatets paneler er opbygget som en sandwich konstruktion af galvaniseret stålplade med 45 mm mellemiggende brand- og lyddæmpende isolering.
- Luftbehandlingsaggregatet er beregnet for komfortventilation i butikker, kontorer m.v., ved normal omgivende temperatur og relativ fugtighed. Aggregatet er som standard designet for indendørs opstilling. Ved udendørs opstilling skal der monteres tag og ind- og udløbsriste til afskærmning mod vejrlig. Temperatur område for aggregatet er -30 °C til 40 °C udendørs temperatur.
- Aggregatet må ikke anvendes til lufttransport af svære partikler eller anvendes i områder med eksplosive gasser.
- VERSO-R er monteret med roterende veksler, VERSO-RHP er monteret med roterende veksler og varmepumpe, VERSO-P er monteret med krydsvexler, VERSO-PCF er monteret med modstrømsveksler. Alle aggregater kan leveres med filter, elektrisk eller vand varmekilde, kølekilde og integreret styring der garanterer sikker og effektiv drift af aggregatet.
- Sluk for drift via betjeningspanel. Dernæst afbryd forsyningsspænding ved hovedafbryder inden betjeningsdøre åbnes. Vent 3 min. indtil ventilatorerne er stoppet.
- Vær forsigtig ved service arbejde med varmekilde – temperaturen kan blive op til 130 °C.
- For at opretholde et godt indeklima og samtidig undgå kondens dannelse i kanaler og aggregat, skal aggregatet kun stoppes i forbindelse med vedligeholdelse og service.
- Hvis aggregatet er placeret i områder med høj fugtighed vil der være mulighed for kondens dannelse på aggregatets overflade ved lave udendørs temperaturer.
- Under forudsætning af lav udendørs temperatur og høj fugtighed kan der opstå mulighed for frost fare af veksleren (genvinding). Derfor er automatik til Komfovent luftbehandlingsaggregater monteret med antifrost beskyttelse. Metoden til antifrost beskyttelse afhænger af typen af genvinding. Enten vil den kolde udeluft blive by-passet (uden om veksleren) og/eller luftmængden på tilluft ventilator vil blive reduceret. Ved meget kolde udendørs temperaturer anbefales det, at montere en forvarmekilde. Modstrømsveksler er den mest følsomme veksler overfor lav udendørs temperatur, fordi risikoen for frost allerede optræder i temperatur området fra 0 °C til -5 °C og nedefter. Standard aluminium krydsvarmevexler har bedre betingelser fordi risikoen for frost først optræder ved -10 °C. For roterende varmeveksler gælder at den har en lav risiko for frost selv ved meget lave temperaturer ned til -30 °C, hvis fugtigheden er tilsvarende.

1.6. Positionsbetegnelse for VERSO luftbehandlingsaggregat



IS-1

Pos. R med tilluft (indblæsning) ventilator i bunden til højre.

IS-2

Pos. L med tilluft (indblæsning) ventilator i bunden til venstre.

IS-3

Pos. R med tilluft (indblæsning) ventilator i toppen til højre.

IS-4

Pos. L med tilluft (indblæsning) ventilator i toppen til venstre.

2. BESKRIVELSE AF VERSO LUFTBEHANDLINGSAGGREGAT

2.1. Ventilatorer

VERSO serien er forsynet med kammerventilatorer - ventilatorhjul monteret direkte på motor.



Drift af motor kan ske ved hjælp af frekvens omformer. Frekvensen indstilles i henhold til teknisk data beregning for aggregatet.

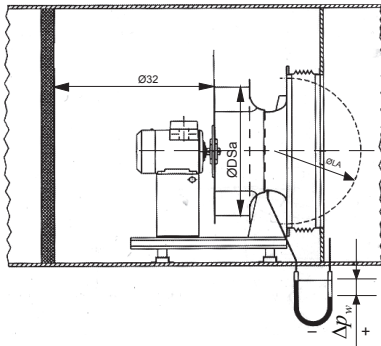
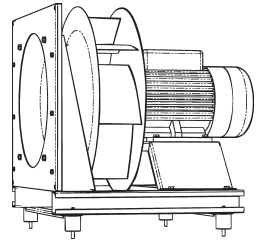
Bemærk: Ventilator type er angivet i udskrift fra VERSO beregningsprogram.

Måling af luftmængde

Differenstrykmålingen sammenligner det statiske tryk ved kanten af indløbstragten med det statiske tryk ved indløbstragtens mindste diameter.

Differenstrykket mellem de målte statiske tryk kan konverteres til luftmængder ved hjælp af følgende formel: $\nabla = k \cdot \sqrt{\Delta p_w}$ hvor værdien af k indsættes i henhold til størrelse af ventilator.

Eksempel: Hvis der måles et differenstryk på 700Pa for str. 630 kan luftmængden beregnes: $\nabla = k \cdot \sqrt{\Delta p_w} = 381 \cdot \sqrt{700} = 10080 \text{ (m}^3/\text{h)}$.



Ventilator	Coefficient - k		Ventilator	Coefficient - k	
	AC	EC		AC	EC
RH22C	47	-	RH45C	197	240
RH25C	60	70	RH50C	252	281
RH28C	75	93	RH56C	308	348
RH31C	95	116	RH63C	381	438
RH35C	121	148	RH71C	490	545
RH40C	154	188	RH80C	620	-

Rengøring og inspektion af ventilator og ventilator sektion

Det er vigtigt at forebygge tilsmudsning af ventilatorhjulet ved at udskifte filtre regelmæssigt (i henhold til filterleverandørens anvisninger), af hensyn til hygiejne og ydelse.



Afbryd spænding til aggregat før servicering og/eller inspektion af aggregat.

Rystelser under drift skyldes som regel aflejringer af støv eller snavs på nav og ventilator hjul, og rengøring af disse bør foretages. Rengør forsigtigt med klud eller blød børste. Brug ikke vand. Vær forsigtig ved rengøring af hjul således, at afvejningsklodser ikke forskubbes eller falder af.

Tjek ventilatorhjul for evt. skader og kontrollér dens fri bevægelse. Hjulet må ikke berøre ind sugningstragten. Før opstart efterses at alle fremmedlegemer (papir, værktøj og lignende) er fjernet.

Tjek fastgørelse af trykstudse (hvis inkluderet) og kontroller tryk slange for skader.

Tjek bevægelse og vibrationsdæmpning af ventilator og motor. Udskift vibrationsdæmpere hvis der er skader. Tjek bundramme og fastspænding af motor og ventilator.

Enhver unormal lyd fra ventilatoren under drift bør straks undersøges, eftersom dette ofte skyldes ubalance af hjulet. Ubalance vil forkorte levetiden på både hjul og motorlejer.

Tilkald sagkyndig assistance hvis rystelserne, efter rengøring, fortsætter.

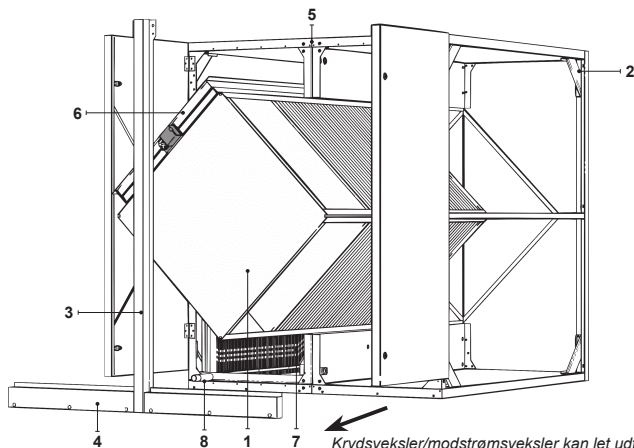
2.2. Krydsveksler/modstrømsveksler i VERSO-P/PCF

Når aggregatet er monteret med krydsveksler/modstrømsveksler skal der være frost sikring af denne.

Der kan samles kondens i krydsveksler/modstrømsveksler blokken, derfor er det vigtigt at der monteres vandlås på dræn røret fra bundbakken. Afhængig af veksler type kan der være 1 eller 2 vandlåse.



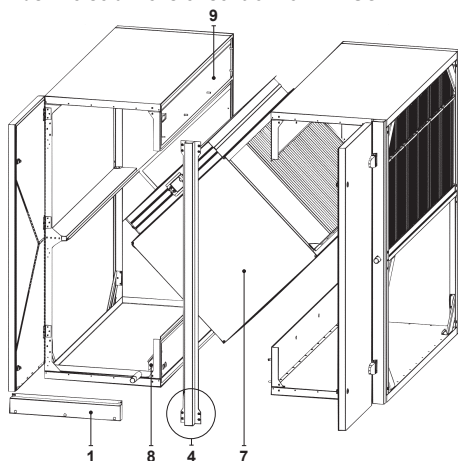
Det er vigtigt at forebygge tilsmudsning af krydsveksler/modstrømsveksler ved at udskifte filtre regelmæssigt (i henhold til filterleverandørens anvisninger), af hensyn til hygiejne og ydelse. Virkningsgraden nedsættes betydeligt ved tilsmudsning af veksler blokken



1. Krydsvarmeveksler/modstrømsveksler
2. Hjørne afstivning
3. Midterstolpe
4. Bund panel
5. Sektionssamling
6. By-pass spjæld
7. Afslagsplade for vand
8. Drypbakke med dræn

Krydsveksler/modstrømsveksler kan let udtages for service.

Adskillelse af veksler sektion for VERSO-P/PCF



1. Demonter skruer og nederste panel
2. Plastik dæklap
3. Panel skruer
4. Demonter skruer der holder midterstolpe (profilramme)
5. Midterstolpe
6. Skruer
7. Krydsveksler/modstrømsveksler kan udtages
8. Drænbakke fjernes
9. Demontering af bolte i sektionssamlinger

Rengøring og inspektion af krydsveksler/modstrømsveksler

Det er vigtigt at forebygge tilsmudsning af krydsveksler/modstrømsveksler ved at udskifte filtre regelmæssigt (i henhold til filterleverandørens anvisninger), af hensyn til hygiejne og ydelse. Virkningsgraden nedsættes betydeligt ved tilsmudsning af veksler blokken. Inspektion og rengøring af krydsveksler/modstrømsveksler skal udføres én gang årligt for at fjerne aflejret smuds. Vekslerblokken fjernes fra aggregatet og gennemblæses med luft eller vaskes med lunkent vand. Kontroller samtidig, at vandlås og afløb ikke er tilstoppet.

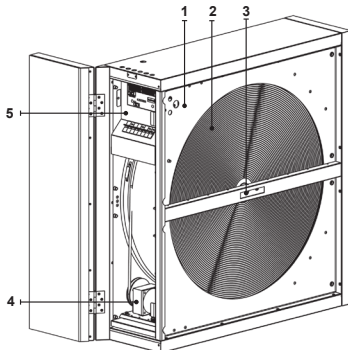
Når vekslerblokken er rengjort afsluttes med støvsugning af veksler sektion.

2.3. Rotorveksler/varmepumpe i VERSO-R/RHP

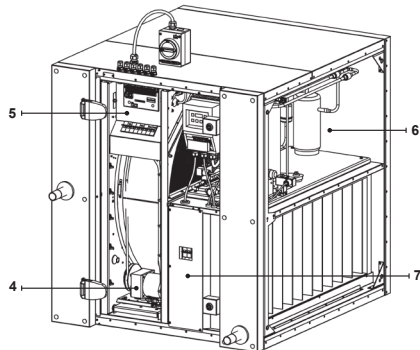
Gearmotorens lejer er levetids smurt og skal ikke eftersmøres. Det anbefales at lade en servicemontør udskifte lejerne, når levetiden er udløbet.



Det er vigtigt at forebygge tilsmudsning af rotoren ved at skifte filtre (i henhold til filterleverandørens anvisninger), af hensyn til hygiejne og ydelse. Rotorens virkningsgrad nedsættes betydeligt ved tilsmudsning.



1. Rotorvarmeveksler
2. Rotor
3. Aksel
4. Gearmotor



5. Automatisk
6. Varmepumpeaggregat
7. Styremodul til elektronisk ekspansionsventil og varmepumpe

Rengøring og inspektion af roterende varmeveksler

Inspektion af den roterende varmeveksler skal foretages gang om året. Fri rotation af roterende varmeveksler, sammenhæng af rotationsrem, mangel på skader på rotortromler og tætningspakning kontrolleres. Det er nødvendigt at kontrollere remmens elasticitet. En fri rem vil glide, og effektiviteten af den roterende varmeveksler vil falde. For at opnå maks. effektivitet skal rotoren dreje mindst 8 gange pr. minut. Forurening af varmeveksler medfører nedsat effektivitet. Rengør varmeveksler med blæseluft, eller vask med lunkent vand. Kontroller vand, der falder på elmotoren.

Hvis tekstildrivremmen er slidt eller stærkt tilsmudset, skal den udskiftes. Lad være med at smøre den! Kontakt servicepersonale.



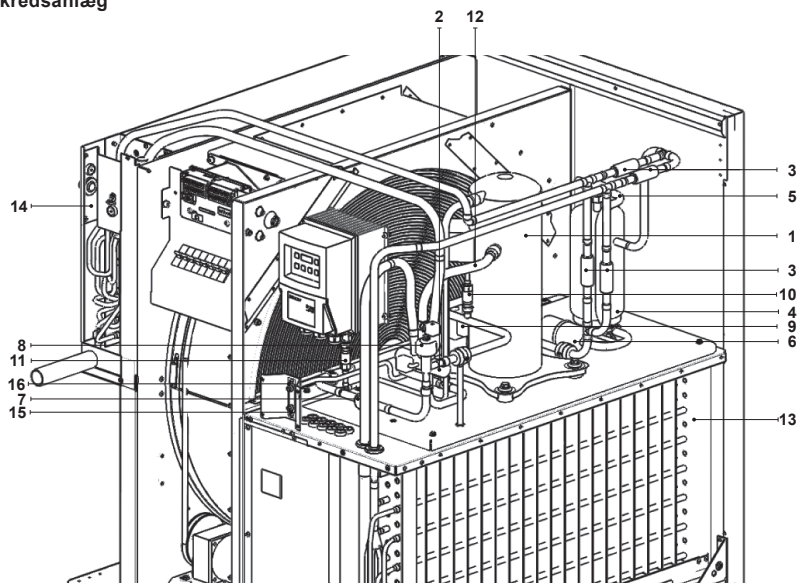
Oplysninger om service og vedligeholdelse af den roterende varmeveksler er beskrevet i manualen "Roterende varmevekslere".

VERSO-RHP luftbehandlingsaggregater med indbygget varmepumpe

- Driftsområdet for luftbehandlingsaggregat med indbygget varmepumpe er fra -15 til 35 °C. Ved lavere temperaturer (fra -15 til -30 grader) bliver varmepumpe slået fra. Aggregatet foretager luftventilation med genvindingsfunktion, og luften bliver opvarmet med en eftervarmeplade (hvis monteret).
- Forsigtig, højtryk inden i (op til 42 bar).
- Nødtryk, hvor varmepumpen bliver stoppet: lavtryk 1,5 bar, højtryk 42 bar.
- For at opnå stabil drift af aggregatet skal aggregatets styretilstand indstilles til under udendørstemperatur (kanal- eller rumtemperatur).
- Aggregatet indeholder kølemiddel R410A, der er miljøvenligt.
- Tjek inden idriftsættelse, at aggregatet er fyldt med tilstrækkelig kølemiddel. Dette kan foretages ved at se igennem fugtindikatoren.
- Aggregatet er forsynet med fugtindikator. Ved et højt fugtindhold i aggregatet skal det rengøres, filtret skal udskiftes, og der skal efterfyldes med kølemiddel.
- Foretag vask, rengøring, vedligeholdelse af aggregatet såvel som andre former for rengøring beskrevet i denne manual.
- Informationsmærkat om det anvendte kølemiddel er monteret i nærheden af høj- og lavtrykspåfyldningsventilen. Mærkatet kan ses, når lågerne bliver åbnet.
- I opvarmingsstilstand kan tillufttemperaturen variere på grund af tilfrosset fordampere. Derfor anbefales dette aggregat ikke udelukkende som opvarmingsaggregat. Hvis det skal bruges som opvarmingsaggregat og ved lave udendørs temperaturer, skal der monteres eftervarmeplade.

