



Lindab Pascal

- Lihtsustatud VAV lahendus täie võimekusega ...

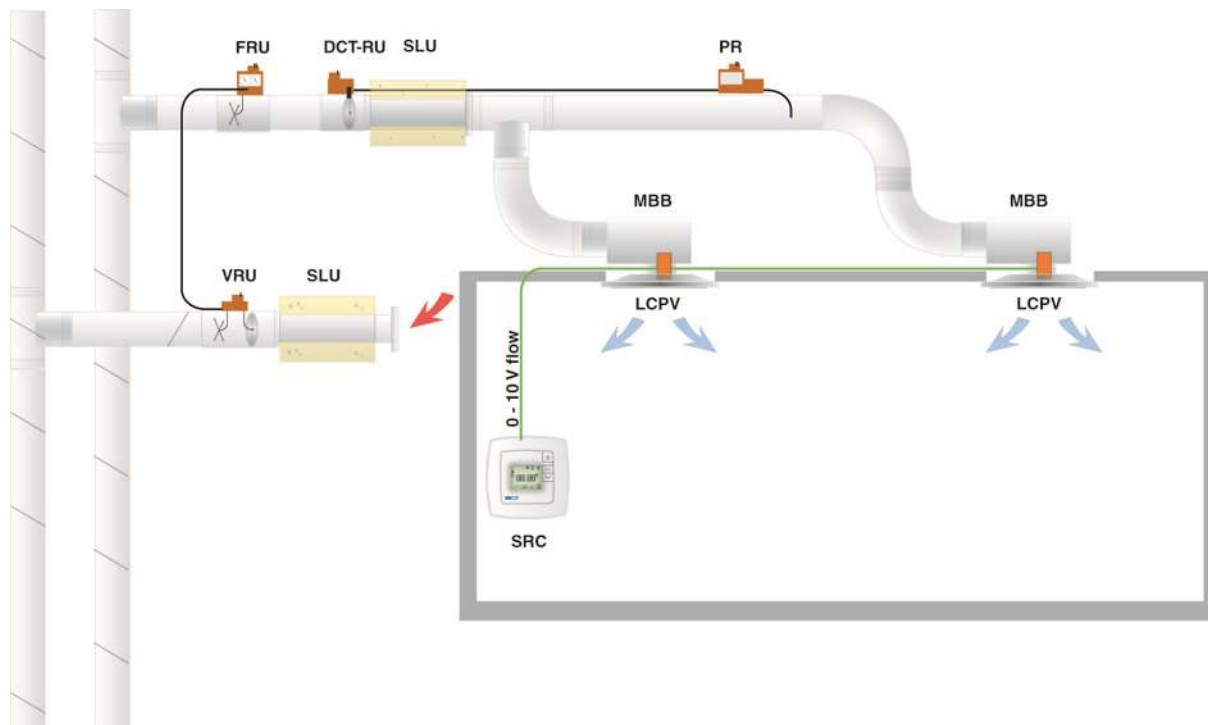




Konstantse rõhu lahendus

Süsteem, mis põhineb konstantse rõhu järgi reguleerimisel

- Aktiivdifuuserid integreeritud reguleerajamiga, mida juhib 0...10 V ruumikontroller.
- Sissepuhke kanalil rõhu reguleerimine.
- Väljatõmbeõhu reguleerimine sissepuhke õhu mõõtmise järgi või paralleelselt sissepuhkeklapiga

