

VAV systemløsninger



VAV systemløsninger

I gennemsnit opholder vi os indendørs ca. 90% af tiden. Det kan være i hjemmet, på arbejdspladsen, i daginstitutioner, skoler, osv. Derfor er det meget vigtigt, at indeklimaet er sundt og behageligt at opholde sig i. Et godt indeklima sikrer øget velbefindende, og vores arbejds- og indlæringssevne forbedres markant. Modsat kan et dårligt indeklima give symptomer som træthed, hovedpine og luftvejsirritationer, og i værste fald kan det gøre os syge.

Disse betragtninger kender vi godt, men på den anden side betyder økonomien også en del. Selvom viljen er til stede, er det også rart at vide, hvad investeringen bliver og hvordan driftsøkonomien ser ud. Derudover er der en række lovkrav og normer, som er vigtige at kende: BR10 Bygningsreglementet, DS447:2013 – Ventilation i bygninger, DS 428.4 – Brandnormen, eksempelsamling om brandsikring af byggeri, SBI-anvisninger, samt AT-vejledning fra Arbejdstilsynet.

Indeklimaet påvirkes af mange forskellige faktorer, fx luftkvalitet, temperatur, fugt, rygning og afgangning af kemiske stoffer, som afgives fra overfladerne i rummet.

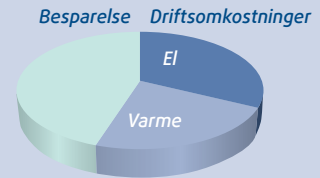
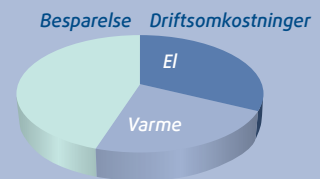
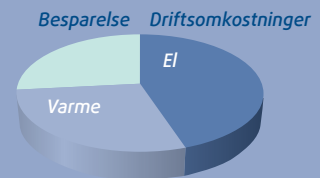
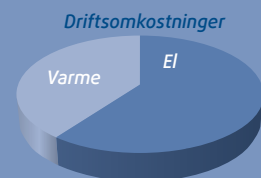
I dag findes der en række forskellige ventilationsløsninger, som kan sikre et godt indeklima. Ofte vil man se dem opdelt i følgende to definitioner:

CAV – Constant Air Volume – Konstant luftmængde
VAV – Variable Air Volume – Variabel luftmængde

Man kan også benytte definitionen DCV, Demand Controlled Ventilation; behovsstyret ventilation. I de viste systemløsninger benyttes dog definitionen VAV for systemer med både variabel og behovsstyret luftmængde. Systemløsningerne er vejledende, og det er således den projekterendes ansvar at sikre, at gældende lov er overholdt.

VAV systemer er de mest energieffektive, når det gælder komfortventilation. Typisk kræver et VAV-system kun 60% i dimensioneret luftmængde i forhold til et CAV-system, og ved behovsstyring af luftmængden opnås store besparelser. VAV systemløsninger fra Systemair viser, hvordan opgaverne kan løses, og hvad de forskellige valg betyder for driftsøkonomien. Løsningerne giver et hurtigt overblik over mulighederne og gør det nemt at træffe de rigtige valg.



4
side**VAV systemløsning 1****6**
side**VAV systemløsning 2****8**
side**VAV systemløsning 3****10**
side**CAV systemløsning 1****12**
side**Driftsøkonomi****14**
side**Komponentoversigt****19**
side**Øvrige systemløsninger**

VAV systemløsning 1

Kabelplan



Funktion

Hvis det indstillede CO₂- eller temperaturpunkt overskrides, gives der signal til spjældet om at åbne og dermed øge luftmængden, i takt med at niveauet stiger. Ligeledes gives der signal til at lukke spjældet og dermed sænke luftmængden, i takt med at niveauet falder igen. Derved tilpasses luftmængden det individuelle behov i hvert enkelt lokale. En tryktransmitter holder et konstant tryk i kanalerne, så volumenstrømsregulatoren kan fungere optimalt og fordele luftmængden rigtigt. Ved at reducere luftmængden, når der ikke er behov for fuld ventilation, opnås der store besparelser på

energiforbruget til ventilatorerne samt til opvarmning af udeluften. Volumenstrømsregulatoren gør, at tiden med indregulering nedsættes betragteligt.

Natkølefunktion

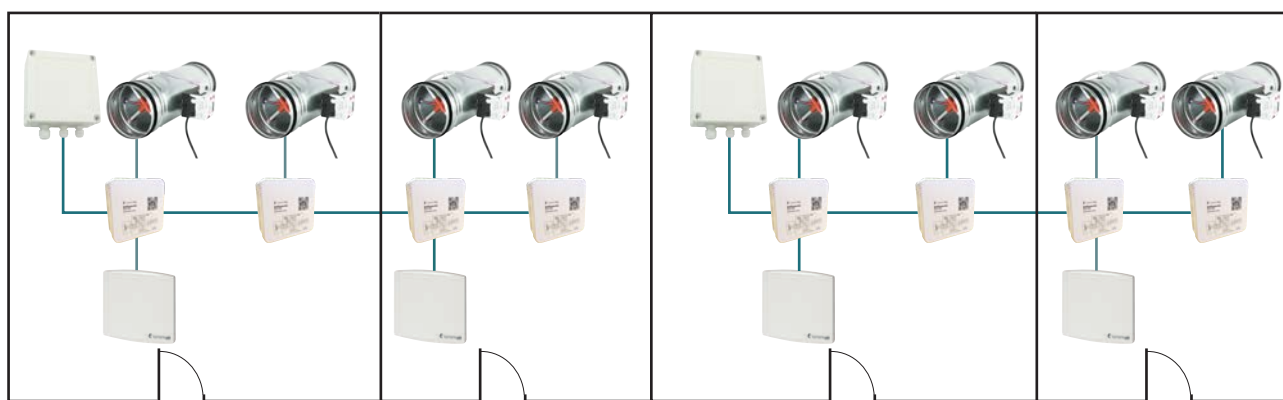
Via signal for natkøling kan regulerings-spjæld åbnes til forceret luftmængde for optimal effekt ved natkøl.