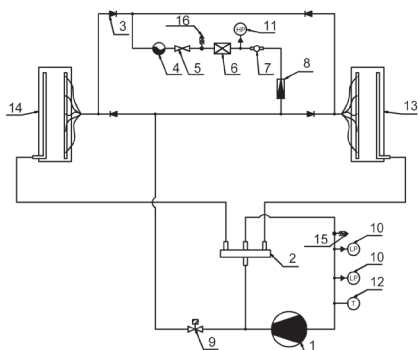
VERSO-RHP funktionsarrangementer

Etkredsanslæg

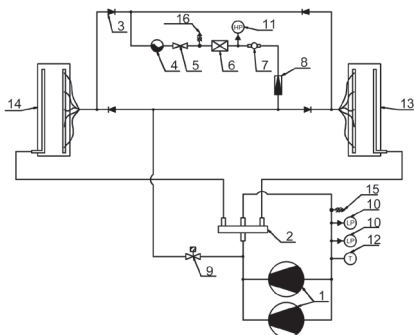


- | | |
|----------------------------------|--------------------------|
| 1. Kompressor | 9. Magnetventil |
| 2. 4-vejs ventil | 10. Lavtrykstransducer |
| 3. Kontraventil | 11. Højtrykstransducer |
| 4. Væskebeholder | 12. Temperaturtransducer |
| 5. Rotalock-ventil | 13. Tiluftspiral |
| 6. Filter – tørrer | 14. Fraluftspiral |
| 7. Fugtindikator | 15. Lavtryksserviceport |
| 8. Elektronisk ekspansionsventil | 16. Højtryksserviceport |

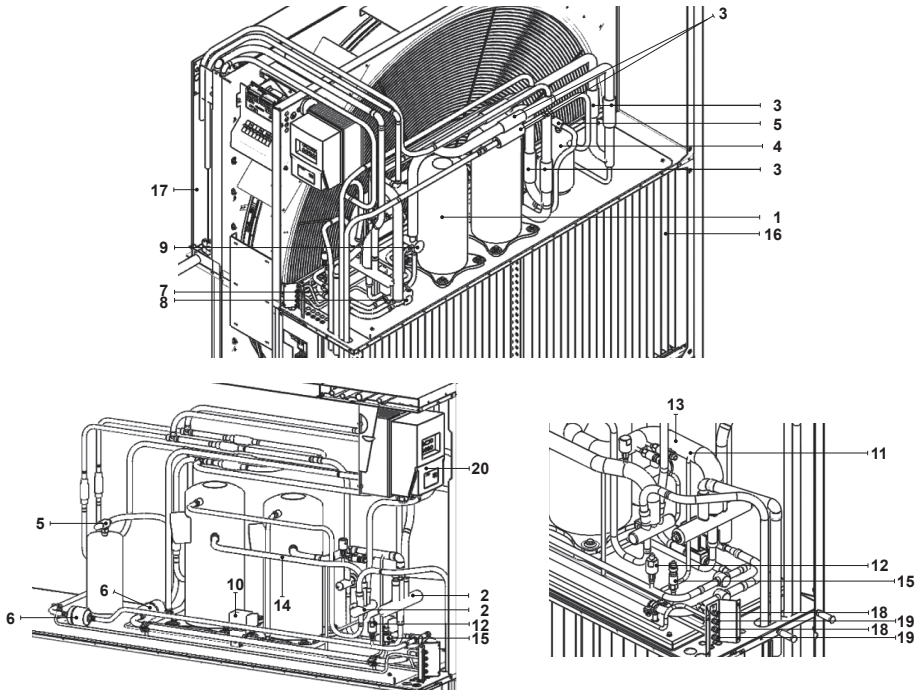
VERSO-RHP 10, 20, 30



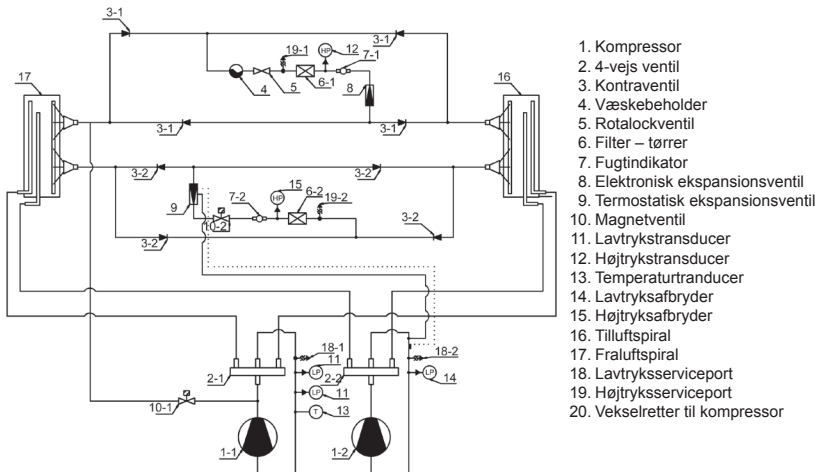
VERSO-RHP 40, 50



Tokreds anlæg



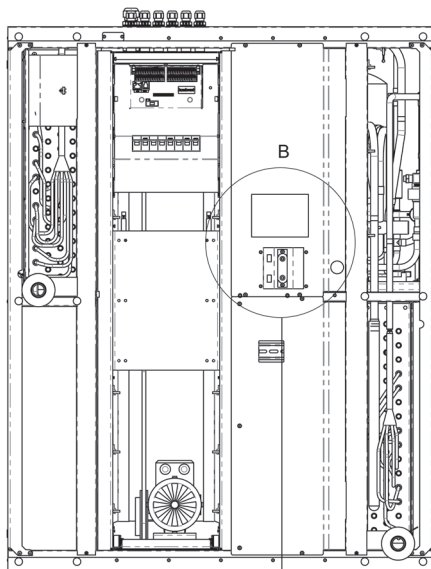
VERSO-RHP 60, 70, 80, 90



VERSO-RHp aggregatdata

	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Antal kredse	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Kompressors indhold i en kreds	1	1	1	2	2	1	1	1	1
Kølemiddel indhold i 1 kreds, kg	2,8	3,5	5,6	8	10	8	9	10	10
Kølemiddel indhold i 2 kredse, kg	-	-	-	-	-	6	6,7	8,8	10

Informativ mærkat på indersiden af aggregat



komfovent®		
Air handling unit model / Vėdinimo įrenginio modelis		Verso 30RHp
Maximum operating pressure Maksimalus darbinis slėgis	P_{max} [bar]	42
Refrigerant / Šaltnešis		R410A
Number of separate circuits / Atskirų kontūrų skaičius		1
Quantity of refrigerant in first circuit Šaltnešio kiekis pirmajame kontūre	m_{R410A} [kg]	5,6
Quantity of refrigerant in second circuit Šaltnešio kiekis antrajame kontūre	m_{R410A} [kg]	-
Total quantity of refrigerant in unit Bendras šaltnešio kiekis sistemoje	m_{R410A} [kg]	5,6
• Hermetically sealed system / Hermetiška sistema • Contains fluorinated greenhouse gases covered by Kyoto Protocol Sudėtyje yra Kioto protokole nurodytų fluorintų šiltnamio efektą sukeliančių dujų • DO NOT VENT INTO ATMOSPHERE / NEIŠLEISTI Į APLINKĄ • R-410A Global Warming Potential (GWP)=1730 R-410A Globalinio šiltingumo potencialas (GWP)=1730		
		  www.komfovent.com

Fejlfinding for varmepumpe

Nr.	Meddelelse	Mulig årsag	Mulig løsning i opvarmningstilstand	Mulig løsning i køletilstand
(A1)	Kompressorsvigt	Fejl ved kompres- sormotor, drev eller styresystem.	Se betjeningsmanual (s. 94).	
(A2)		Overbelastningsbekyt- telse aktiveret.	Kompressoren har kørt i kritisk tilstand, eller der er ikke tilstræk- keligt med kølemiddel i varmepumpens hydraulikkreds. Kontroller arbejdsbetingelserne, og sørg for, at de er inden for grænserne. Lavt kølemidelniveau, se pkt. C8.	
B1	Højt tryk på kom- pressor	Lav luftmængde.	Forøg tilluftsmængde.	Forøg fraluftsmængde.
B2		Kondensator blokeret.	Rengør kondensators overflade.	
(B3)		Fejl ved højtrykstrans- ducer.	Kontroller tryk i varmepumpeanlæg med manometre. Hvis trykf- læsning ikke er overensstemmende, kontroller kabeltilslutning, eller udskift sender om nødvendigt.	
(B4)		Inkondenserbar gas i varmepumpes hydrau- likkreds.	Genopfyld kreds efter aftapning og udtømning heraf.	
(B5)		Kølemiddelfilter tilstop- pet.	Kontroller, og udskift om nødvendigt.	
(B6)		For høj kølemiddel- ladning.	Udled overskydende gas.	
(B7)		Ekspansionsventil fungerer ikke korrekt.	Kontroller, og udskift om nødvendigt.	
(B8)		Væskebeholders ro- talockventil er lukket.	Kontroller, og åbn.	
C1	Lavt tryk på kom- pressor	Lav luftmængde.	Forøg tilluftsmængde.	Forøg fraluftsmængde.
C2		Tilfrosset fordamp- per.	Se pkt. D1.	
(C3)		Fejl ved lavtrykstrans- ducer.	Kontroller tryk i varmepumpeanlæg med manometre. Hvis trykf- læsning ikke er overensstemmende, kontroller kabeltilslutning, eller udskift sender om nødvendigt.	
(C4)		Fordamp- per blokeret.	Rengør fordampers overflade.	
(C5)		Ekspansionsventil fungerer ikke korrekt.	Kontroller, og udskift om nødvendigt.	
(C6)		Kølemiddelfilter tilstop- pet.	Kontroller, og udskift om nødvendigt.	
(C7)		Fugt i varmepumpes hydraulikkreds.	Udskift filter, og foretag udtørring af anlægget.	
(C8)		Lavt niveau for kølemiddel.	Kontroller kreds med lækagedetektor. Reparer, aftøm og genopfyld kreds med kølemiddel.	
(C9)		Kølemiddelfilter tilstop- pet.	Udskift filter.	
(D1)	Fordamp- per er overiset	Afrinningsmagnetventil åbner ikke.	Kontroller magnetventils- pole. Kontroller magnetventil, og udskift om nødvendigt.	
(D2)		Fejl ved lufttrykstrans- ducer.	Kontroller lufttryksmålerør. Udskift lufttrykstransducer om nødvendigt.	
(D3)		Fejl ved fordamp- perbak- kes varmeelement.	Kontroller, og udskift om nødvendigt.	
E1	Varmepumpe starter ikke	For lav udendørstem- peratur.	Varmepumpen begynder at køre, når udendørstemperaturen bliver højere end -15 °C (omtrentlig).	
E2		Lav tilluft- eller/og fraluftvolumen.	Indstil luftmængden til mere end 40 procent af den nominelle luftstrømning.	

Nr.	Meddelelse	Mulig årsag	Mulig løsning i opvarmningstilstand	Mulig løsning i køletilstand
F1	Varmepumpe fungerer, som den skal, men med utilstrækkelig kapacitet	Lav luftmængde.	Forøg tilluft- og (eller) fraluftstrømning.	
F2		Lavt niveau for kølemiddel.	Se C8.	
(F3)		Fejl ved 4-vejs ventil.	Kontroller 4-vejs ventilspole. Kontroller 4-vejs ventilspole, og udskift om nødvendigt.	
(F4)		Afrimningsmagnetventil er åben.	Kontroller magnetventilspole. Kontroller magnetventil, og udskift om nødvendigt.	
(G1)	Frost i kompressor-sugeledning	Ekspansionsventil fungerer ikke korrekt.	Kontroller, og udskift om nødvendigt.	
(G2)		Kølemiddelfilter tilstoppet.	Kontroller, og udskift om nødvendigt.	
(G3)		Fordamper blokeret.	Rengør fordampers overflade.	
H1	Unormal støj i varmepumpeanlæg	Komponenter vibrerer.	Fastgør forsvarligt.	
(H2)		Kompressoren støjer.	Udskift kompressoren.	

○ – årsagen skal fjernes, men kun af en kvalificeret person.

Beskrivelse af betjening af luftbehandlingsaggregat med indbygget varmepumpe

Varmepumpe indbygget i luftbehandlingsaggregat styres af lufttemperaturens indstillingsværdi. Varme- og kølefunktion bliver aktiveret automatisk ud fra forindstilling og behov.

Temperaturstyringsrækkefølge:

1. Roterende varmeveksler;
2. Varmepumpe;
3. Yderligere køle- eller varmefflade (hvis installeret).

Hvis aggregatets driftspunkt er tæt på kritiske tilstande, bliver den ønskede lufttemperatur måske ikke opnået. Aggregatet aktiverer automatisk sikker driftstilstands vedligeholdelsesfunktion.

Fordamperens afrimningscyklus bliver fastlagt i opvarmningstilstand. Afrimningsfrekvens afhænger af driftsforhold. Når afrimningstilstand er aktiveret, falder tilluftens temperatur.

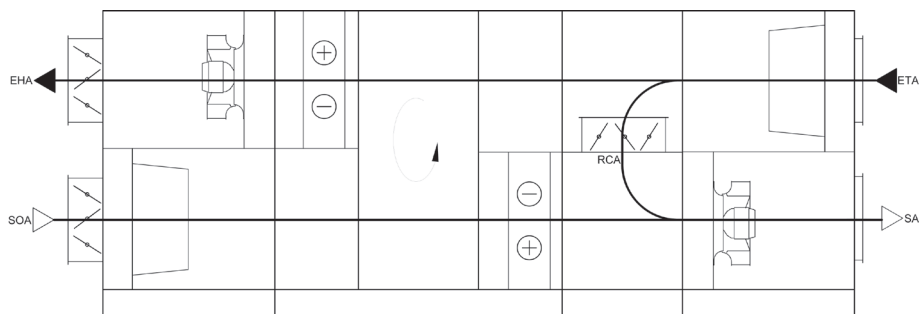
Hvis aggregatet skal køre ved en udendørs lufttemperatur på under -5 °C, anbefales det at installere yderligere eftervarmefflade.

Varmepumpens opstart kan blive udskudt på grund af kølemidlets lave tryk eller lav fralufttemperatur. Disse årsager er angivet i styringen som alarmer. Når tilstandene ændres til de nødvendige driftsbetingelser, starter pumpen automatisk. Hvis varmepumpens kapacitet er begrænset af styringen, bliver yderligere køle- eller varmefflade aktiveret (hvis installeret).

Varmepumpens kapacitet afhænger af luftmængde. Det anbefales ikke at bruge aggregater, hvor der er stor forskel i luftmængde mellem tilluft og fraluft. Hvis der er stor forskel mellem tilluft- og fraluftsmængden, falder varmepumpens effektivitet og kapacitet, eller også fungerer varmepumpen måske ikke korrekt.

Hvis aggregatet kører med lave luftmængder, anbefales det at bruge OVR-funktion.

- Varmepumpens kapacitet kan begrænses ved at reducere tilluftmængden eller (og) fraluftmængden.
- Hvis luftmængden nedsættes til 40 procent af det nominelle, bliver varmepumpen slået fra.
- Hvis luftmængden nedsættes til 60 procent af det nominelle, bliver varmepumpens effekt begrænset.
- Varmepumpen kører med fuld effekt, når lufttilførslen er på mere end 60 procent.