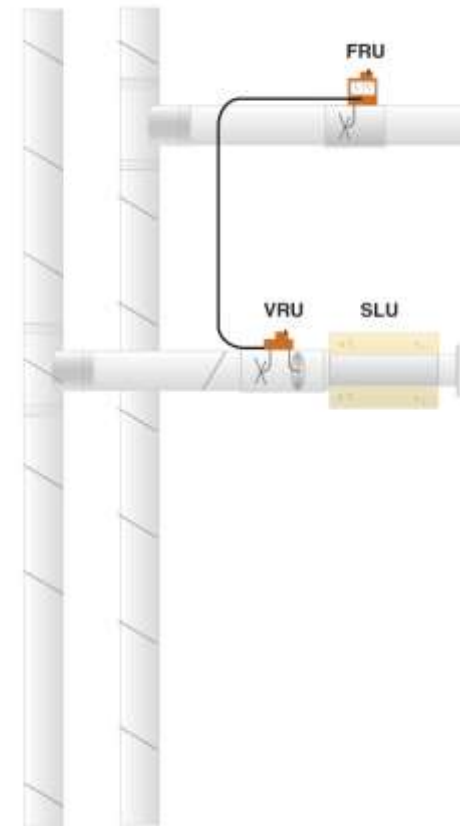




Konstantse rõhu lahendus

Väljatõmbe tasakaal vooluhulga mõõtja kaudu – master/slave funktsioonis

- Mõõtelemendile on seatud miinimum vooluhulga limiit
- Mõõteelement vajab eelnevat sirget kanaliosa min. $2x\emptyset$
- Mitme sissepuhke mõõtelemendi vooluhulkade koondamine ühele väljatõmbe vooluregulaatorile on keeruline
- FRU/VRU mõõte ja regullerklappide tööpunktid peavad olema seadistatud tehases
- Vooluhulga mõõtmiseks täiendavad komponendid

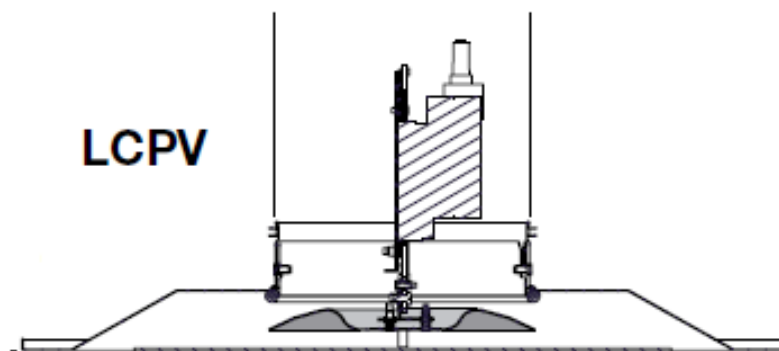





Konstantse rõhu lahendus

Aktiivdifuuserid

- + Difuuseritel on hea õhujaotus isegi väikestel õhukogustel
- Difuuserite seaded tuleb teha individuaalselt juba tehases
- Võimatu hoida laoseisu, erinevate seadistuste tõttu
- Igale ruumile/difuuserile peab olema oma markeering
- Vooluhulga seaded põhinevad teoreetilisel kalkuleeritud rõhul (mitte õhuhulga mõõtmise teel)
 - Õige rõhk = õige vooluhulk
 - Kõrgem rõhk = kõrgem vooluhulk
 - Madalam rõhk = madalam vooluhulk



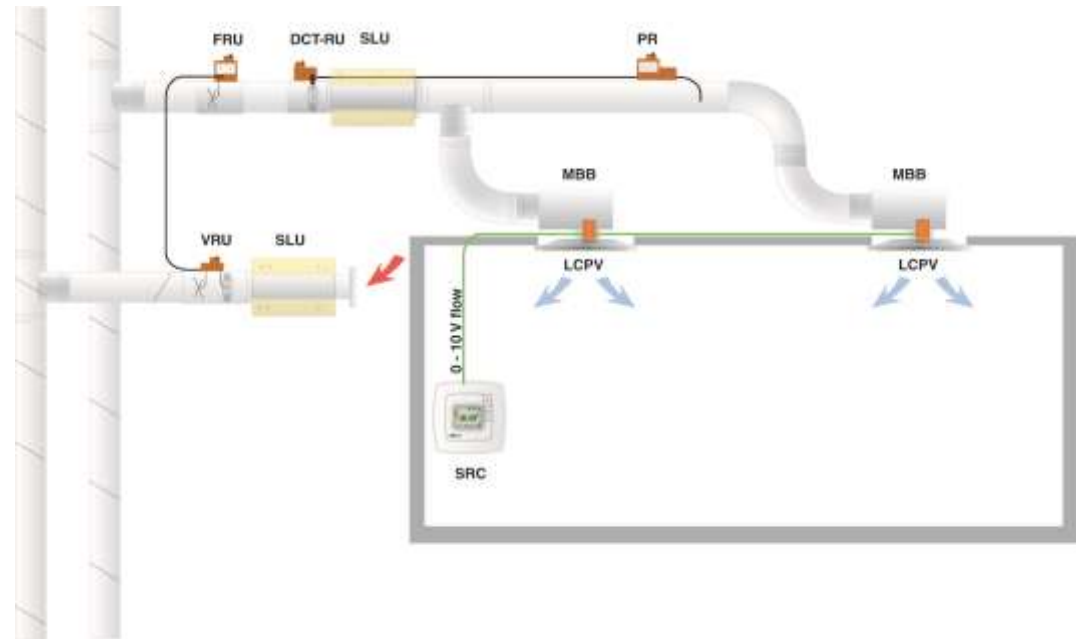
		<small>Lindab Comfort A/S Lucernemarken 17 • DK- 3520 Farum Phone +45 7323 2525 • Fax +45 7323 2526 www.lindab.com</small>	
		PCV-200+MBB-160-200-S	
40 Pa			
Min.	15 l/s	11,8 %	↓ ↓
Max.	60 l/s	K = 14,0	□