Anvendelse

VAV systemløsning 1 anvendes typisk i bygninger, hvor personbelastningen i lokalerne varierer meget, eller hvor lokalerne kun benyttes periodevist. Lokaler med stort solindfald kan også med fordel reguleres efter denne model.

Beskrivelse

VAV systemløsning 1 er et komplet behovsstyret ventilationssystem, som regulerer luftmængden variabelt afhængig af CO₂-/temperaturværdien i de enkelte lokaler.



HDH
CO₂-/temperaturtransmitter/-regulator

BR-A2, SF
Strømforsyning

KM
koblingsmodul

Optima-R-GO
volumenstrømsregulator

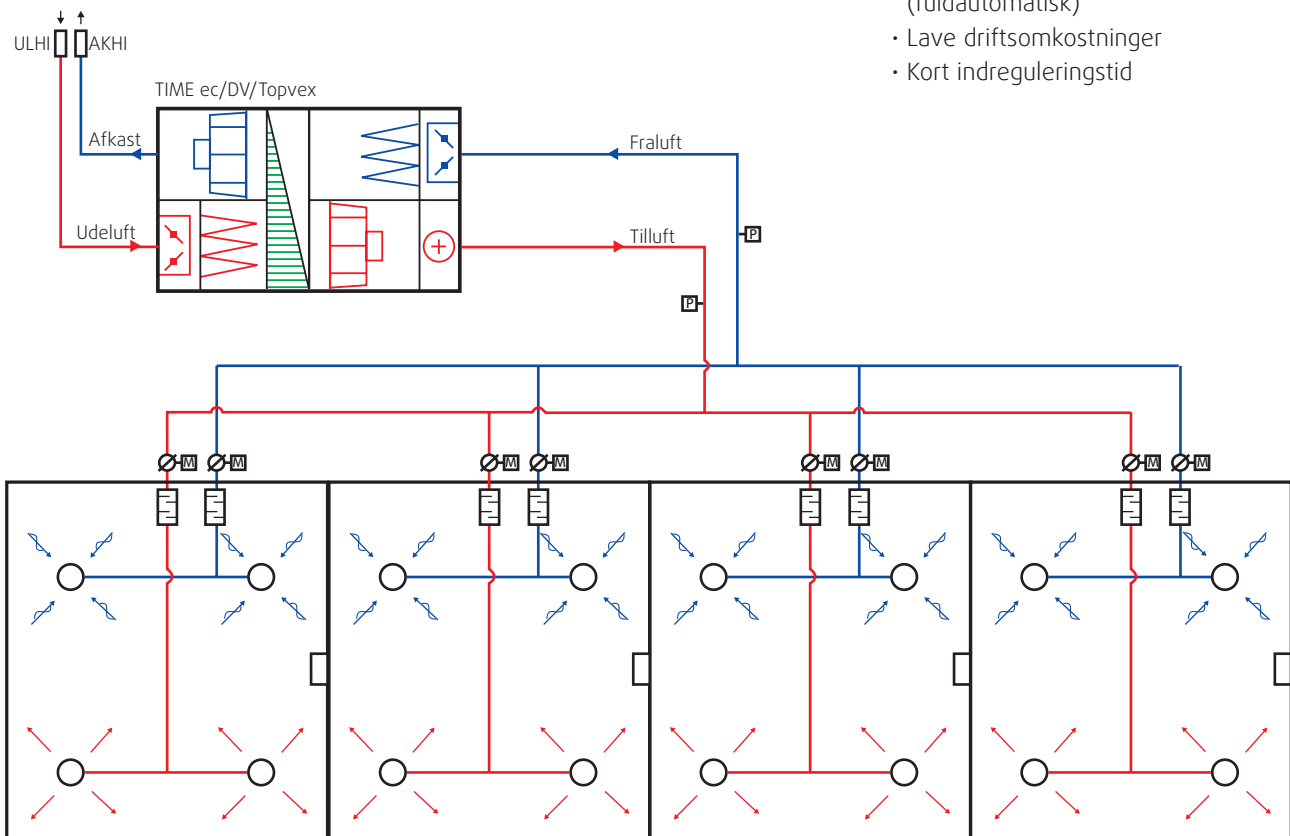
— PDS AWG23 cat6

VAV systemløsning 1

Systembeskrivelse

Med dette system får du:

- Trykstyret system
- Behovsstyret ventilation, modulerende 0-100%
- Mest præcise regulering (fuldautomatisk)
- Lave driftsomkostninger
- Kort indreguleringstid



Symbolforklaring

- | | | | |
|--|---------------------------------|--|--|
| | Afkast-/udelufthætte, AKHI/ULHI | | Loftarmatur TSK, tilslutningsboks THOR |
| | Tryktransmitter DPT | | Optima-R-GO volumenstrømsregulator |
| | Lyddæmper | | HDH CO ₂ -/temperaturtransmitter/-regulator |



Optima-R-GO

VAV systemløsning 2

Kabelplan



Beskrivelse

VAV systemløsning 2 er et komplet behovsstyret ventilationssystem, som regulerer luftmængden variabelt afhængig af CO₂-/temperaturværdien i de enkelte lokaler. Det er opbygget på samme måde som VAV systemløsning 1. Den eneste forskel er, at der her benyttes et modulerende spjæld i

stedet for en volumenstrømsregulator. Bemærk: der skal dermed beregnes længere tid til indregulering.