EHA - afkast

ETA - fraluft (udsugning)

SOA - udeluft (friskluft tindtag)

SA - tilluft (ndblæsning)

RCA – recirkuleret luft

Ved brug af Verso RHP aggregater med recirkuleringssektion kan tilluftens temperatur somme tider ikke nå sit setpunkt. Derfor anbefales det at vælge Verso RHP med yderligere varme-/køleflade for at sikre tilstrækkelig tillufttemperatur. Ellers opnår tillufttemperaturen ikke det ønskede setpunkt.

Styring af varmepumpeafrimning

Højtryksdrift ved lave udendørstemperaturer og høj indendørs fugtighed indebærer mulighed for tilfrysning af fordampere (i fraluftretning). På det tidspunkt dannes der rim, sne, is på varmeveksleren. Det medfører:

- Forøget lufttryktab gennem varmeveksleren;
- Fald i varmevekslerens effektivitet.

Styringen C5 indstiller afrimningsfunktionen for at håndtere tilfrysnings- og afrimningsprocessen.

Denne funktion bliver aktiveret, når:

- Aggregatet kører i højtrykstilstand.
- Lufttemperatur efter fordampere er negativ.

Endvidere har denne funktion ekstra elementer (i forhold til standardstyringen C5):

- Tryk-transducer til luftmængdes tryk falder gennem fordampers varmeveksler;
- Lufttemperatursensor efter fordampere;
- Kølemiddel føres "uden om" ventil.

Tryktransducer måler tryktabet via fordampers varmeveksler. Styring af de indledende differenstrøkværdier bliver indstillet automatisk (rengør varmeveksler). Disse værdier afhænger af ventilationshastighed og fordampkonstruktion.

Når differenstrøkket når et kritisk niveau (to gange den indledende værdi), bliver afrimningsprocessen iværksat:

- "Omløbsventil" bliver åbnet, hvorefter varmt kølemiddel bliver pumpet ind i fordampere;
- Rotationshastighed (effektivitet) nedsættes for den roterende varmeveksler for at opretholde + 8°C efter den roterende varmeveksler;
- Kompressoren begynder at køre med maks. effektivitet.

Inaktiv afrimningsfunktion og opgaver inden for et tidsrum uden registreret frysning starter den kort forebyggende afrimning.

Kompressorens kapacitet er begrænset til min. og maks. kølemiddeltryk og luftmængde.

Når systemtrykket nærmer sig den lavere værdi, nedsættes kompressorens effektivitet (hastighed). Når de mindst tilladte kompressorkapacitet og trykgrænser nærmer sig, resterer problemet - kompressoren stopper. Efter et stykke tid, slår kompressoren til igen og overvåger kølemiddeltryk. Hvis trykket når en kritisk værdi, stopper kompressoren. Hvis dette sker tre gange efter hinanden inden for et vist tidsrum, aktiveres kompressoren ikke længere, og styringen viser henholdsvis meddelelsen: "Lavt kompressortryk" eller "Højt kompressortryk".

Dråbefjerner og fordamperbakken er forsynet med varmekabel, der forhindrer dannelse af is og gør det nemmere at fjerne kondensat. Varmekablet er slået til, når lufttemperatur efter fordampere er mindre end 0°C.

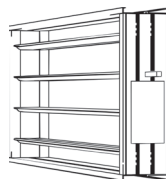
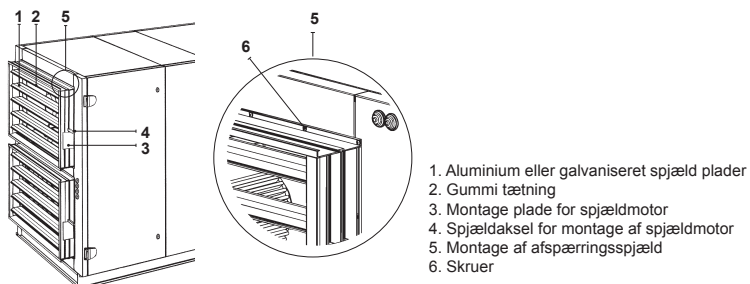


Aggregater er fyldt med f-gas. Der skal udføres service i overensstemmelse med lokale lovbestemmelser.

2.4. Spjæld

Afspærringsspjæld er monteret med spjældplader af aluminium eller galvaniseret stålplade – begge typer med gummitætning.

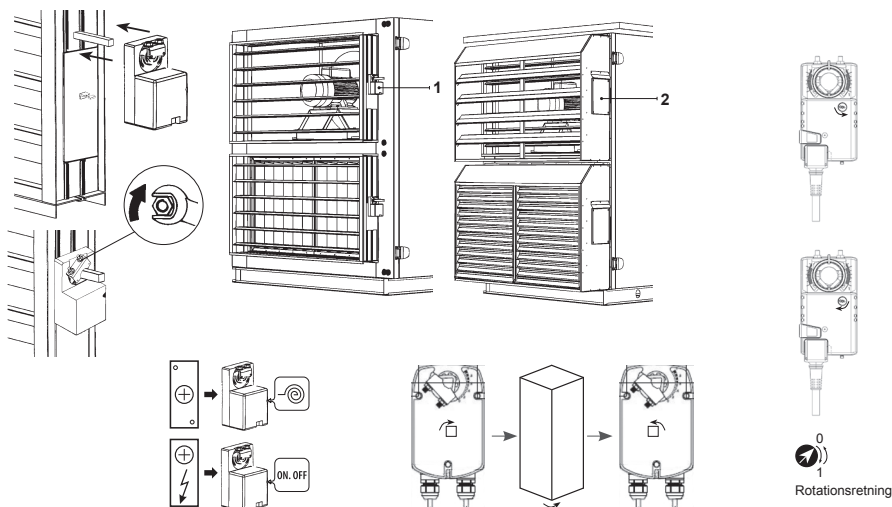
Afspærringsspjæld monteres på aggregatets paneler med selvskærende skruer og fuges med silicone.



Montage af spjældmotor

Spjældmotoren åbner og lukker aggregatets afspærringsspjæld.

Ved udendørs montage skal spjældmotor være klassificeret iht. gældende IP klasse. Vær opmærksom på skruernes længde, således at spjæld plader frit kan åbne og lukke. Spjældmotorer vedligeholdes i henhold til forskrifter fra leverandøren.



1. Spjældmotor monteret på aggregat ved indendørs opstilling
2. Spjældmotor monteret, under afdækning, ved udendørs opstilling

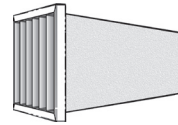
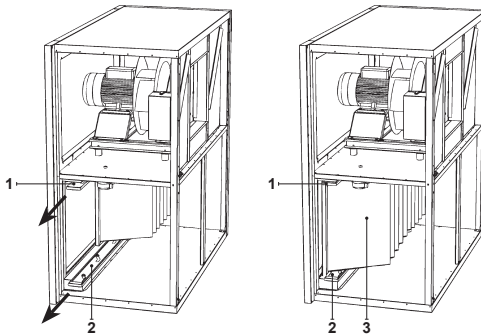
2.5. Filtre

Posefiltre af syntetisk materiale eller glasfiber.



Sørg for regelmæssig udskiftning af tilsmudsede filtre.

Filtrene er éngangsfiltre, som udskiftes når det anbefalede sluttryktab er nået. Anbefalet sluttryktab er angivet i teknisk dataspecifikation eller efter filterleverandørens anvisninger.



- 1. Øverste låseskinne
- 2. Nederste låseskinne
- 3. Filter

Filtre

Filtrene skal skiftes når anbefalet sluttryktab (se leverandørens anbefalinger) overstiges eller automatikken giver alarm ved indstillet værdi for filtertryktab. Det anbefales at tjekke filtre regelmæssigt for støvophobning. Filtrenes levetid afhænger af driftsrytmen og støvkoncentrationen i luften. Det anbefales at skifte filtre mindst to gange årligt. Overskrides filtrets levetid skabes der ubalance i ventilationssystemet fordi luftmængden nedsættes og aggregatets virkningsgrad forringes.

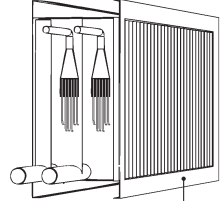
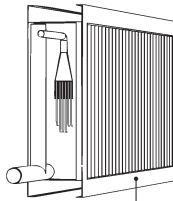
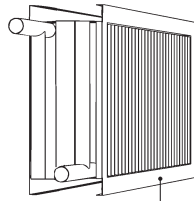
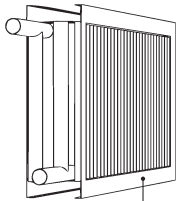
Hvis aggregatet til daglig kun kører på laveste drift trin skal filtre tjekkes regelmæssigt ved højeste drift trin. Filtrene er éngangsfiltre som bortskaffes, når det anbefalede sluttryktab er nået. Afbryd spænding til aggregatet når filtre skiftes. Rengør filtersektion med støvsuger inden rene filtre monteres. Tjek om filter pressostat er korrekt indstillet og om slanger er intakte.



Afbryd spænding til aggregat før servicering og/eller inspektion af aggregat.

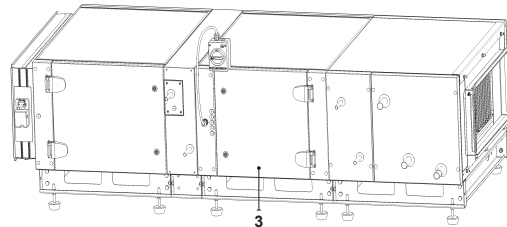
2.6. Vandvarmeblade, Køleblade (vand) & Direkte ekspansion (freon)

Fladerne er opbygget af kobberrør og aluminiumslameller (lamelafstand 2,5, 3 eller 4 mm). For at undgå frostsprængning, kan fladen leveres med gevind for dyrkørsføler.



- 1. Vand varmeblade
- 2. Køleblade
- 3. Direkte ekspansion
- 4. Direkte ekspansion, 2 trin

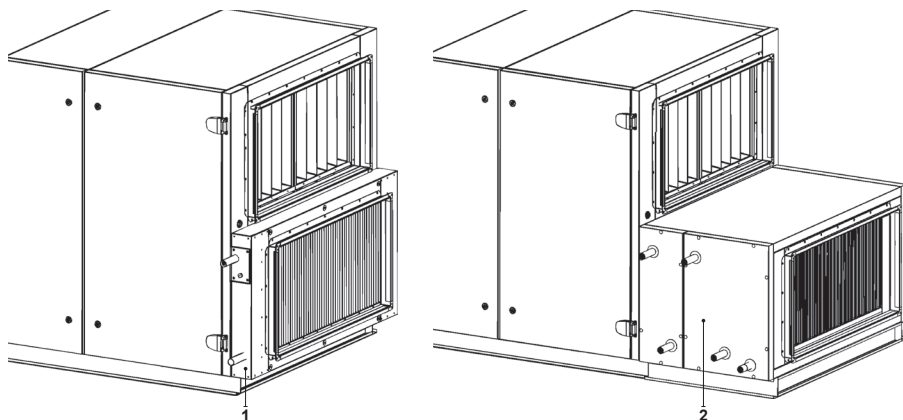
Vandvarmeblade, Køleblade (vand) & Direkte ekspansion (freon) i VERSO-S



Mulig sammensætning af VERSO-S: Med luftvarmer og luftkøler og yderligere varmer monteres uden på aggregatet.

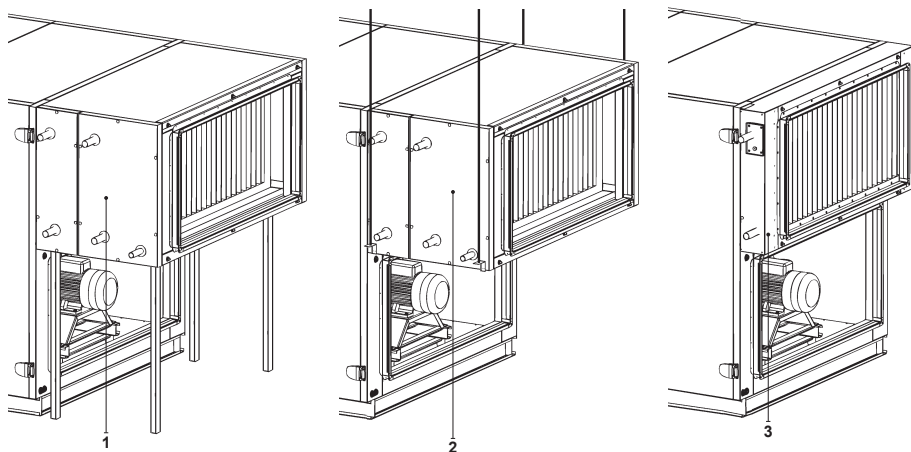
Vandvarmeblade, Køleblade & Direkte ekspansion monteret i bunden af VERSO-P/PCF & VERSO-R/RHP

Vandvarmeblade og køleblade monteret i sektion med isolering efter ventilator.



1. VERSO-R/RHP eller VERSO-P/PCF med vandvarmeblade monteret efter ventilator
2. VERSO-R/RHP eller VERSO-P/PCF med vandvarmeblade og/eller køleblade monteret efter ventilator

Vandvarmeblade, Køleblade & Direkte ekspansion monteret i toppen af VERSO-P/PCF & VERSO-R/RHP

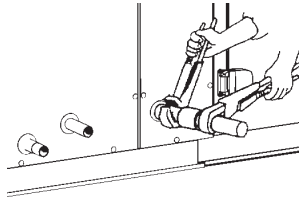


1. VERSO-R/RHP eller VERSO-P/PCF med vandvarmeblade og køleblade monteret efter ventilator med stående understøtning. (tilbehør ekskl. i leverance).
2. VERSO-R/RHP eller VERSO-P/PCF med vandvarmeblade og køleblade monteret efter ventilator med hængende understøtning. (tilbehør ekskl. i leverance).
3. VERSO-R/RHP eller VERSO-P/PCF med vandvarmeblade direkte monteret på aggregatet efter ventilator.

Tilslutning af Vandvarmeblade, Køleblade & Direkte ekspansion på VERSO-P/PCF & VERSO-R/RHP

Tilslutning af rørsystemet foretages af autoriseret VVS installatør. Inden tilslutning af rørsystemet bør fladen skylles igennem for urenheder. Vigtigt: Hold kontra på samlerøret, når fladen tilsluttes rørsystemet.

Rørsystemet bør monteres så der er mulighed for service og vedligeholdelse.



Vær forsigtig ved installation af varmeblade. Vand temperaturen kan være op til 130 °C!

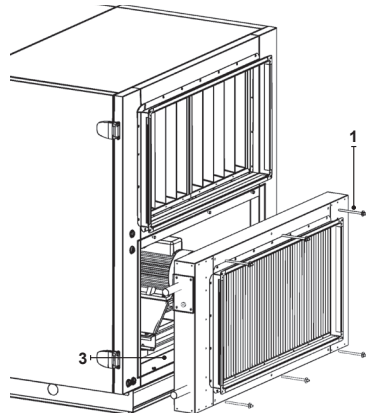
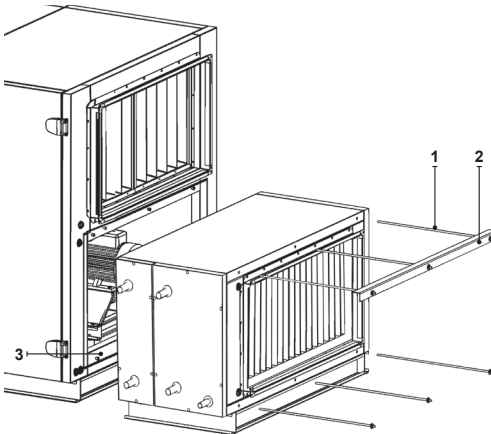


Anvend glykol baseret vand ved omgivende temperatur (udendørs montage) under 0 °C!