Funktion

Hvis det indstillede CO₂- eller temperaturpunkt overskrides, gives der signal til spjældet om at åbne og dermed øge luftmængden, i takt med at niveauet stiger. Ligeledes gives der signal til at lukke spjældet og dermed sænke luftmængden, i takt med at niveauet falder igen. Derved tilpasses luftmængden det individuelle behov i hvert enkelt lokale. En tryktransmitter holder et konstant tryk i kanalerne, så reguleringsspjældet kan fungere optimalt og fordele luftmængden rigtigt.

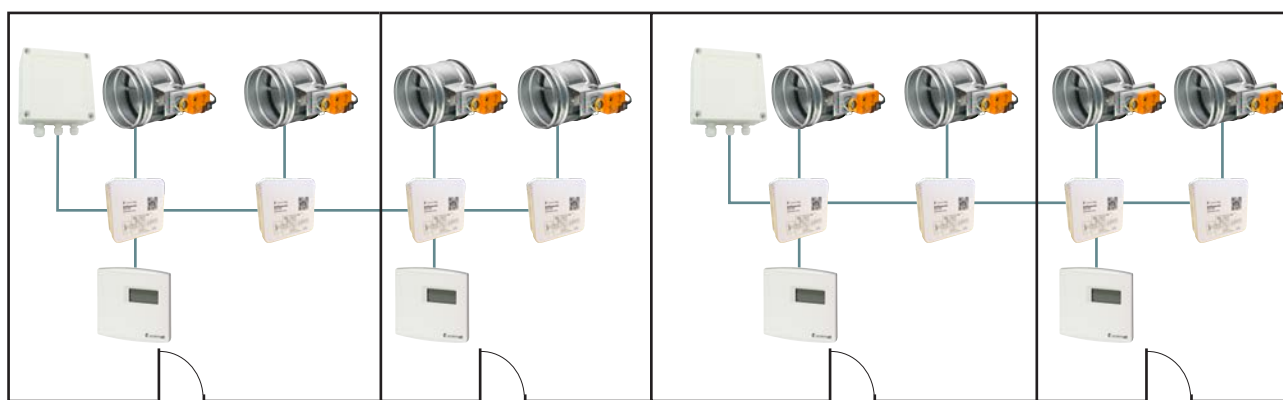
Ved at reducere luftmængden, når der ikke er behov for fuld ventilation, opnås der store besparelser på energiforbruget til ventilatorerne samt til opvarmning af udeluften.

Natkølefunktion

Via signal for natkøling kan reguleringsspjæld åbnes til forceret luftmængde for optimal effekt ved natkøl.

Anvendelse

VAV systemløsning 2 anvendes typisk i lokaler, hvor der er stor variation i personbelastningen, eller hvor lokalerne benyttes periodevist. Lokaler med stort solindfald kan også med fordel reguleres efter denne model.



 HDH-N m/display
CO₂-/temperaturtransmitter-/regulator

 BR-A2, SF
strømforsyning

 KM
koblingsmodul

 Tune-R-M3 reguleringsspjæld
med modulerende motor

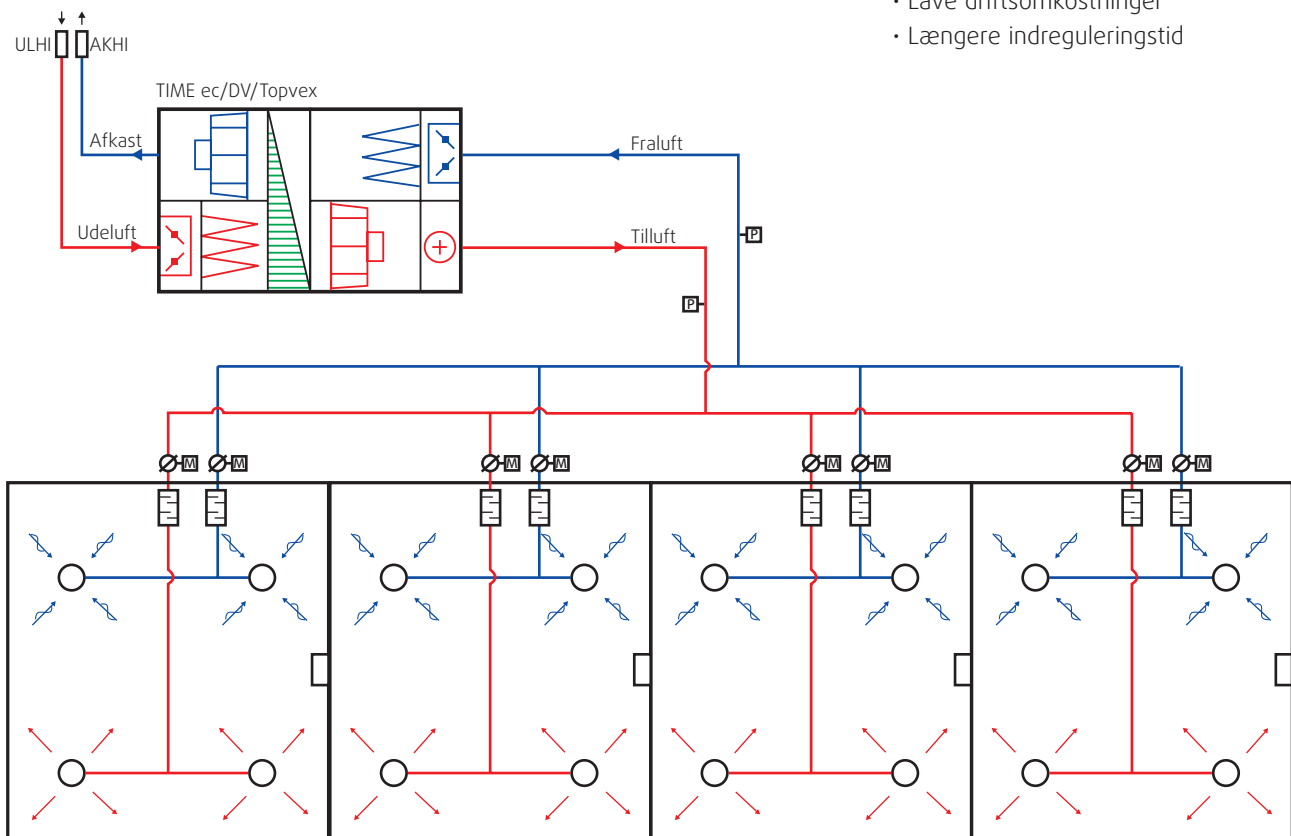
— PDS AWG23 cat6

VAV systemløsning 2

Systembeskrivelse

Med dette system får du:

- Trykstyret system
- Behovsstyret ventilation, modulerende 0-100%
- God regulering (fuldautomatisk)
- Lave driftsomkostninger
- Længere indreguleringstid



Symbolforklaring

- | | | | |
|--|---------------------------------|--|--|
| | Afkast-/udelufthætte, AKHI/ULHI | | Loftarmatur TSK, tilslutningsboks THOR |
| | Tryktransmitter DPT | | Tune-R-M3 reguleringsspjæld 24 V (0-10 V) |
| | Lyddæmper | | HDH-N m/display CO ₂ -/temperaturtransmitter-/regulator |



Tune-R-M3

VAV systemløsning 3

Kabelplan



Beskrivelse

VAV systemløsning 3 er et komplet system med variabel luftmængde, der reguleres efter en grund- og en forceret luftmængde.

Funktion

Luftmængden styres efter, hvornår det enkelte lokale benyttes. Typisk vil man benytte et ur, som styrer "tænd/sluk" af grundventilationen. PIR-sensorerne aktiverer spjældene til forceret ventilation i de enkelte lokaler. En tryktransmitter holder et

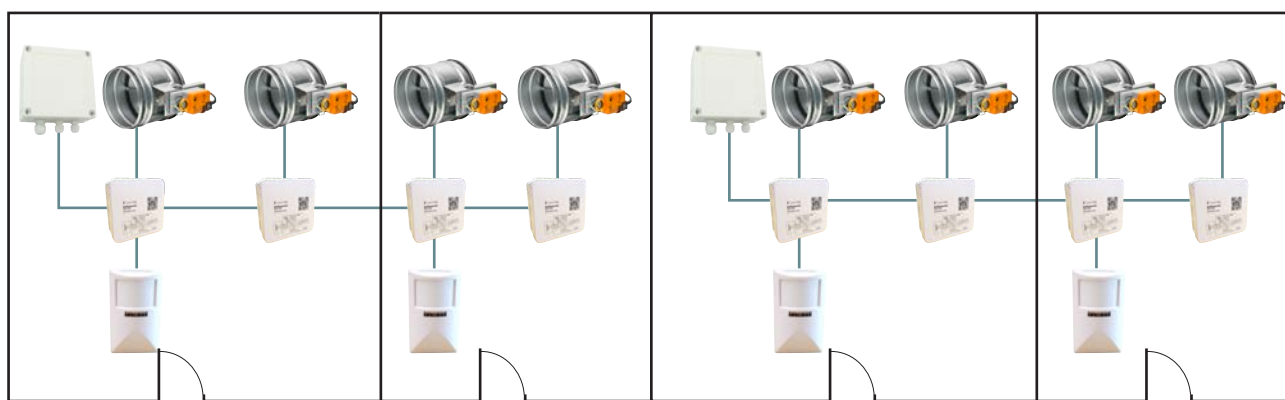
konstant tryk i kanalerne, så reguleringspjældet kan fungere optimalt og fordele luftmængden rigtigt.

Natkølefunktion

Via signal for natkøling kan reguleringspjæld åbnes til forceret luftmængde for optimal effekt ved natkøl.

Anvendelse

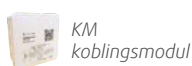
VAV systemløsning 3 benyttes typisk i lokaler, hvor der ikke er stor variation af personbelastningen, men hvor lokalerne benyttes periodevist.



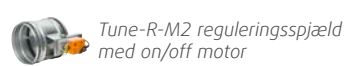
PIR OS-550
PIR-sensor



BR-A2, SF
strømforsyning



KM
koblingsmodul



Tune-R-M2 reguleringspjæld
med on/off motor

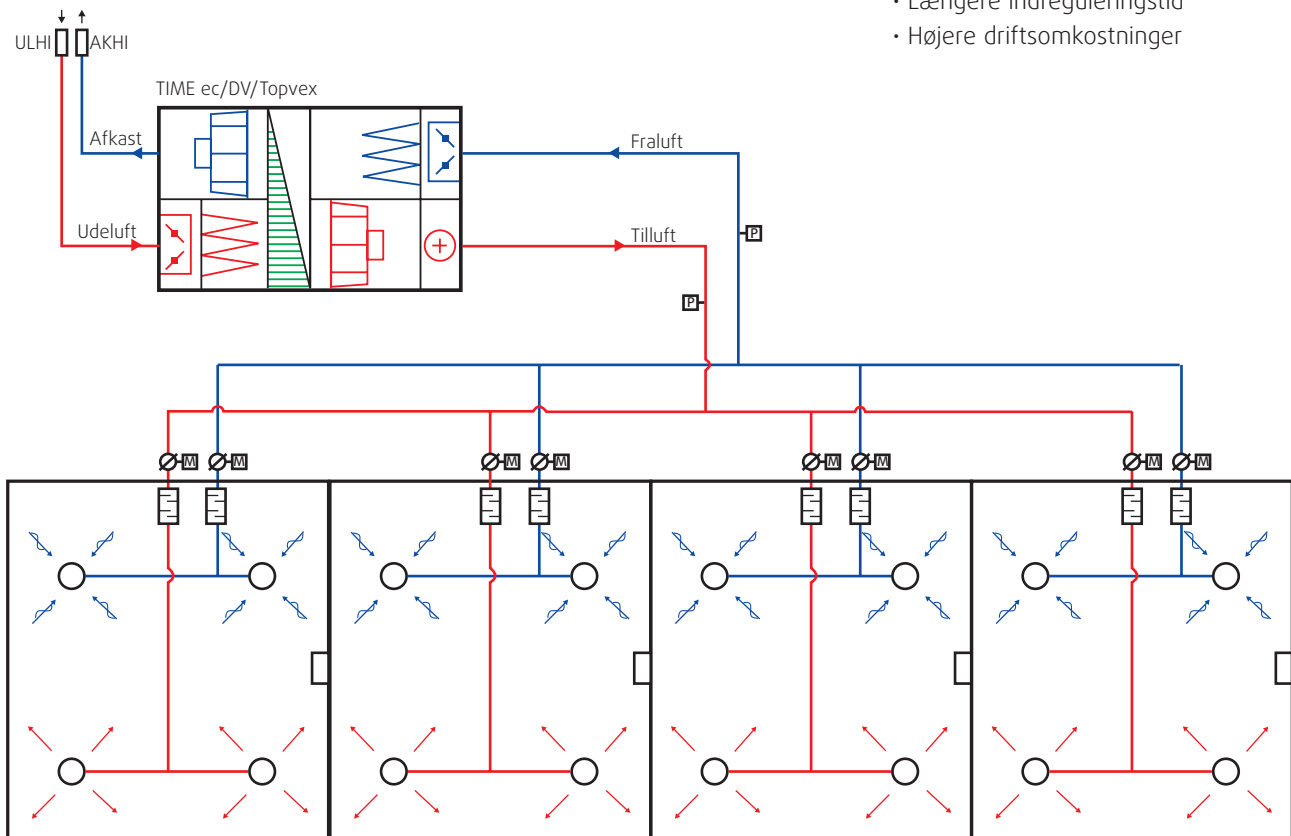
— PDS AWG23 cat6

VAV systemløsning 3

Systembeskrivelse

Med dette system får du:

- Trykstyret system
- Enkel luftmængdestyring, grund-/forceret ventilation on/off
- Lavere investering
- Længere indreguleringstid
- Højere driftsomkostninger



Symbolforklaring

- | | | | |
|--|---------------------------------|--|---|
| | Afkast-/udelufthætte, AKHI/ULHI | | Loftarmatur TSK, tilslutningsboks THOR |
| | Tryktransmitter DPT | | Tune-R-M2 reguleringsspjæld 24 V on/off motor |
| | Lyddæmper | | PIR OS-550, PIR-sensor |



Tune-R-M2

CAV systemløsning 1



Beskrivelse

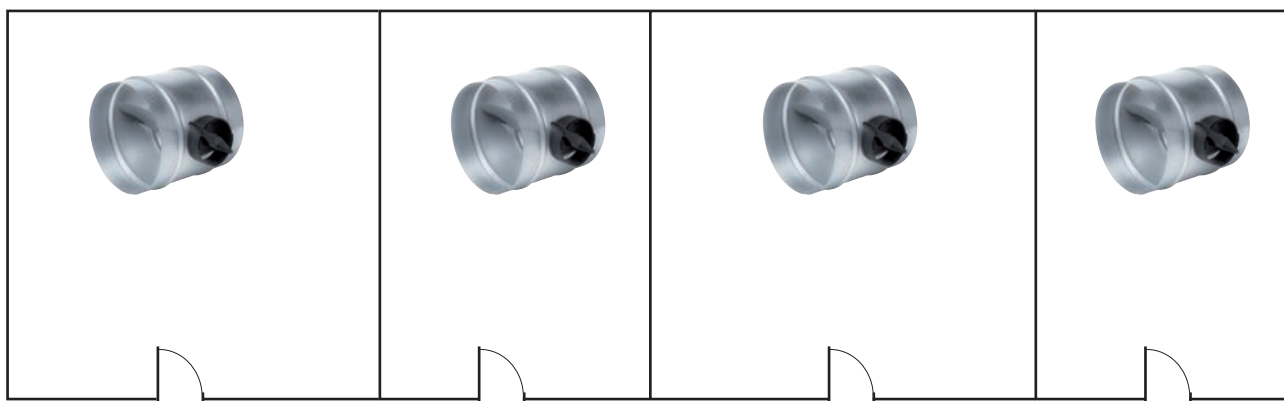
CAV systemløsning 1 er et komplet system med konstant luftmængde, der har en enkel styring.

Funktion

Luftmængden styres efter et ur, som styrer "tænd og sluk" af ventilationen. Det er den billigste og enkleste styringsform.

Anvendelse

Denne form for anlæg anvendes typisk, hvor belastningen i lokalet er konstant.