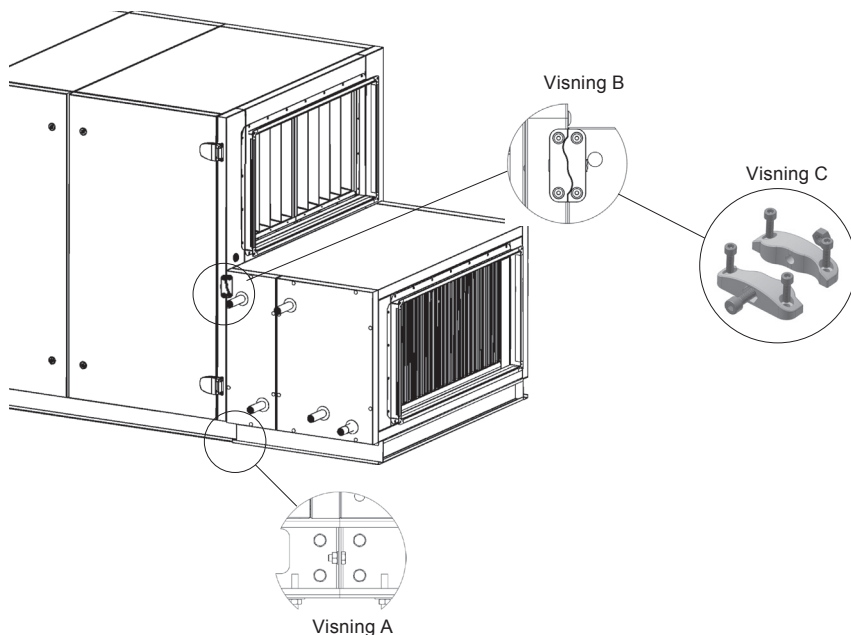
Det er vigtigt at forebygge tilsmudsning af varme- og kølebladen ved at skifte filtre (i henhold til filterleverandørens anvisninger), af hensyn til hygiejne og ydelse.

Ved frost fare anbefales det at anvende glykol baseret vand. Spildt glykol opsamles i egnet beholder og afleveres til destruktion på genbrugsstation eller lign. Vær opmærksom på at glykol er farligt og det må ikke indtages eller komme i kontakt med hud og øjne. Undgå at indånde glykoldampe og søg læge ved uheld. Ved øjenkontakt skal der skylles med vand i 5 minutter.



- 1. Stagbolte
- 2. Montage skinne
- 3. Tætningsliste

Tilslutning af VERSO-sektioner ved brug af klemmeelementer



Sektionens fastgørelselementer leveres sammen med aggregat. De anvendes foran og bag på aggregat i den øverste del af sektionen. Sektioner spændes med skruer i rammehullerne (billede A). Tilspænding af fastgørelselementer på enkeltstrengssektioner i samme højde foretages oven på sektionen, hvis aggregatets konstruktion tillader det, på siderne af sektionen (billede B). Først bliver de enkelte elementer skruet på de to forskellige sektioner i samme højde, og derefter samles sektionerne med fastgørelsesskrue og møtrik (visning C). Inden samling skal alle sektioner tætnes med en pakning på 12x6 (leveres sammen med aggregat).

Rengøring og inspektion af flade

Rengør altid i modsat retning af luftstrømning. Sørg for, at luften er fortrængt fra fladen. Hvis der er monteret afslagsplade, skal den fjernes og skylles med vand. Kontroller også, at kondensatafløbet ikke er tilstoppet.

2.7. Elektrisk varmeblade i VERSO-S

Elektrisk varmeblade monteret før ventilator.

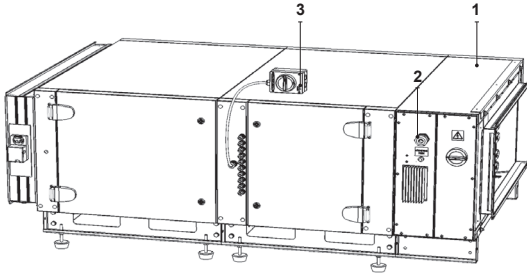
Sammensat af 3 sektioner.



Ved effekt mere end 45 kW monteres ekstra elektrisk varmeblade efter ventilator.



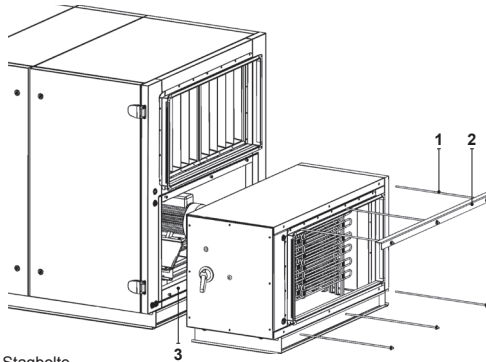
Sektioner med elektrisk varmeblade er monteret med egen afbryder for tilslutning af spænding.



1. Elektrisk varmeblade
2. Afbryder for elektrisk varmeblade
3. Hovedafbryder for aggregat

2.8. Elektrisk varmeblade i VERSO-P/PCF & VERSO-R/RHP

Elektrisk varmeblade monteres med stagbolte udvendigt på endepanel, efter friskluftventilator.



1. Stagbolte
2. Montage skinne
3. Tætningsliste

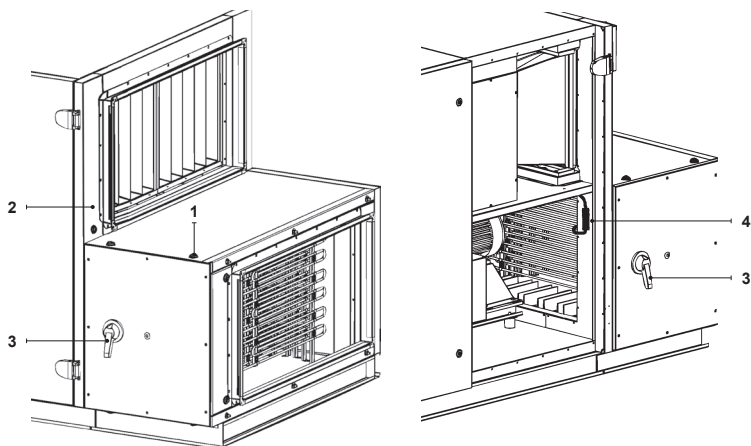
Tilslutning af elektrisk varmeblade for VERSO-P/PCF & VERSO-R/RHP

a) Aggregatets døre åbnes og stik forbindes (4).

b) Spænding til elektrisk varmeblade tilsluttes afbryder (3). Anvend kabel gennemføring på panel (1).



Undersøg om spænding til aggregat er afbrudt inden stik samles.



1. Kabel gennemføring
2. Hoved afbryder for aggregat
3. Afbryder for elektrisk varmeblade
4. Tilslutningsstik mellem varmeblade og aggregat

Beskyttelse mod overhedning

3 overhednings beskyttelser.

1. Varmefladerne er forsynet med en overhedningstermostat indstillet på 70 °C (automatisk reset). Når lufttætheden er for lav er der mulighed for udfald af overhedningstermostaten eftersom der ikke tillades højere temperatur på varme elementet end 200 °C. Efter udfald genindkobles termostaten automatisk varme elementet ved faldende temperatur. Overhedning vises på betjeningspanelet.
2. Varmefladerne er forsynet med en brandtermostat (overhedning) indstillet på 100 °C (manuel reset). Efter udfald skal spænding afbrydes til varme fladen og termostaten genindkobles manuelt ved at trykke på RESET knap på varmebladen. Overhedning vises på betjeningspanelet.
3. Varmefladerne er forsynet med en triac overhednings beskyttelse indstillet på 60 °C. Efter udfald genindkobles termostaten automatisk varme elementet ved faldende temperatur. Overhedning vises på betjeningspanelet.



Ved udfald af brandtermostat skal fejlen afhjælpes inden RESET knap aktiveres. Kontrollér ledningsforbindelser til varmelegeme og termostaternes funktion mindst én gang om året.

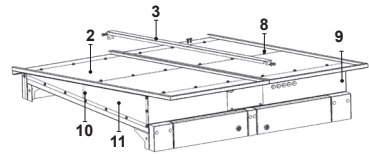
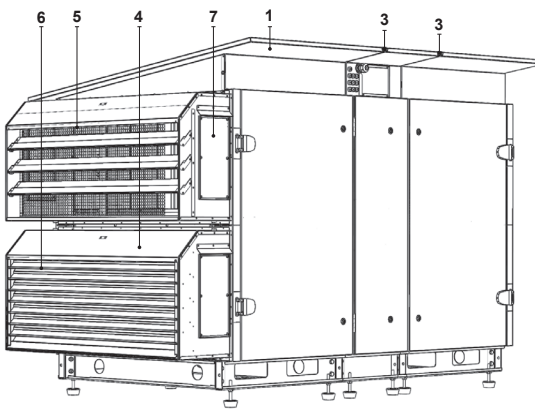
Rengøring og inspektion af elektrisk varmeblade

Kontrollér termostaternes funktion, herunder både automatisk reset (70 °C) og manuel reset (100 °C). Afbryd spænding til elvarmebladen og kontrollér og efterspænd ledningsforbindelser til termostater og varmelegeme. Tjek varmelegeme for brud eller knæk forårsaget af overhedning. Udskift varmelegeme, hvis nødvendigt. Tjek varmelegeme for støvbelægning, som kan forårsage brandlugt og i værste fald være skyld i brand. Efter længere tids anlægsstop vil der kunne opstå svag brandlugt ved opstart, pga. ophobet støv på varmelegemet. Dette bør normalt forsvinde efter kort tid. Hvis ikke skal overhedningstermostaternes funktion kontrolleres og varmebladen inspiceres. Varmelegemet rengøres forsigtigt med støvsuger eller våd klud.

Bemærk: Minimum lufttæthed over varmelegemet er 1,5 m/sek. af hensyn til overophedning af varmelegemet.

2.9. Udendørs opstilling

For udendørs montage kan aggregatet forsynes med tag med afvanding til den modsatte side af betjeningssiden. Hvis aggregatet leveres i sektioner leveres hver sektion med tag monteret for at lette samling på montage stedet.

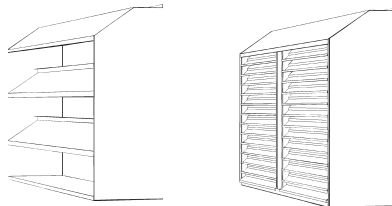


1. Tag
2. Tagplade
3. Tagpladefastgørelse
4. Luftindtagshætte
5. Udsugningshætte
6. Udvendige riste
7. Ventilaktivatorhætte
8. Tagskrue
9. Forreste tagunderstøtning
10. Midterste tagunderstøtning
11. Sidetagunderstøtning

Installationsproces ved separat levering af taget:

1. Anbring og fastgør forreste tagplade på kanten af aggregatet med skrue 4,2x13
2. Anbring oven på tagpladen (2). Find det rigtige sted for midterste tagunderstøtning (10). Afmærk det. Fjern tagplade.
3. Monter midterste tagunderstøtning med skrue 4,2x13.
4. Monter tagplader på understøtninger med skrue 4,8*20.
5. Hvis det er sidesektionen på aggregatet, så monter sidetagunderstøtning (11). Hvis sektionen er i midten, er der ikke brug for understøtninger.
6. Tag skal samles og monteres med pladefastgørelse (3) med skrue (8) 4,8x20 med EPDM-gummi.

Indtagshætte med rist og afkasthætte kan leveres for aggregater, der skal monteres udendørs.



Indtagshætte med rist og afkasthætte skal tætnes med silicone ved udendørs montage. Silicone er ikke inkluderet.



Vandlås skal beskyttes imod frost.

3. TRANSPORT AF VERSO LUFTBEHANDLINGSAGGREGAT

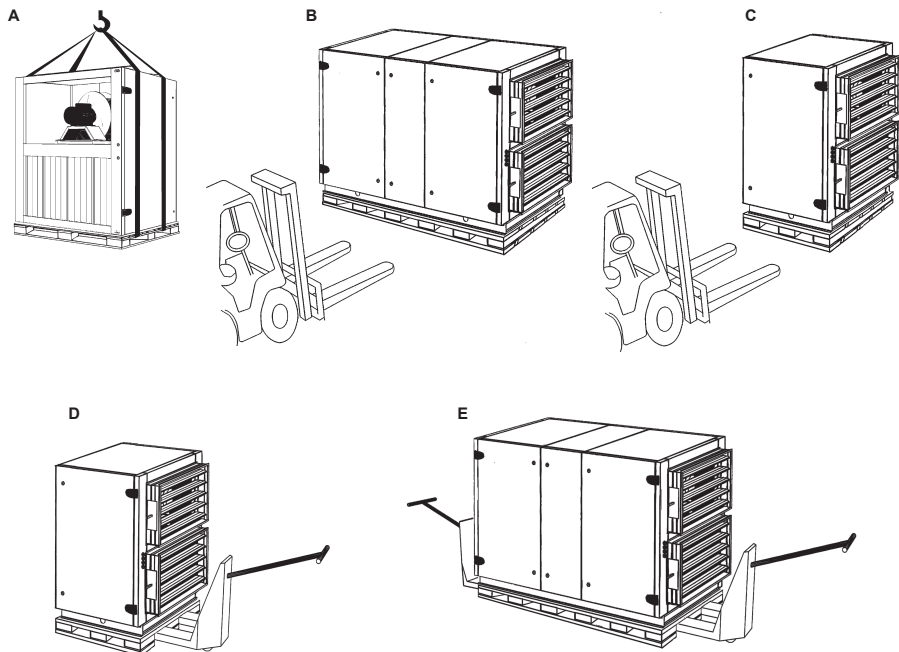
Håndtering ved levering af VERSO luftbehandlingsaggregat

VERSO aggregatet består altid af flere sektioner der leveres separat med løst medleveret bundramme. Hver sektion er fastgjort til en træpalle og leveres indpakket i plasticfolie.

Tætningsliste og bolte til sektionssamling er løst medleveret invendigt i aggregatet.

Anvend stropper ved aflæsning fra bil med kran.

Anvend truck eller palleløfter ved aflæsning af sektioner som vist på billederne.



A. Sektioner skal løftes i træpalle ved aflæsning fra bil med kran

B. Aggregatet skal løftes i træpalle ved transport med truck, således at der ikke løftes direkte på aggregatets nederste paneler

C. Sektion skal løftes i træpalle ved transport med truck, således at der ikke løftes direkte på sektionens nederste panel

D. Sektion skal løftes i træpalle ved transport med palleløfter, således at der ikke løftes direkte på sektionens nederste panel

E. Aggregatet skal løftes i træpalle ved transport med palleløfter, således at der ikke løftes direkte på aggregatets nederste panel

4. MONTAGE AF VERSO LUFTBEHANDLINGSAGGREGAT

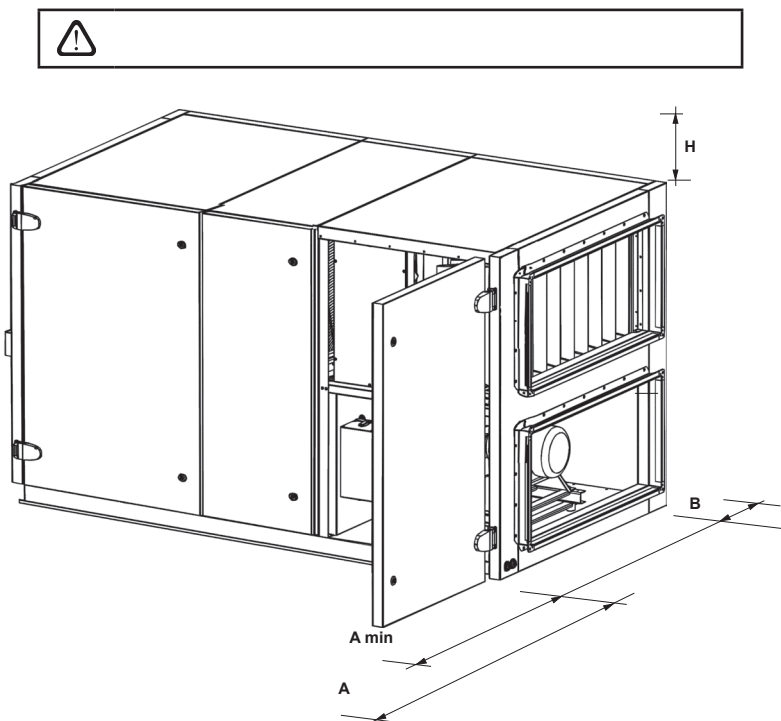
4.1. Serviceområde for VERSO luftbehandlingsaggregat

Foran aggregatet skal der være fri adgang i hele aggregatets længde og bredde. Det anbefales at følge nedenstående A-mål vedrørende bredde på serviceområde foran aggregatet, således at alle komponenter i aggregatet uhindret kan trækkes ud for inspektion eller udskiftning. A-mål har samme bredde som aggregatet.