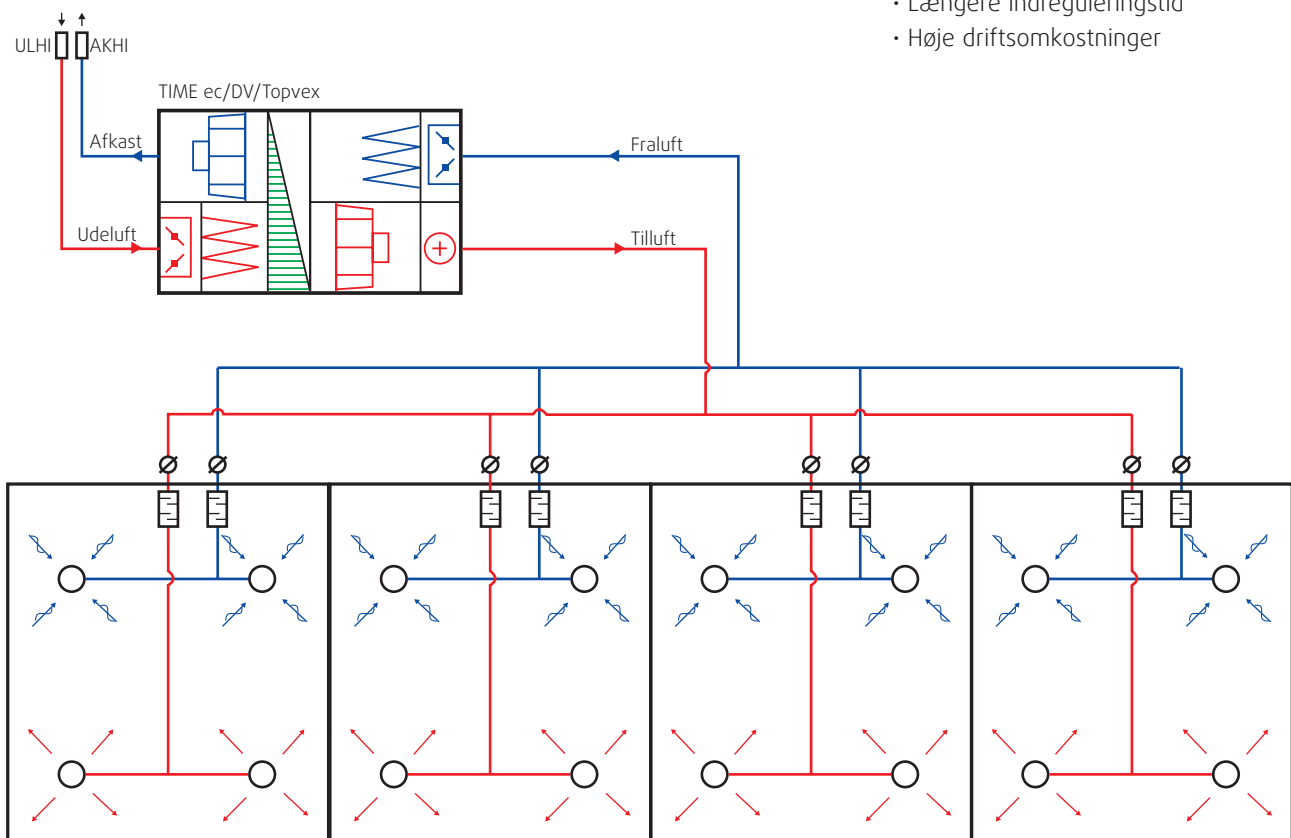
Tune-R-B reguleringsspjæld uden motor

CAV systemløsning 1

Systembeskrivelse

Med dette system får du:

- Urstyret system
- Ingen luftmængdestyring, on/off, natstop, dagdrift
- Lav investering
- Længere indreguleringstid
- Høje driftsomkostninger



Symbolforklaring

Afkast-/udelufthætte, AKHI/ULHI

Lyddæmper

Loftarmatur TSK, tilslutningsboks THOR

Tune-R-B reguleringspjæld



Tune-R-B

Driftsøkonomi

Forudsætninger

Mange lokaler benyttes kun lejlighedsvis eller i bestemte perioder. Når de så benyttes, er der ofte ikke behov for fuld ventilation. Det skyldes, at der ikke opholder sig så mange personer i lokalet, som det er dimensioneret efter. Derfor giver det store besparelser på opvarmningen af udeluften, ligesom elforbruget til drift af ventilatorerne

reduceres, når ventilationen styres således, at luftmængden er tilpasset efter belastningen. Nedenfor vises hvordan økonomien for driftsomkostningerne ser ud for de fire forskellige VAV systemløsninger. Driftsomkostningerne består af opvarmning af udeluften og elforbruget til ventilatorerne.

Forudsætninger:

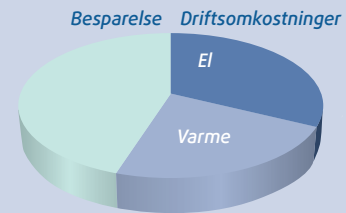
- Dagdrift kl. 07.00 til 17.00, 10 timer pr. døgn, 5 døgn pr. uge, 260 døgn pr. år
- Natstop kl. 17.00 til 07.00, 14 timer pr. døgn, 5 døgn pr. uge, 260 døgn pr. år
- Elpris inkl. afgifter pr. kWh: kr. 1,74
- Døgn med opvarmning pr. år: 173
- Fjernvarmepris inkl. afgifter pr. kWh: kr. 0,55
- Aggregat TIME ec 15
- Grundventilation 4 rum x 400 m³/h = 1.600 m³/h
 - Eleffekt ved SFP 1,31 kW/(m³/s) = 0,58 kW
 - Eftervarmeeffekt ved middel udetemperatur +4 °C: 2,04 kW
- Forceret ventilation 4 rum x 800 m³/h = 3200 m³/h
 - Eleffekt ved SFP 2,03 kW/(m³/s)* = 1,80 kW
 - Eftervarmeeffekt ved middel udetemperatur +4 °C: 5,78 kW

* For ensartet sammenligning er SFP-værdier anvendt i alle 4 systemløsninger.



VAV systemløsning 1

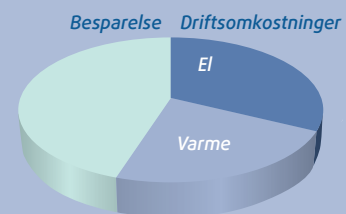
Volumenstrømsregulator Optima-R-GO
og CO₂-/temperaturtransmitter/-regulator
Forceret ventilation, kl. 07-17, 35%
Grundventilation, kl. 07-17, 65%
Elforbrug pr. døgn: 10,1 kWh, pr. år: 2618 kWh
Elpris pr. år: kr. 4556
Eftervarmeforbrug pr. døgn: 33,5 kWh, pr. år: 5805 kWh
Eftervarmepris pr. år: kr. 3193
El- og eftervarmepris i alt pr. år: kr. 7749



Bemærk: Stor besparelse i tid på indregulering.