Ved udskiftning af komponenter vil der være behov for enten at demontere den defekte del eller hele aggregatet.

Amin angiver mindste servicebredde for at kunne skifte filtre.

Størrelse af aggregat	A	A _{min}	H	B
10	1000	850	500	500
20	1150	950	500	500
30	1300	950	500	500
40	1500	950	500	500
50	1700	950	500	500
60	1900	950	500	500
70	2100	950	500	500
80	2300	950	500	500
90	2500	950	500	500



A anbefalet servicebredde

A_{min} angiver mindste servicebredde for at kunne skifte filtre

H angiver serviceområde over aggregat

B angiver serviceområde bag ved aggregat

4.2. Opstilling af VERSO luftbehandlingsaggregat

Ved samling af aggregat skal hver enkelt sektion skubbes fra træpalle. Sektionerne skrues sammen ved hjælp af de medleverede bolte. Inden sektionerne placeres og samles, skal det sikres, at fundamentet er helt vandret. Afslut med at skrue sektionernes bundramme sammen for at øge stabiliteten. For at undgå vibrationer til bygningen skal der monteres vibrationsdæmpere mellem aggregat og fundament.

For nøjagtig opretning og montage af bundramme, kan der leveres justérbare stilleskruer (50mm). Justérbare stilleskruer er ekstra bestilling.



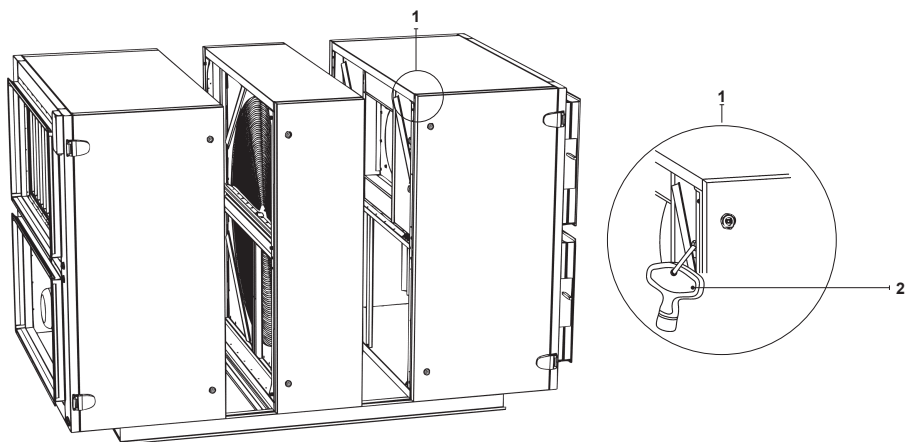
Hvis fundamentet ikke er vandret, vil sektioner vride ved samling og der kan opstå problemer med tætning mellem sektioner og døre kan ikke lukke tæt.



Det er ikke tilladt at montere flere aggregater ovenpå hinanden.



Tilslutning af stik forbindelser og kabler, se elektrisk installations vejledning.



1. Placering af nøgle til aggregatets døre ved levering

2. Nøgle

Støj fra VERSO Luftbehandlingsaggregat

Lyddata for det specifikke aggregat fremgår af den tekniske beregning sendt med aggregatet. Støj fra aggregatet afhænger ikke kun af ventilatorerne i aggregatet, men i høj grad af kanalsystemets udformning og aggregatets montage forhold.

Anbefaling:

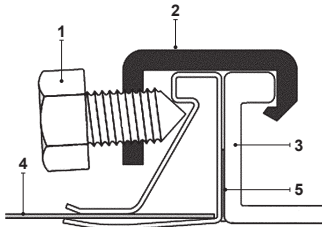
- Monter ikke aggregatet tættere end 500 mm fra væg.
- Monter fleksibel forbindelse mellem aggregat og kanalsystem for at mindske vibrationer. Kanalsystem skal monteres med egen bæring således, at det ikke belaster aggregatet. Det anbefales at bruge kanalmateriale med så lavt tryktab som muligt for at minimere støj problemer og mindske energi forbruget. Montage af lyddæmpere i kanalsystemet vil mindske lydniveauet fra ventilatorer.
- Aggregatet skal monteres på et fast og massivt underlag der tager højde for aggregatets vægt og konstruktion. Det anbefales at opstille aggregatet på vibrationsdæmpere.

4.3. Tilslutning af kanaltilslutning

2 muligheder for kanaltilslutning

Kanaler monteres med montageskinne L20, dog montageskinne L30 for aggregat størrelse 60, 70, 80 & 90.

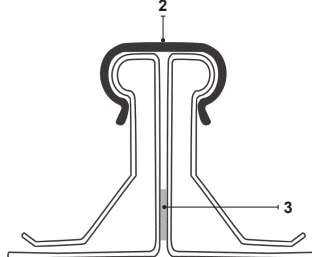
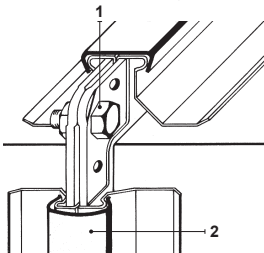
Kanaltilslutning ved montage på spjæld



1. Bolt
2. Samleskinne
3. LS skinne på aggregat
4. Kanal flange
5. Tætningsliste

Kanaltilslutning

Bolte M8x20 monteret i hjørner. Tætningsliste.



1. Bolt
2. C profil
3. Tætningsliste

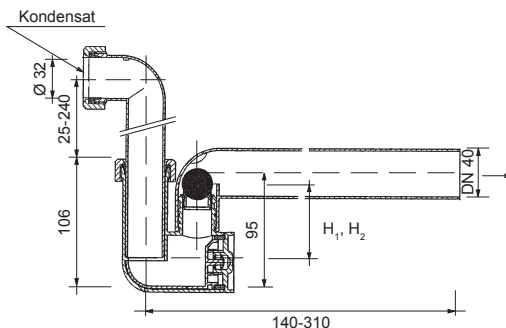
4.4. Dræntilslutning og vandlås for VERSO luftbehandlingsaggregat

Vandlåsens bøjning kan drejes til venstre eller højre for at ændre position. Dræn røret skal monteres så der ikke er risiko for skader på aggregatets sektioner og de omkring liggende bygninger. I tilfælde af at aggregatet monteres i uopvarmet rum eller udendørs, skal drænslange og vandlås varmeisoleres, evt. med elektrisk kabel.

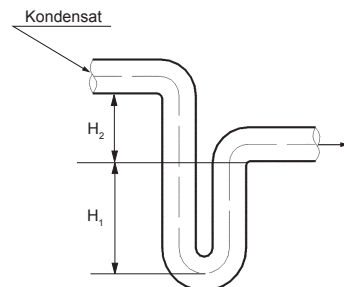
Montage af vandlås fra sektion monteret på suge side

Eftersom ventilatoren som regel er monteret til sidst i luftstrømmen og derved skaber et undertryk igennem aggregatet, er det meget vigtigt at vandlåsen monteres korrekt. Forkert monteret vandlås kan betyde at vand og fugt spredes i bygningen til stor skade. Højden H_1 (i mm) skal mindst modsvare halvdelen af det negative tryk indvendig i aggregatet i mm vandsøjle. Højden H_2 (i mm) skal mindst modsvare det negative tryk indvendig i aggregatet i mm vandsøjle.

Vandlås med bold



Vandlås uden bold



Aggregatets kondens afløb må ikke tilsluttes direkte til kloak, uden montering af vandlås med en tilstrækkelig lukkehøjde. Aggregatet skal placeres således at kondensbakken bliver let tilgængelig for rengøring og desinfektion.



Sikkerhedsforanstaltning: Der skal monteres en vandlås på afløb fra alle bundbakker i aggregatet for at forhindre udefrakommende luftgener i at spredes i ventilationssystemet.



I tilfælde af at aggregatet monteres i uopvarmet rum eller udendørs, skal drænslange og vandlås varmeisoleres med elektrisk kabel (ved temperaturer mindre end 0 °C). Vandlås og drænslange skal varmeisoleres med isoleringsmateriale.

Montage af vandlås fra sektion monteret på tryk side

Hvis ventilatoren ikke er monteret til sidst i luftstrømmen vil der skabes et overtryk igennem kølefladen. I dette tilfælde er der ikke problemer med at bortlede kondensatet og der skal blot monteres en vandlås med minimum højde

ANBEFALING: Drænslange skal have minimum samme dimension som vandlåsen

4.5. Check liste inden opstart af VERSO luftbehandlingsaggregat

- Før opstart efterses indvendige sektioner for fremmedlegemer (papir, værktøj og lignende). Alle aftagelige paneler og betjeningsdøre skal åbnes for eftersyn.
- Tjek om elektriske forbindelser er monteret forsvarligt iht. gældende forskrifter.
- Inden opstart fjernes alle tildækninger og løse genstande.
- Før opstart skal alle døre og paneler lukkes og evt. gennemføringer skal tætnes.
- Kontrollér at alle spjæld kan åbne og lukke.
- Tjek om genvindingsfunktionen samt øvrige sektionssamlinger er forsvarligt tætnet.
- Aggregatet startes iht. installeret styring, se instruktion for styring.
- Hvis aggregatet er leveret uden automatisk styring, er leverandøren af styringen ansvarlig for aggregatets sikkerhed og funktion.
- Inden opstart af aggregatet tjekkes kanalsystemet for korrekt tilslutning.

Garanti for VERSO luftbehandlingsaggregater

Garantien af aggregatet dækker ikke ved forkert montage og anvendelse, som forårsager drift nedbrud og mekanisk ødelæggelse.

Garantien af aggregatet dækker ikke ved montage i områder med aggressivt miljø, fugtighed o.lign.

Indenfor garanti perioden er det ikke tilladt at adskille de enkelte sektioner, at afmontere ventilator og motor, samt andre konstruktionsmæssige dele.

Regelmæssige inspektioner skal gennemføres for, at sikre mod tilstopning

(filter, rotorveksler, vandlås osv.) og for at inspicere drift og slitage af roterende dele (roterende veksler, ventilator osv.).

Inspektioner skal gennemføres hver 4. måned.

Inspektion og vedligeholdelse skal udføres af sagkyndig teknikere.



Garanti betingelser er angivet i aggregatets garanti liste.

5. ELEKTRISK INSTALLATIONSVEJLEDNING

Elinstallationer skal udføres af autoriseret personel. Følgende skal overholdes.



Automatik kabler, bør ikke monteres ved siden af strømførende kabler. Hvis dette ikke er muligt, bruges skærmede kabler. Ved brug af skærmede kabler, skal der etableres jording!

5.1. Samling af sektioner

Ved aggregater leveret i sektioner er det nødvendigt at forbinde de løse stik i mellem sektionerne, (se installations- og montage vejledning for aggregat) således at automatikken virker.



Stikforbindelser skal samles iht. nummerering på tilslutningsdiagram eller nummerering på stik.



Træk ikke i stik ved adskillelse af sektioner!

5.2. Tilslutning af spænding

Spænding (400V, 50Hz) tilsluttes hovedafbryder som er placeret i genvindings sektion (miderste sektion). Hovedafbryder skal være monteret i nærheden af aggregatet eller direkte på aggregatets panel. Der skal etableres jording!



Aggregatet skal tilsluttes ekstern installation ved hjælp af fast installationskabel gennem fejlstrømsrelæ type PFI AC/DC 300 mA.

Forsyningskabel vælges ud fra teknisk specifikation for aggregat og gældende lovgivning

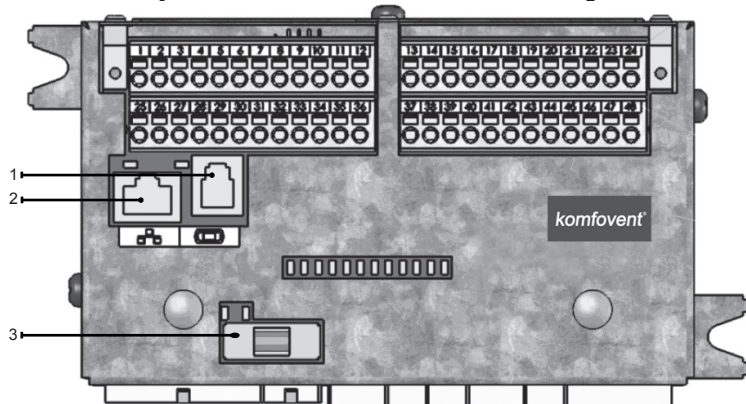


Tjek korrekt jording inden aggregatet tilsluttes spænding.

5.3. Eksterne tilslutninger

Klemrække for eksterne tilslutninger som følere, trykpressostater og andre tilslutninger er placeret i styre tavle i genvindings sektion (miderste sektion). Alle eksterne tilslutninger skal tilsluttes klemrækken.

Styretavle med klemrække for eksterne tilslutninger



Billede 5.3 a

1. Tilslutning af betjeningspanel
2. Tilslutning af Ethernet PC netværk eller internet
3. Sikring 1A

Klemrække oversigt for eksterne tilslutninger

MODBUS RS485 tilslutning												Ekstern styring Ekstern stop Brand Overstyring Fælles					B5 Temperatur føler (frost) for retur vand	B1 Tilluft temperatur føler
B	A	GND	IN4	IN3	IN2	IN1	C	NTC	NTC									
0..10V	~24V	N	0..10V	~24V	N	0..10V	~24V	N	0..10V	~24V	N							
Fugt føler	Behovstyret ventilation			Tryksensor for fraluft (VAV)			Tryksensor for tilluft (VAV)											
B9	B8			B7			B6											

TG3 Fugt styring	TG2 3 vejs ventil for koldt vand	TG1 3 vejs ventil for varmt vand	S2 Cirkulationspumpe koldt vand 230 VAC, 1 A	S1 Cirkulationspumpe varmt vand 230 VAC, 1 A
0..10V	0..10V	0..10V	L	L
GND	~24V	~24V	N	N
	N	N		
C	NO	C	C	L
~24V	NO	NO	NO	N
N				
Spjældmotor	Visning		Køle styring	
	Kør Alarm Fælles	DX3 signal DX2 signal DX1 signal enkeltværelse		
FG1			DX	
				~230V, 0,5 A

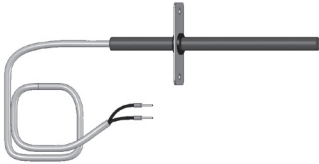
Billede 5.3 b

5.4. Montage af temperatur føler

Tilluft temperatur føler B1 (Billede 5.4 a) monteres et passende sted i kanalen, efter varmeblade sektion eller køleblade sektion (hvis leveret). Temperatur føler skal monteres i kanal så kun ca. 1 cm. er synlig. Den anbefalede mindste afstand fra aggregatets udløb til placering af temperatur føler, er lig med længden af diagonalen af den rektangulære kanal.

Temperatur føler for vandvarmeblade B5 (Billede 5.4 b) monteres i dykrørslomme på varmebladens returløb ved at skrue føler fast i lomme. Husk pakning. For at forhindre unødigt afkøling og derved undgå alarm (frost), skal temperatur føler altid isoleres sammen med rør!

Tilluft temperatur føler B1



Billede 5.4 a

Temperatur føler for returnvand B5

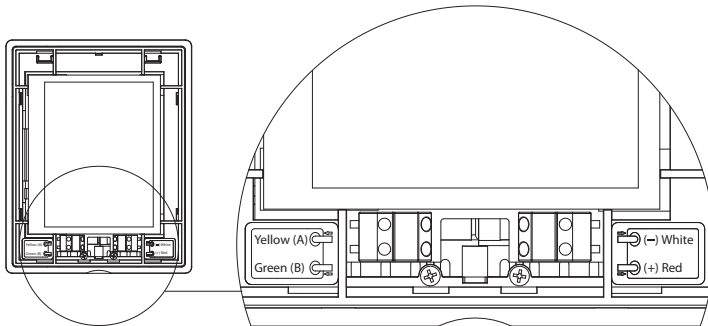


Billede 5.4 b

5.5. Krav til montering af betjeningspanel

1. Betjeningspanel skal være monteret i et lokale, der sikrer følgende forhold:
 - 1.1. Rumtemperatur: 0 °C ... 40 °C;
 - 1.2. Relativ luftfugtighed: 20 % ... 80 %;
 - 1.3. Beskyttelsesgrad: IP X2 (vertikale vanddryp).
2. Kabel til betjeningspanel tilsluttes via et hul på bagsiden eller undersiden.
3. Panelet fast monteres til væg med skruer gennem bagpanel. Brug panelets magneter bagpå ved metallisk overflade.

5.6. Tilslutning af betjeningspanel Betjeningspanel tilsluttes til kontrolboks (se billede 5.3 a). Længde på kabel, mellem panel og aggregatet, må ikke overstige 150 m. Kabeltype er angivet på aggregatets el-diagram.



5.6 Billede. Tilslutning af betjeningspanel



Tilslutning af betjeningspanel og andre kabeltykkelser er specificeret i diagram!

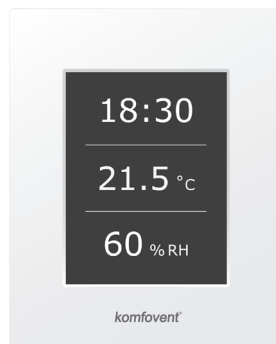
6. BETJENINGSMANUAL

6.1. Aggregatstyring

Styresystemet til ventilationsaggregatet sikrer styring af de fysiske processer, der foregår inden i ventilationsaggregatet.

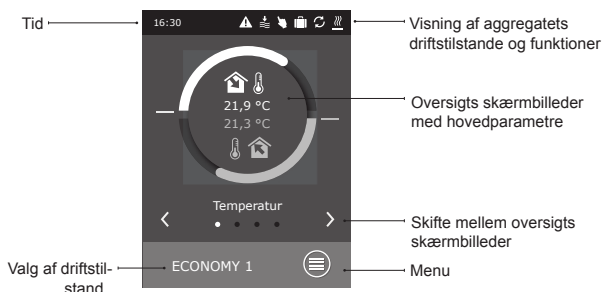
- Styresystemet består af:
- hovedkontrolmodul;
- sikringer og hovedafbryder;
- betjeningspanel, som kan installeres et sted, hvor det er praktisk for brugeren;
- tryk- og temperaturfølere.

Betjeningspanelet (6.1 billede) er designet til fjernbetjening af styringen til ventilationsaggregatet, indstilling og visning af styringsparametre.



6.1 Billede. Betjeningspanel

6.2. Betjeningspanel



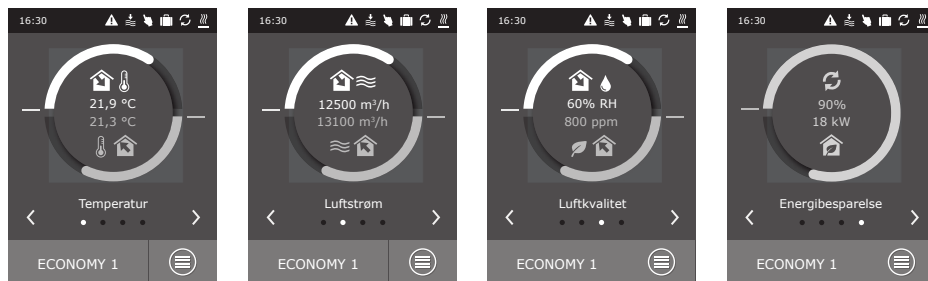
Forklaring til viste symboler

	Tillufttemperatur (indblæsning)		Ventilator drift		Befugter drift
	Fralufttemperatur (udsugning)		Øget luftstrøm ved aktivert funktion (se kapitlet Funktioner)		Sommernat køling
	Tilluftmængde (indblæsning)		Reduceret luftstrøm ved aktivert funktion (se kapitlet Funktioner)		Ugeskema
	Fraluftmængde (udsugning)		Energiudnyttelse drift		Feriedrift
	Tilluft luftfugtighed (indblæsning)		Varmeflade drift		Overstyring (OVR)
	Fraluft luftfugtighed (udsugning)		Køleflade drift		Alarmsignal
	Fraluft luftkvalitet (udsugning)				Fraluft bliver recirkuleret

6.3. Oversigt over parameter

Aggregatets hovedparametre vises på fire hovedskærbilleder på panelet: Temperaturvisning, luftmængde, luftkvalitet (fugtighed) og energibesparelse.

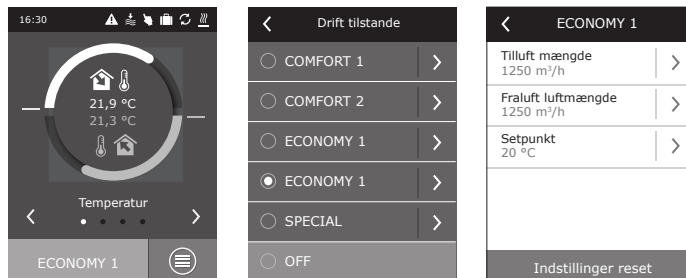
Alle andre parametre for aggregatet vises i menuen "Oversigt" (se side 36).



6.4. Valg af driftstilstand

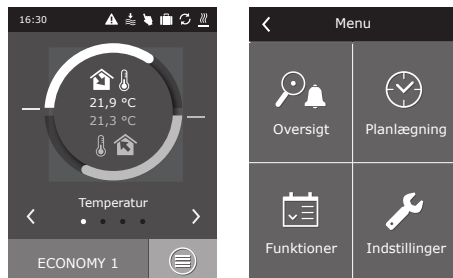
Der kan vælges mellem seks driftstilstande, som vælges direkte fra betjeningspanelets hovedskærbillede:

- To COMFORT- og to ECONOMY-tilstande, hvor brugeren kan indstille luftmængde og temperatur for hver af dem.
- Specialtilstand, hvor brugeren ikke kun kan indstille luftmængde og temperatur, men også kan vælge at blokere eller anvende opvarmning, køling og andre funktioner.
- OFF-tilstand, hvor der slukkes helt for aggregatet.



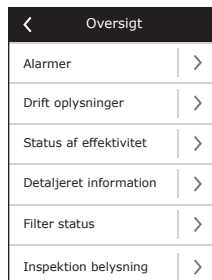
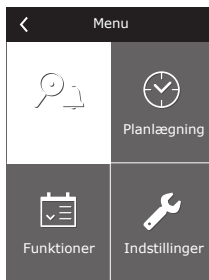
6.5. Menu

Panelmenuen består af fire punkter:



6.5.1. Oversight

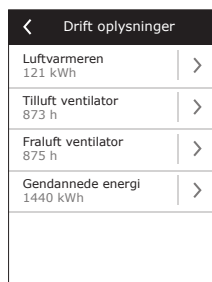
Ventilationsaggregatets hovedparametre vises i hovedvinduet (Kapitel 6.3). Al andre information, der har relation til betjening af aggregat, funktionsfejl og effektivitetsstatus vises i detaljer i oversigtsmenuen.



6.5.1.1. Alarmer

Denne meny viser meddelelser om aktuelle feil.

Når fejlen er udbedret (se Kapitel 6.8), slettes meddelelsen ved at vælge "Slet". Ved at klikke på "Historik" kan man se op til 50 registrerede alarmer.

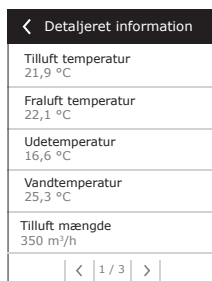
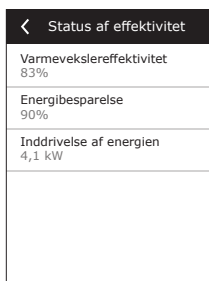


6.5.1.2. Drift opplysning

Denne menu viser ventilatorernes driftstid, varme-
fladens energiforbrug og hvor meget energi, der blev
genvundet af varmeveksleren.

6.5.1.3. Status af effektivitet

Menuen viser varmevekslerens aktuelle virkningsgrad og effekt på genvinding.

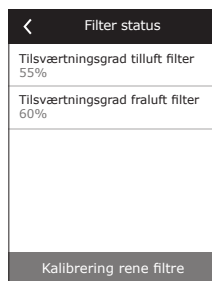
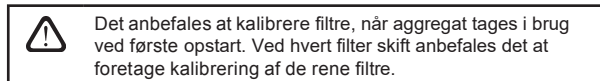


6.5.1.4. Detaljeret information

I denne menu findes aflæsning af alle temperaturfølere, visning af luftmængde og andre informationer.

6.5.1.5. Filter status

Dette menu billede viser filterets sværtningsgrad. Samtidig kan der kalibreres rene filtre ved filter skift.



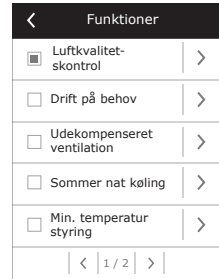
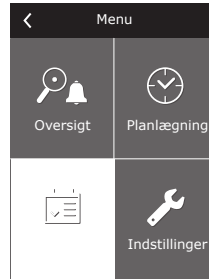
6.5.1.6. Inspektion belysning

Under denne menu tændes/slukkes lys i aggregat under inspektion, f.eks. ved udskiftning af filtre. Den mulighed bliver kun vist i menuen, hvis aggregat er blevet forudbestilt og leveret med indbygget belysning.

6.5.2. Funktioner

Under dette menupunkt kan brugeren aktivere og indstille flere funktioner.

- ☐ tom boks: funktionen er ikke aktiveret
- ☒ grå boks: funktion er aktiveret, men ikke aktuelt i drift
- ☒ blå boks: aktuel driftsfunktion (igang)



6.5.2.1. Luftkvalitetskontrol (Behovsstyret ventilation)

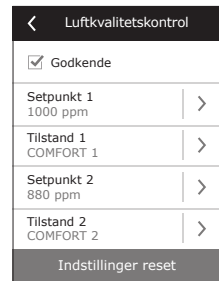
Luftkvalitetskontrollen er designet i henhold til:

- CO₂ føler¹ [0...2000 ppm];
- luftkvalitetsføler VOCq [0...100 %];
- luftforureningsføler VOCp [0...100 %];
- relativ luftfugtighedsføler [0...100 %];
- temperaturføler [0...50 °C]

Den indstillede værdi for behovsstyring afhænger af føler montage og er samtidig bestemmende for ventilationsintensiteten. Hvis den aktuelle værdi er højere end den indstillede (ønsket) værdi, vil ventilationsintensiteten øges og efterfølgende mindskes igen, når den målte værdi er bragt ned under den indstillede værdi.

Eksempel med CO₂ føler monteret i kanalsystem: forudsat at værdi er indstillet til 880 ppm i betjeningspanel, vil styring øge ventilationsintensiteten indtil CO₂ indholdet er mindre end 880 ppm. Når CO₂ niveauet er mindre end 880 ppm reduceres ventilationsintensiteten til oprindelig drift indstilling.

Der kan indstilles to værdier for hver drift form, se eksempel med Tilstand 1-1000 ppm og Tilstand 2-880 ppm.



Funktion for behovsstyring er kun aktiv, hvis ingen af følgende funktioner er aktive, dvs. kun én aktiv funktion ad gangen:

- sommernatkøling;
- min. temperatur kontrol;
- udendørs kompenseret ventilation.

6.5.2.2. Drift på behov (Tvungen drift)

Tvungen drift vil starte aggregat, hvis den indstillede værdi for ekstern føler måler en værdi som er over setpunkt. Dette gælder selvom aggregat er i stand by tilstand (stoppet)

Funktion aktiveres af:

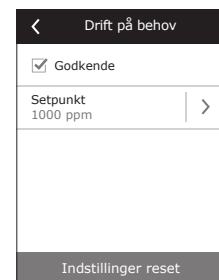
- rum CO₂-føler;
- rum luftkvalitetsføler VOCq;
- rum luftforureningsføler VOCp;
- rum fugtføler;
- rumtemperaturføler.



Tvungen drift (start / stop) bruger samme føler som bruges til funktion for Behovsstyret ventilation.



Rumføler skal være med analog signal (0...10 V DC).



¹ Standard (default) fra fabrik. Valg af anden føler type efter levering kan foretages på service niveau med computer.

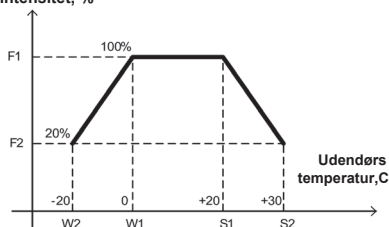
6.5.2.3. Udendørs kompenseret ventilation (Årstids kompenserering)

Ved årstids kompenserering justeres luftmængde i henhold til udendørs temperatur. Der kan vælges mellem fire forskellige temperatur sætninger, hvor to af dem definerer vinter drift og de andre to definerer sommer drift. Når både start og stop sætninger er indtastet for vinter og sommer drift, vil den aktuelle ventilationsintensitet reduceres proportionalt i henhold til udendørs temperatur, indtil minimum luftmængde på 20% er nået. Det er muligt kun at anvende start og stop sætninger for én periode, f.eks. vinter. I dette tilfælde skal start og stop sætninger for sommer være magen til vinter.



Årstids kompenserering fungerer ikke, når sommernatkøling er aktiv.

Ventilationsintensitet, %



F1 – valgt luftmængde af bruger (aktuel)
F2 – minimum luftmængde 20 %
W1 – vinter kompenserung start sætpunkt
W2 – vinter kompenserung slut sætpunkt
S1 – sommer kompenserung start sætpunkt
S2 – sommer kompenserung slut sætpunkt

6.5.2.4. Sommer natkøling

Sommer natkøling er beregnet til energibesparelse i sommersæsonen ved at benytte den kolde udendørs luft om natten til at køle bygningen ned med og samtidig fjerne den varme, som er akkumuleret i bygningen i løbet af dagtimerne. Sommer natkøling kan aktiveres i løbet af natten (fra kl. 00:00 til 06:00) på et hvilket som helst tidspunkt. For at funktionen kan aktiveres kræver det at ventilatorer er i drift på min. laveste trin*. Temperatur sætning for start og stop indstilles af brugeren. Når funktionen aktiveres skifter styring automatisk fra det aktuelle drift trin til højeste drift trin. Funktionen forbliver aktiv indtil kl. 06:00, eller så længe den aktuelle temperatur er under/over sætninger. Når funktionen er aktiv er der ikke varme- eller kølegenvinding og varme- eller køleflade aktiveres ikke. Når funktionen ophører vender styringen tilbage til tidligere drift indstilling. Sommer nat køling kan også aktiveres automatisk når aggregat er slukket (standby) kl. 00:00 og igen kl. 03:00 hvis: 1) maks. udendørs temperatur den forgående dag under drift var >15°C. 2) der er monteret rum føler og aktuel temperatur er inden for sætninger. Eks.: Kl. 00:00 starter aggregat og tjekker om konditioner for sommer natkøling er til stede, ellers stopper aggregat. Kl. 03:00 foretages samme opstart og tjek.



Sommer natkøling har højere prioritet end følgende funktioner: udendørs kompenseret ventilator og luftkvalitetsfunktionen.

*Hvis ikke der er monteret rum temperatur føler og aggregat ikke er i drift, kan styring programmeres til at starte med f.eks. 20% luftmængde kl. 00:00 til 00:30 for at teste behov for sommer natkøling.