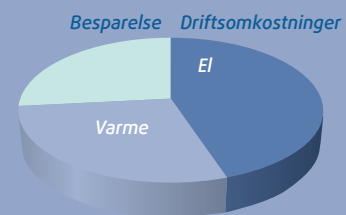
VAV systemløsning 2

Reguleringspjæld Tune-R-M3 med modulerende motor
og CO₂-/temperaturtransmitter/-regulator
Forceret ventilation, kl. 07-17, 35%
Grundventilation, kl. 07-17, 65%
Elforbrug pr. døgn: 10,1 kWh, pr. år: 2618 kWh
Elpris pr. år: kr. 4556
Eftervarmeforbrug pr. døgn: 33,5 kWh, pr. år: 5805 kWh
Eftervarmepris pr. år: kr. 3193
El- og eftervarmepris i alt pr. år: kr. 7749



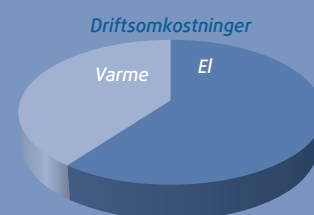
VAV systemløsning 3

Reguleringspjæld Tune-R-M2 med on/off motor og PIR sensor
Forceret ventilation, kl. 07-17, 60%
Grundventilation, kl. 07-17, 40%
Elforbrug pr. døgn: 13,1 kWh, pr. år: 3411 kWh
Elpris pr. år: kr. 5935
Eftervarmeforbrug pr. døgn: 42,8 kWh, pr. år: 7426 kWh
Eftervarmepris pr. år: kr. 4084
El- og eftervarmepris i alt pr. år: kr. 10019



CAV systemløsning 1

Reguleringspjæld Tune-R-B manuelt spjæld og ur
Forceret ventilation, kl. 07-17, 100%
Elforbrug pr. døgn: 18 kWh, pr. år: 4680 kWh
Elpris pr. år: kr. 8143
Eftervarmeforbrug pr. døgn: 57,8 kWh, pr. år: 10019 kWh
Eftervarmepris pr. år: kr. 5510
El- og eftervarmepris i alt pr. år: kr. 13653



Komponentoversigt

TIME ec ventilationsaggregat

Det hurtige valg

- Eurovent-certificeret
- Kompakt aggregat
- 6 størrelser med luftmængder fra 750-11.400 m³/h
- Integreret automatik
- Med roterende veksler eller modstrømsveksler
- EC-motor, kammerventilator
- Tilluft- og fraluftspjæld integreret
- Posefiltre F7/M5
- Vandvarmevlade eller elvarmevlade
- For indendørs eller udendørs montage
- Kan leveres med køleunit type DVU
- Teknisk beregning og dokumentation fra produktvalgsprogrammet SystemairCAD.



Danvent DV ventilationsaggregat

Modulopbygget aggregat

- Eurovent-certificeret
- 14 størrelser med luftmængder fra 1.000-70.000 m³/h
- Med eller uden automatik
- Med roterende veksler, modstrømsveksler, krydsveksler eller væskekoblede veksler
- PM-motor IE4 eller AC-motor IE2 med kammerventilator
- Med eller uden tilluft-, fraluft- eller blandespjæld
- Posefiltre G4, M5, F7, F9
- Vandvarmevlade eller elvarmevlade
- For indendørs eller udendørs montage
- Kan leveres med køleunit DVU eller DVU-C
- Teknisk beregning og dokumentation fra produktvalgsprogrammet SystemairCAD.



Komponentoversigt

Topvex TR, SR og SC ventilationsaggregater

- Alle er Eurovent-certificerede
- Topvex TR med toptilslutning, roterende veksler og vandvarmeplade
Leveres i 6 størrelser fra 500 til 4.500 m³/h
- Topvex SR med sidetilslutning, roterende veksler og vandvarmeplade
Leveres i 6 størrelser fra 500 til 4.500 m³/h
- Topvex SC med sidetilslutning, modstrømsveksler og vandvarmeplade
Leveres i 5 størrelser fra 500 til 5.000 m³/h
- Alle er med: EC-motor, kammerventilator, posefilter F7/F7, tilluft- og fraluftspjæld uden for aggregatet
- Integreret automatik
- For indendørs montage
- Teknisk beregning og dokumentation fra produktvalgsprogrammet SystemairCAD eller på www.systemair.dk/Produktkatalog.



Automatik

Automatik for TIME ec, Danvent DV og Topvex

- Færdigmonteret og fuldt afprøvet automatik fra fabrikken
- Brugervenligt betjeningspanel, hvor funktioner og parametre vælges
- Vigtigste driftsdata vises kontinuerligt, herunder alarmer, driftsværdier, driftsstatus og tidsindstillinger
- Præinstalleret med standardtemperaturer, tidsindstillinger og reguleringssekvenser
- Mange standardfunktioner samt mange tilvalgsfunktioner
- Mange indstillingsmuligheder ved temperaturregulering og luftmængderegulering
- Standard med forlænget drift, natkøling, kølegenvinding, filtervagt til- og fraluft, alarmer og sikkerhedsfunktioner
- Kommunikationsmuligheder: Modbus, LON, BACnet, WEB interface samt adgang via Android applikation
- DPT tryktransmitter.



SCP betjeningspanel



DPT tryktransmitter

Komponentoversigt

Zoneregulatorer

HDH og HDK CO₂-/temperaturtransmitter/-regulator

- For rum type HDH, med display type HDH-N
- For kanal type HDK, med display type HDK-N
- Designet til at måle CO₂-koncentration og temperatur
- Udgangssignal 0-10 V.