6.5.2.5. Minimum temperatur styring

Minimum temperatur styring vil reducere luftmængden for både tilluft og fraluft, hvis genvinding og/eller varmeledens kapacitet er utilstrækkelig til at opnå minimum tilluft temperatur. Brugeren kan indstille den ønskede minimums temperatur for, hvornår styring skal begynde at reducere luftmængden såfremt denne ikke kan nås. Luftmængden reduceres indtil minimum luftmængde på 20% er nået. Hvis ventilationsaggregatet er udstyret med en køleflade, begrænser denne funktion kølekapaciteten om sommeren efter de samme sætninger indstillet af bruger og sikrer dermed den lavest mulige temperaturforsyning til rummet.



Denne funktion har højeste prioritet i forhold til funktion for kompenseret ventilation* og "VAV".

Udekompenseret ...	
☒ Godkende	
Vinter stop -15 °C	>
Vinter start 5 °C	>
Sommer start 25 °C	>
Sommer stop 5 °C	>
Indstillinger reset	

Sommer nat køling	
☒ Godkende	
Start når indendør 25 °C	>
Stop når indendør 20 °C	>
Indstillinger reset	

Min. temperatur styring	
☒ Godkende	
Sætning 15 °C	>
Indstillinger reset	

6.5.2.6. Funktioner for overstyring (OVR)

Overstyring aktiveres fra ekstern kontakt, afbryder, timer, føler osv (se billede 5.3b). Når den eksterne kontakt afgiver signal overstyres den aktuelle drift tilstand ud fra den valgte indstilling i henhold til nedenstående liste:

- slukker for aggregat;
- ændrer drift til "Comfort1";
- ændrer drift til "Comfort2";
- ændrer drift til "Economy1";
- ændrer drift til "Economy 2";
- ændrer drift til "Speciel";
- ændrer drift i henhold til ugeskema.

< Funktioner for overstyring	
☒ Godkende	
Overstyring Hvis on	>
Tilstand ECONOMY 1	>
Indstillinger reset	

Funktionen giver mulighed for tre drift former afhængig af brugerens behov:

1. Tilstand "Hvis on" – funktionen vil arbejde i henhold til ekstern kontakt når aggregat er i drift.
2. Tilstand "Hvis off" – funktionen vil arbejde i henhold til ekstern kontakt, når aggregat ikke er i drift.
3. Tilstand "Altid" – funktionen vil arbejde i henhold til ekstern kontakt uanset om aggregat er i drift eller ej.



Overstyring har den højeste prioritet og ser bort fra alle tidligere tilstande. Funktionen forbliver aktiv så længe den eksterne kontakt er i sluttet position.

6.5.2.7. Fugt styring

Fugtstyring er designet til at holde den luftfugtighed, der er bestemt af brugeren.

For korrekt drift af funktionen skal der tilsluttes en eller to ekstra fugtighedsfølere, afhængigt af, hvor fugtigheden skal opretholdes.

Der er to tilstande til at holde fugtigheden:

- **Tilluft.** Den fastsatte fugtighed i tilluft holdes ved at bruge tilluftkanalens fugtighedsføler (B9).
- **Rumluft** Den fastsatte fugtighed i rummet holdes ved hjælp af fugtighedsføler (B8) monteret i fraluft kanal eller i rum. Grænsen for tilluft luftfugtighed indstilles ved hjælp af kanalfugtighedsføler eller hygrostat (B9).

En af nedenstående metoder kan vælges til at holde den fastsatte fugtighed:

- **Befugtning af luft.** Der er et kontrolsignal på 0...10 V, der direkte reflekterer befugterens kapacitet fra 0 til 100%. Hvis befugtning ønskes, overføres signal via styringens TG3 output.
- **Affugtning af luft.** Der er et kontrolsignal på 0...10 V, der direkte reflekterer affugterens kapacitet fra 0 til 100 %. Hvis affugtning ønskes, overføres signal via styringens TG3 output.
- **Affugtning af luft: køling-opvarmning.** Affugtning udføres med køle- og varmeflade, der findes i ventilationsaggregatet. Hvis der er flere køle- og varmeflader, skal det forudbestemmes, hvem af dem, der skal anvendes til affugtningsprocessen.
- **Befugtning og affugtning af luft.** Til befugtning anvendes kontrolsignalet på 0...10 V via styringens TG3 output og affugtning af luft udføres ved hjælp af køle- og varmeflade i aggregatet.

< Fugt styring	
☒ Godkende	
Setpunkt 1 55% RH	>
Tilstand 1 COMFORT 1	>
Setpunkt 2 30% RH	>
Tilstand 2 ECONOMY 2	>
Indstillinger reset	



Hvis der er sørget for opretholdelse af rumluftfugtighed, vil fugtighedsfunktionen have forrang overfor luftkvalitets- og recirkulations-funktionerne, dvs. hvis der ønskes befugtning eller affugtning, vil disse funktioner blive blokeret.



Fugtighed styring skal bestilles på forhånd.

6.5.2.8. Recirkulation

Aggregater med recirkulering kan styres i henhold til:

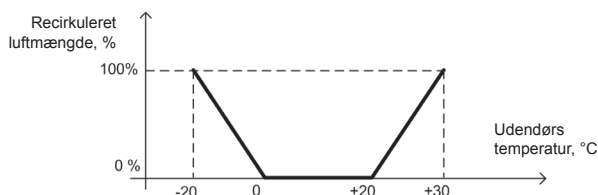
- **Recirkulation iht. behovsstyret ventilation i rummet¹.** Ekstern føler for luftkvalitet monteres i rum og tilsluttes klemmer for behovsstyret ventilation. Herefter indstilles den værdi i betjeningspanelet, som man ønsker styringen skal overholde. Hvis værdien overskrides vil styringen automatisk lukke recirkulerings spjæld (modulerende) og tilføre mere frisk luft (modulerende). Recirkulerings mængden reduceres, i tilfælde af at temperaturen i fraluft er for høj selvom CO₂ niveau ikke er under set punkt og friskluft spjældet åbner og der tilføres mere „kold“ luft. Funktionen for recirkulering er modulerende med mulighed for at indstille minimum frisk luft.



Recirkulering ud fra luftens kvalitet, bruger samme føler som bruges til funktion for "Behovsstyret ventilation".

Recirkulering drift	
☒ Godkende	
Setpunkt 1 800 ppm	>
Min. frisk luft 1 30%	>
Tilstand 1 COMFORT 1	>
Indstillinger reset	
< 1/2 >	

Recirkulation iht. udendørs temperatur. Recirkulering styres i henhold til kurve for udendørs temperatur, som brugeren har indtastet, f.eks.:



- **Recirkulation iht. uge skema.** Brugeren kan indstille et program for hele ugen hvor følgende kan prioriteres: tidspunkt og procentsats af den nødvendige recirkulering. Skema for recirkulering indtastes i menuen for uge skema.
- **Recirkulation iht. ekstern kontakt.** Ved tilslutning af ekstern kontakt, timer eller lign. til klemmer i styretavle, aktiveres recirkulation når kontakten tændes (sluttet kredsløb). Aggregatet vil herefter køre med det forhold mellem recirkulering og frisk luft som brugeren har indtastet.

6.5.3. Planlægning

Menu til planlægning af ventilationsaggregatets drift i henhold til ugeprogram og årskalender.

Menu	
Oversigt	
Funktioner	Indstillinger

Planlægning	
Drift program	>
Ferie periode	>
Recirkulation tidsplan	>

6.5.3.1. Drift program

Brugeren kan indstille op til tyve driftprogrammer for aggregatet. Til hvert program er det muligt at justere driftstilstanden, ugedag og tidsintervallet.

Drift program	
☒ Godkende	
Program 1	>
Tilføje nye program	

Program 2	
Drift tilstande COMFORT 1	>
Ugedag Ma/Ti/On/To/Fr/Lø/Sø	>
Start tid 00:00	>
Stop tid 24:00	>
Slette programmet	

¹ Standard indstilling.

6.5.3.2. Ferier

Ferieplaner specificerer den periode, hvor aggregatet arbejder i den valgte tilstand. Det er muligt at indstille op til ti ferie perioder.

Ferie periode	
Ferie periode 1	>
Tilføje ny ferie	

Ferie periode 2	
Drift tilstande STANDBY	>
Fra 12/14	>
Til 12/26	>
Slette ferie	

6.5.3.3. Recirkulation start / stop

Ved indstilling af recirkulation indtastes den ønskede procent sats for luftmængde og tidsperiode, hvor recirkulering ønskes. Denne menu funktion er tilgængelig når recirkulation er aktiv i henhold til ugeskema.

Recirkulation tidsplan	
Tidsplan 1	>
Tilføje ny tidsplan	

Tidsplan 2	
Niveau 63%	>
Ugedag Ma/Ti/On/To/Fr/Lø/Sø	>
Start tid 20:00	>
Stop tid 24:00	>
Slette tidsplan	

6.5.4. Indstillinger

I denne menu indstilles temperaturstyring, luftmængde, tid/dato m.m.

Menu	
 Oversigt	 Planlægning
 Funktioner	

Indstillinger	
 Aggregat	
 Personalisering	

6.5.4.1. Indstillinger "Aggregat"

Temperatur styring

Der er forskellige temperatur styrefunktioner:

- Tilluft: Styring af tilluft temperatur (indblæsning) i henhold til setpunkt temperatur indstillet af brugeren.
- Fraluft: Styring af fraluft temperatur (udsugning) i henhold til setpunkt temperatur indstillet af brugeren. Bemærk: Temperaturføler er placeret i fraluft filter sektion.
- Rum: Styring af rum temperatur i henhold til setpunkt temperatur indstillet af brugeren og temperatur føler monteret i rum (B8). Bemærk: Rumføler (B8) er ekstra udstyr.
- Balance: Styring af tilluft temperatur reguleres så den er lig med temperaturen på fraluft.

Aggregat	
Temperatur styring	>
Luftmængde styring	>
	>
	>
Indstillinger reset	



Når der vælges "Balance", forsvinder temperatur setpunktet.

Luftmængdestyring

- **CAV** – konstant luftmængdestyring. Styringen vil opretholde konstant tilluft- og fraluftmængde, uanset eventuelle ændringer der måtte forekomme i ventilationssystemet;
- **VAV** – variabel luftmængdestyring. Styringen vil regulere tilluft- og fraluftmængde efter behov (master/master) Det kræver to tryk sensorer (føler B6 og B7). Styringen kan også styre efter enten tilluft eller fraluftmængde enkeltvis (slave/master eller master/slave) som kræver en tryk sensor (enten B6 eller B7)



Hvis der vælges VAV, skal der først foretages en kalibrering af styrefunktionen, da der ellers vil komme en alarm

Kalibrering af VAV funktion:

1. Før kalibrering påbegyndes skal kanalsystemet være indreguleret.
 2. Når aggregatet yder den ønskede luftmængde og der måles ca. 5V styresignal på tryksensor(-er) vælges VAV tilstanden, og kalibreringsproceduren bekræftes. Når kalibrering er afsluttet, skifter VAV tilstand status til *tilluft*, *fraluft* eller *dobbelt* afhængig af konfiguration af trykfølere.
 3. Efter kalibrering vil ventilationsaggregatet vende tilbage og arbejde i den tidligere tilstand.
- **DCV** – direkte styret luftmængde. Styringen vil arbejde på samme måde som i CAV-funktionen, men luftmængderne opretholdes direkte i overensstemmelse med værdierne fra de analoge inputsignaler fra sensor B6 og B7 på styringen. Når signalet 0... 10 V er givet til det relevante input, konverteres det i henhold til den aktuelt bestemte luftmængde. For eksempel, hvis aggregatets maksimum luftmængde er 1000 m³/h, setpunkt i panelet - 800 m³/h, og B6 input værdien – 7 V, vil aggregatet levere en konstant luftmængde på 560 m³/h, dvs. 70 % af 800 m³/h (den indstillede værdi). Det samme gælder for fraluftmængden, dog med B7 input (se billede 5.3 b).

Tid / dato

Tid og dato er nødvendig for korrekt driftsplanlægning.

Opkobling

- IP-adresse og subnetmaske. Opsætning er nødvendig når ventilationsaggregatet er tilsluttet til PC-netværk eller internet.
- Styrings ID. Nummer der identificerer styringen, når flere ventilationsaggregater er tilsluttet til et fælles netværk og styres fra en styretavle.

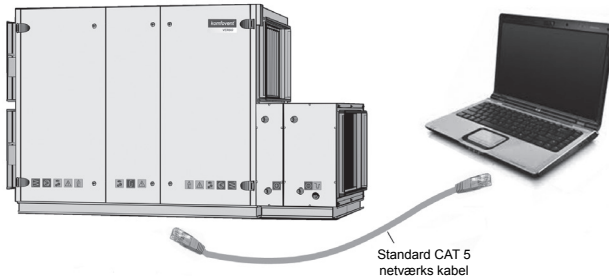
6.5.4.2. Personalisering

Under dette punkt finder brugeren menusprog, måleenheder og andre opsætninger til styretavlen.

Personalisering	
Sprog Dansk	>
Luftmængde m ³ /h	>
Pauseskærm On	>
Panel lås Off	>
Berøringslyd Click	>

6.6. Styring ved hjælp af Web browser

Denne funktion bruges til at overvåge og styre aggregatet fra en computer. Tilslut aggregatets styring til computer, lokalt netværk eller Internet ved at bruge et netværks kabel.

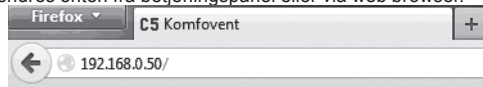


Sådan tilsluttes aggregatet direkte til computer:

1. Tilslut netværks kabel til styringens port (se billede 5.3a) og computer.
2. Gå til "Netværkssteder" på din computer og højreklik på „LAN-forbindelser“. Klik og markér „Internetprotokol TCP/IP“ og klik på „Egenskaber“. Klik på „Brug følgende IP-adresse og indtast IP adresse, f.eks. 192.168.0.200 og undernetmaske 255.255.0.0. Tryk „OK“.

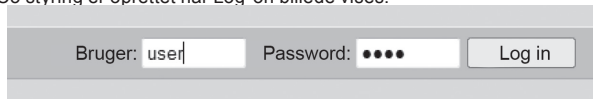
Bemærk: De første 3 blokke (192.168.0.xxx) i den indtastede IP adresse på din computer skal være magen til aggregatets IP adresse, som aflæses i betjeningspanelet under indstillinger (se 6.10 Indstillinger). Den sidste blok (xxx.xxx.x.200) skal være forskellig fra aggregatets IP adresse.

3. Åben web browser på din computer og vælg "Funktioner" og "Internetindstillinger". Vælg "Forbindelser" og "LAN-indstillinger" og fjern afkrydsning i "Brug en proxyserver ved LAN". Tryk „OK“.
4. Skriv aggregatets IP-adressen i web browser på din computer. Standard adresse fra fabrik er 192.168.0.50. IP adresse kan altid ændres enten fra betjeningspanel eller via web browser.

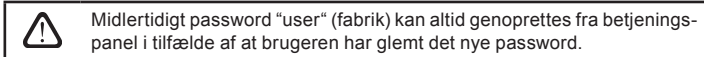


Bemærk: Det anbefales at have den nyeste version af web browser inden tilslutning.

5. Forbindelse til C5 styring er oprettet når Log-on billede vises:



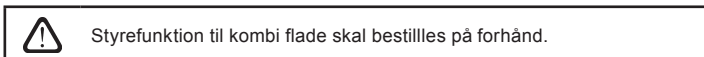
Bemærk: Bruger navn er "user". Midlertidigt password er også "user"; efter login kan password senere ændres.



6.7. Yderligere styringsmuligheder

6.7.1. Kombi flade, én flade til både opvarmning og køling

Ved luftbehandlingsaggregat med kombi flade (både opvarmning og køling i samme flade), reguleres blandeventil både ved opvarmning og køling fra samme blandeventil. Blandeventil tilsluttes klemmer for opvarmning (TG1) og reguleres standard (default) som ved opvarmning. Men, ved feedback signal, der bekræfter, at der er koldt vand i cirkulationssystemet på klemme IN4 (f.eks. ved tilslutning af termostat, kontakt eller lign.) aktiveres køle funktion, og blandeventil (TG1) regulerer og fungerer nu som ved køling.



6.7.2. Flerniveaustyring af direkte fordampningskøler

Ved køling i luftbehandlingsaggregatet, findes der 3 styrekontakter (tilslutning vises i billede 5.3 b). Afhængig af antal køletrin (step) og opdeling i trin, bliver der automatisk valgt den mest optimale styringsmetode. Hvis køleeffekten på alle trin er den samme, er det kun muligt med tre styringstrin.

Hvis køleeffekten for trinene er tæt på forholdet 1-2-4 (hvor effekten på hvert af de følgende trin er det dobbelte af det forrige), så bliver kølestyringen gennemført i syv køletrin.

Eksempel: Til terminal DX1 er tilsluttet 1 kW køler, til DX2 – 2 kW, og til terminal DX3 er tilsluttet køler med kapacitet på 4 kW. Styring vil være opdelt i følgende trin:

1: 1 kW; 2: 2 kW; 3: 1 kW+2 kW; 4: 4 kW; 5: 1 kW+4 kW; 6: 2 kW+4 kW; 7: 1 kW+2 kW+4 kW.



Funktion med trin styring er til stede, når kølernes effekt er den samme.



Antallet af direkte fordampnings køleaggregater skal angives på forhånd.

6.7.3. Reversering af direkte fordampningskølere

Der er en reverseringsmulighed i forbindelse med direkte fordampningskølere, dvs. når køling skifter om til opvarmningstilstand. I det tilfælde er der kun maks. 3 kølestyringstrin. Brug klemmer DX3 for tilslutning af kølerens reverseringssignal "Opvarmning" (billede 5.3 b.).



Muligheden for reversering af direkte fordampnings køleaggregater skal angives på forhånd.

6.7.4. Frekvensstyring af direkte fordampningskøler

Der er mulighed for frekvensstyring, hvor effekten kan styres jævnt. Til frekvensstyring af effekten bruges et modulerende signal (TG2) såvel som signalerne: Kølerstart (DX1), kølebehov (DX2), opvarmningsbehov (DX3) (se billede 5.3 b).

Der er tre forskellige styremetoder:

1. Universalstyring, egnet til de fleste køleaggregater.
2. Styring tilpasset til Panasonic køleaggregater.
3. Styring tilpasset til Daikin køleaggregater.



Frekvensstyring af køleaggregater skal angives på forhånd.

6.7.5. Yderligere zonestyring

Ved tilslutning af ekstra zonestyre modul til luftbehandlingsaggregatet, ved montage af zone flade i kanal system, gives mulighed for styring af ønsket tilluft temperatur ved både opvarmning og køling, af et separat ventileret område. I dette tilfælde kan brugeren foretage en separat temperaturindstilling for det særlige område:

Der er mulighed for tilslutning af op til 2 zone styre moduler.

Funktioner		1 ekstra zone kontrol	
☒ Funktioner for overstyring	>	☒ Godkende	
☐ 1 ekstra zone kontrol	>	Setpunkt 21.0 °C	>
☐ 2 ekstra zone kontrol	>		
< 2 / 2 >		Indstillinger reset	



Detaljerede oplysninger fremgår af installationsmanualen for zone-styring.



Yderligere zonestyring skal bestilles på forhånd.

6.8. Fejlfinding

Hvis aggregatet ikke kan starte:

- Tjek om der er spænding på forsyningskabel.
- Tjek om hovedafbryder (reparationsafbryder placeret udvendig på aggregat) er tændt og afbrydere i aggregatets tavle.
- Tjek alle sikringer i automatik boksen (placeret i tavle). Udskift defekte sikringer med nye sikringer med samme styrke (sikringer er angivet på tilslutningsdiagram).
- Tjek om betjeningspanel viser alarm tekst. Fejl elimineres ved at følge instruktionen i skema 6.8.
- Hvis kontrol panel er blank, tjek kabel forbindelse mellem betjeningspanel og aggregat.

Skema 6.8. Fejlmelding på betjeningspanel, fejlmuligheder og afhjælpning

Besked	Fejlmulighed	Afhjælpning af fejl
Lav tilluft luftmængde	For høj modstand (Pa) i kanal system.	Tjek: Slinger for luftmængde måling fra ventilator for brud/knæk, spjæld, filter tilstand og kanalsystem for evt. blokering.
Lav fraluft luftmængde	For høj modstand (Pa) i kanal system.	Tjek: Slinger for luftmængde måling fra ventilator for brud/knæk, spjæld, filter tilstand og kanalsystem for evt. blokering.
Fejl VAV kalibrering	Tryk pressostat er ikke tilsluttet eller defekt.	Tjek tilslutning af tryk pressostat eller udskift pressostat.
Skift tilluft filter	Tilluft filter er tilstoppet.	Stop aggregat og udskift tilluft filter.
Skift fraluft filter	Fraluft filter er tilstoppet.	Stop aggregat og udskift fraluft filter.
Elektrisk varmeblæse off	Elektrisk varmeblæse er afbrudt pga. for lav luftmængde.	Når varmeelement er kølet af vil genstart ske automatisk. Det anbefales at øge luftmængden.
Service tilstand	Signal ind og/eller ud på styreprint er sat i manuel i service tilstand for at afhjælpe fejl midlertidigt.	Sæt signal ind og/eller ud tilbage i automatisk, når fejl er afhjulpnet.
Fejl tilluft temperatur føler	Tilluft temperatur føler er ikke forbundet eller fejl på føler.	Tjek tilslutning/stik samlinger for føler eller udskift føler.
Fejl fraluft temperatur føler	Fraluft temperatur føler er ikke forbundet eller fejl på føler.	Tjek tilslutning/stik samlinger for føler eller udskift føler.
Fejl friskluft temperatur føler	Fraluft temperatur føler er ikke forbundet eller fejl på føler.	Tjek tilslutning/stik samlinger for føler eller udskift føler.
Fejl afkast temperatur føler	Fraluft temperatur føler er ikke forbundet eller fejl på føler.	Tjek tilslutning/stik samlinger for føler eller udskift føler.
Fejl vand føler	Fraluft temperatur føler er ikke forbundet eller fejl på føler.	Tjek tilslutning/stik samlinger for føler eller udskift føler.
Retur vands temperatur for lav.	Temperatur på retur vand fra vand varmeblæse er for lav.	Tjek cirkulationspumpe, motorventil og rørsystem. Risiko for frostskaade på varmeblæse.
Intern brand alarm	Fare for brand i ventilations system.	Tjek ventilations system og find årsag til opledning.
Ekstern brand alarm	Ekstern brand signal modtaget fra bygnings brand system.	Annuler alarm tekst og genstart aggregat når ekstern brand alarm er væk.
Ekstern stop	Signal modtaget fra ekstern monteret signal giver (kontakt, timer eller føler).	Når ekstern signal giver er slukket, vil aggregatet vende tilbage til oprindelig drift.
Fejl genvinding	Roterende veksler roterer ikke eller er blokeret, fejl på krydsvekslerens by-pass funktion.	Tjek om roterende veksler drejer uden problemer og skift eller reparér rem hvis den er knækket. Tjek om spjæld for by-pass funktion på krydsveksler regulerer uden problemer.
Tilslutning genvinding	Tilslutning på grund af lav udendørs temperatur og høj fugtighed i udsugningsluft.	Tjek drivmotor og rem for roterende veksler og om by-pass spjæld for krydsveksler fungerer korrekt.
Lav tilluft temperatur	Manglende opvarmning fra genvinding eller for lav kapacitet på varmeblæse.	Tjek drivmotor og rem for roterende veksler og om by-pass spjæld for krydsveksler fungerer korrekt. om varmeblæse fungerer korrekt. Ved vand varmeblæse tjek om ventil regulerer korrekt, ved elektrisk varmeblæse tjek om der er spænding på varmelement.

Message	Fejlmulighed	Afhjælpning af fejl
Høj tilluft temperatur	Opvarmning fra vand- eller elektrisk varme-flade er ude af kontrol.	Tjek om varmeplade fungerer korrekt. Ved vand varmeplade tjek om ventil regulerer korrekt, ved elektrisk varmeplade tjek overhedningsbeskyttelse.
Overhedning elektrisk varmeplade	Den automatiske overhedningsbeskyttelse har afbrudt elektrisk varmeplade.	Genstart kræver tryk på "RESET". Knappen findes på varmeplade sektion.
Fejl fordampnings temperatur (luft) føler	Fordampnings temperatur føler (luft) er ikke forbundet eller fejl på føler.	Tjek tilslutning/stik samlinger for føler eller udskift føler.
Fejl fordampnings temperatur (flade) føler	Fordampnings temperatur føler (flade) er ikke forbundet eller fejl på føler.	Tjek tilslutning/stik samlinger for føler eller udskift føler.
Højt tryk kompressor	Kompressor system er overbelastet på grund af for høj temperatur i kondenseringsdel.	Det er nødvendigt at identificere og afhjælpe problemet med hjælp fra fagfolk.
Lavt tryk kompressor	Kompressor system er utæt eller der mangler kølemiddel på systemet.	Påfyld kølemiddel når inspektion og lækage er fundet og udbedret.
Fejl kompressor	Fejl på kompressor motor eller driv system.	Tjek konditioner for motor og drivsystem og forbindelsen imellem dem.
Fejl tilluft ventilator	Fejl signal modtaget på tilluft ventilator.	Tjek tilluft ventilator og alarmtekst.
Overbelastning tilluft ventilator	Tilluft ventilator er overbelastet.	Tjek konditioner for tilluft ventilator og ventilatorens køling.
Fejl tilluft ventilator motor	Tilluft ventilator motor er defekt.	Tjek tilluft ventilator og udskift hvis ventilator er defekt.
Overbelastning tilluft ventilator	Tilluft ventilator motor er overbelastet.	Tjek konditioner for tilluft ventilator og sørg for at modstand (Pa) i kanalsystem ikke er for højt.
Fejl fraluft ventilator	Fejl signal modtaget på fraluft ventilator.	Tjek fraluft ventilator og alarmtekst.
Overbelastning fraluft ventilator	Fraluft ventilator er overbelastet.	Tjek konditioner for fraluft ventilator og ventilatorens køling.
Fejl fraluft ventilator motor	Fraluft ventilator motor er defekt.	Tjek fraluft ventilator og udskift hvis ventilator er defekt.
Overbelastning fraluft ventilator motor	Fraluft ventilator motor er overbelastet.	Tjek konditioner for fraluft ventilator og sørg for at modstand (Pa) i kanalsystem ikke er for højt.
Fejl roterende varmeveksler	Fejl signal fra drivsystem af roterende veksler.	Tjek roterens driv system og alarm tekst.
Overbelastning roterende varmeveksler	Drivsystem for roterende veksler er overbelastet.	Tjek konditioner for drivsystem og dets køling.
Fejl drivmotor roterende varmeveksler	Drivmotor for roterende veksler er defekt.	Tjek roterens driv motor og udskift motor hvis den er defekt.
Overbelastning drivmotor roterende varmeveksler	Drivmotor for roterende veksler er overbelastet.	Tjek konditioner for driv motor og om der er noget der blokerer roterens rotation.
Fejl i kommunikation	Ingen forbindelse til de interne komponenter i aggregatet (udvidelses modul, frekvensformer, ventilator m.m.). En eller flere komponenter er muligvis defekt.	Tjek alle interne kabel forbindelser og komponenternes funktion.
Fejl i styringen	Fejl på styreenhed monteret i styretavle.	Udskift styreprint, kontakt leverandør.



Efter overhedning af elektrisk varmeplade genstartes aggregatet med RESET-knappen såfremt fejlen er fundet og rettet.



Hvis aggregatet er afbrudt og rød lysdiode blinker og alarm tekst viser tekst med fejlmelding, skal fejlen afhjælpes!



Sørg for at aggregatet er stoppet og forsyningsspændingen er afbrudt inden service indvendig i aggregatet påbegyndes.

Efter afhjælpning af fejl og tilslutning af spænding skal alarm tekst slettes. Hvis fejlen endnu ikke er afhjulpel, vil aggregatet enten starte for efterfølgende at stoppe igen, eller også vil aggregatet slet ikke starte og alarm tekst vises i betjeningspanel.



UAB AMALVA

VILNIUS Ozo g. 10, LT-08200
Tel.: +370 (5) 2779 701
Mob. tel. 8-685 44658
el. p. info@amalva.lt

KAUNAS Taikos pr. 149, LT-52119
Tel.: (8-37) 473 153, 373 587
Mob. tel. 8 685 63962
el. p. kaunas@amalva.lt

KLAIPĖDA Dubysos g. 25, LT-91181
Mob. tel.: 8 685 93706, 8 685 93707
el. p. klaipeda@amalva.lt

ŠIAULIAI Metalistų g. 6H, LT-78107
Tel. (8-41) 500090, mob. tel. 8 699 48787
el. p. siauliai@amalva.lt

PANEVĖŽYS Beržų g. 44, LT-36144
Mob. tel. 8 640 55988
el. p. panevezys@amalva.lt

EXPORT & SALES DEPARTMENT
Ph.: +370 (5) 205 1579, 231 6574
Fax +370 (5) 230 0588
export@komfovent.com

**GARANTINIO APTARNAVIMO SK. /
SERVICE AND SUPPORT**
Tel. / Ph. +370 (5) 200 8000,
mob. tel. / mob. ph.: +370 652 03180
service@amalva.lt

www.komfovent.lt

ООО «АМАЛВА-Р»
Россия, Москва
Кронштадтский бульвар,
дом 35Б, офис № 179
тел./факс +7 495 640 6065,
info@amalva.ru
www.komfovent.ru

ИООО «Комфoвент»
Республика Беларусь, 220125 г. Минск,
ул. Уручская 21 – 423
Тел. +375 17 266 5297, 266 6327
minsk@komfovent.by
www.komfovent.by

Komfovent AB
Sverige, Ögärdesvägen 12B
433 30 Partille
Phone +46 31 487752
info_se@komfovent.com
www.komfovent.se

Komfovent GmbH
Konrad-Zuse-Str. 2a, 42551 Velbert,
Deutschland
Mob. ph. +49 (0)151 6565 6387
+49 (0)160 9269 7931
info@komfovent.de
www.komfovent.de

PARTNERS

AT	J. PICHLER Gesellschaft m. b. H.	www.pichlerluft.at
BE	Ventilair group	www.ventilairgroup.com
CZ	REKUVENT s.r.o.	www.rekuvent.cz
CH	WESCO AG	www.wesco.ch
	SUDCLIMATAIR SA	www.sudclimatair.ch
	KAPAG Kälte-Wärme AG	www.kapag.ch
DE	Rokaflex-Zahn GmbH	www.rokaflex.de
DK	UNIQ COMFORT ApS	www.uniqcomfort.dk
	AIR2TRUST	www.air2trust.com
EE	BVT Partners	www.bvtpartners.ee
FI	MKM-Trade Oy	www.mkm-trade.fi
FR	AERIA	www.aeria-france.fr
GB	Supply Air Ltd	www.supplyair.co.uk
	ELTA FANS	www.eltafans.com
IR	Fantech Ventilation Ltd	www.fantech.ie
IS	Isloft ehf	en.isloft.is
	Hitataekni ehf	www.hitataekni.is
NL	Ventilair group	www.ventilairgroup.com
	Vortvent B.V.	www.vortvent.nl
NO	Ventistål AS	www.ventistal.no
	Thermo Control AS	www.thermocontrol.no
PL	Ventia Sp. z o.o.	www.ventia.pl
SE	Caverion Sverige AB	www.caverion.se
SI	Agregat d.o.o	www.agregat.si
SK	TZB produkt, s.r.o.	www.tzbprodukt.sk