HDH og HDH-N



HDK og HDK-N

KLH og KLK fugt-/temperaturtransmitter

- For rum type KLH
- For kanal type KLK
- Designet til at måle fugt og temperatur
- Udgangssignal 0-10 V.



KLH



KLK

TEHR LU og TEK LU temperaturtransmitter

- For rum type TEHR LU
- For kanal type TEK LU
- Designet til måling af temperatur vha. et Pt1000 element
- Udgangssignal 0-10 V.



TEHR LU



TEK LU

ML-SER idriftsættelsesværktøj

- Idriftsættelse og konfiguration af ovenstående transmittere/regulatorer.



ML-SER

PIR sensor

- Til væg type OS-550
- Til loft type OS-363
- Ved bevægelse aktiveres et kontaktsæt.



PIR OS-550



PIR OS-363

BR-A2, SF strømforsyning

- Strømforsyningen SF tilsluttes 230 V og kan strømforsynde (24 V DC) op til 8 enheder. Kan forsyne koblingsmoduler, spjældmotorer og zoneregulatorer via koblingsmodul KM.



BR-A2, SF

KM koblingsmodul

- Koblingsmodul forsynes med 24 V DC fra strømforsyningen SF
- Koblingsmodul indeholder klemmer for tilslutning af forsyningskabler ind/ud, spjæld, zoneregulator samt jumper for aktivering af zoneregulator.



KM

Komponentoversigt

Optima-GO volumenstrømsregulator

- Optima-GO er en variabel volumenstrømsregulator for måling og regulering af volumenstrømmen
- Indbygget automatik med digitalt display
- Leveres i rund udførelse Optima-R-GO i størrelse fra $\varnothing 80$ til $\varnothing 630$, samt i firkantet udførelse Optima-S-GO fra 200 x 100 til 1200 x 650 mm
- Begge modeller kan leveres i en lydisoleret udgave, forsyningspænding 24 V AC/DC, styrespænding 0-10 V
- Alternativt kan Optima-R/S (Belimo motor) benyttes. Kræver indreguleringsværktøj.



Optima-R-GO

Tune-R reguleringsspjæld

- Med eller uden Belimo-motor.
- Spjældet leveres i 4 typer:
 - B: Uden motor
 - M1: 230 V on/off motor
 - M2: 24 V on/off motor
 - M3: 24 V modulerende motor (2-10 V)
- Leveres i størrelse $\varnothing 80$ til $\varnothing 630$ med motor
- Leveres i størrelse $\varnothing 100$ til $\varnothing 315$ uden motor.



Tune-R med motor

Komponentoversigt

LDC lyddæmper

- Udført i galvaniseret stålplade med 50 mm isolering med perforeret plade indvendig
- Leveres i følgende længder: 300, 600 og 900 mm samt med baffel i længde 1200 mm
- Leveres i størrelserne $\varnothing 100$ til $\varnothing 400$ samt med baffel i $\varnothing 315$ til $\varnothing 630$.



LDC

TSK loftarmatur

- Cirkulært perforeret loftarmatur med justerbar spalte
- Tilhørende fordelerboks type THOR, som anvendes for trykreducing, luftstrømsudjævning og lyddæmpning, samt til måling og indregulering af luftmængden
- TSK og THOR leveres i størrelserne $\varnothing 100$ til $\varnothing 315$
- Se øvrige muligheder på: www.systemair.dk/Produktkatalog.



TSK



THOR

Afkast- og udelufthætter

- AKHI afkasthætte isoleret
- ULHI udelufthætte isoleret
- Smuk arkitektonisk og luftteknisk god løsning
- Udført i sort pulverlakeret sort galvaniseret plade
- Lyd-, kondens-, og brandisoleret
- Leveres med inddækning i Sabetoflex eller sort pulverlakeret, galvaniseret stål
- Konstruktionen er udført med minimalt tryktab
- Leveres i størrelserne $\varnothing 160$ til $\varnothing 630$.



AKHI

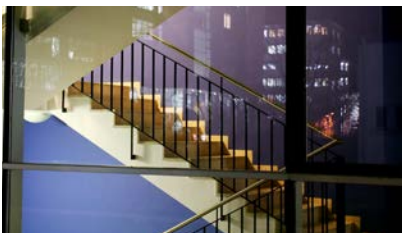


ULHI

Øvrige systemløsninger

Cebovent

Systemairs systemløsninger til central boligventilation er sammensat af produkter, der både som enkeltprodukt og som system overholder gældende lovkrav og normer inden for dansk boligbyggeri. Der sker en løbende udvikling, således at produkterne er optimerede til den mest driftsøkonomiske løsning. Systemair producerer selv alle komponenter. Du finder alle løsninger og teknisk dokumentation på www.cebovent.dk



Brandvent

Systemair har systemløsninger til både spjældsikrede og røgventilerede systemer, der alle er udarbejdet i henhold til DS 428.4 - Brandnormen. De forskellige løsninger gør det muligt at danne sig et indtryk og vurdere driftsøkonomi, komfort, investering samt mulige pladsforhold i det konkrete projekt. Systemair producerer selv alle komponenter. Du finder alle løsninger og teknisk dokumentation på www.brandvent.dk



Skolevent

Systemairs systemløsninger til skoler er sammensat af ventilationsaggregater, automatik, volumenstrømsregulatorer, lyddæmpere, armaturer, brandsikringsautomatik, brand- og røgspjæld, røgspjæld samt røgdetektorer, således at systemløsningerne overholder gældende lovkrav. Systemair producerer selv alle komponenter. Du finder alle løsninger og teknisk dokumentation på www.skolevent.dk





Systemair A/S
Ved Milepælen 7
DK-8361 Hasselager

Avedøreholmen 50
DK-2650 Hvidovre

Tel. +45 87 38 75 00

mail@systemair.dk
www.systemair.dk