Konstantse rõhu lahendus

Rõhu reguleerimine

- + CAV tsoonid seatavad lihtsa CAV reguleerklapiga
- Difuuserite rõhukaole kitsad piirid (müra)
- Rõhutsooni suurus piiratud
- Keeruline hoida soovitud konstantset rõhku kõigis tsooni piirkondades
- Vent.süsteemi läbimõtlemlisel kõrgendatud tähelepanu
- Piiratud paindlikkus süsteemi laiendamisel või renoveerimisel
- Rõhuanduri täpsel asukohal suur roll
- Suurem energiatarve, tulenevalt algsest kõrgemast süsteemi rõhust
- Ventilatori töö optimeerimine töötab ainult tsooni klappideni
- Täiendavad komponendid rõhu reguleerimiseks





Visioon

Meie visioon on:

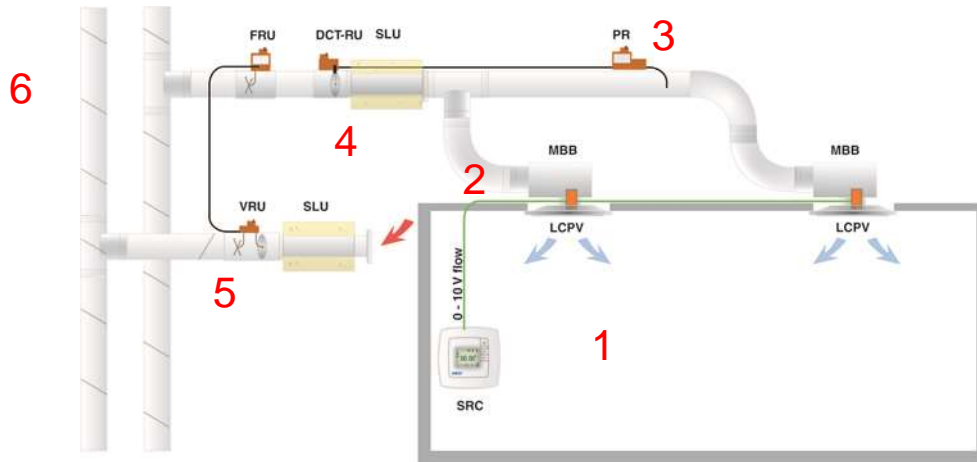
- Paigaldada standardne VAV süsteem, ruumipõhise reguleerimisega temperatuuri, CO2 vms. järgi
- Seadistada vajalik õhukogus ruumi regulaatorist
- Juhtida, milline/millised sissepuhke difuuser(id) töötavad paaris väljatõmbe klapiga

Seda saab teha kui:

- Paigaldada ajamiga rõhualanduskast, mis suudab reguleerida ka suurt rõhku, tekitades vähe müra
- Paigaldada sobiv difuuser, millega saaks hea õhujaotuse 0-100% muutavas olukorras, hoides õhukiiruse viibimistsoonis samal ajal lubatavates piirides
- Rõhk süsteemis ei ületa 200 Pa
- Mõõtes tegelikku õhuvoolu, sõltumata rõhust süsteemis
- Seada kõiki parameetrid läbi Regula kontrolleri displei
- Sissepuhke elementide õhuhulgad summeeritakse ja selle järgi reguleeritakse väljatõmme
- Ventilaator arendab ainult nii palju rõhku, kui on vaja iga ruumi õhuvajaduseks

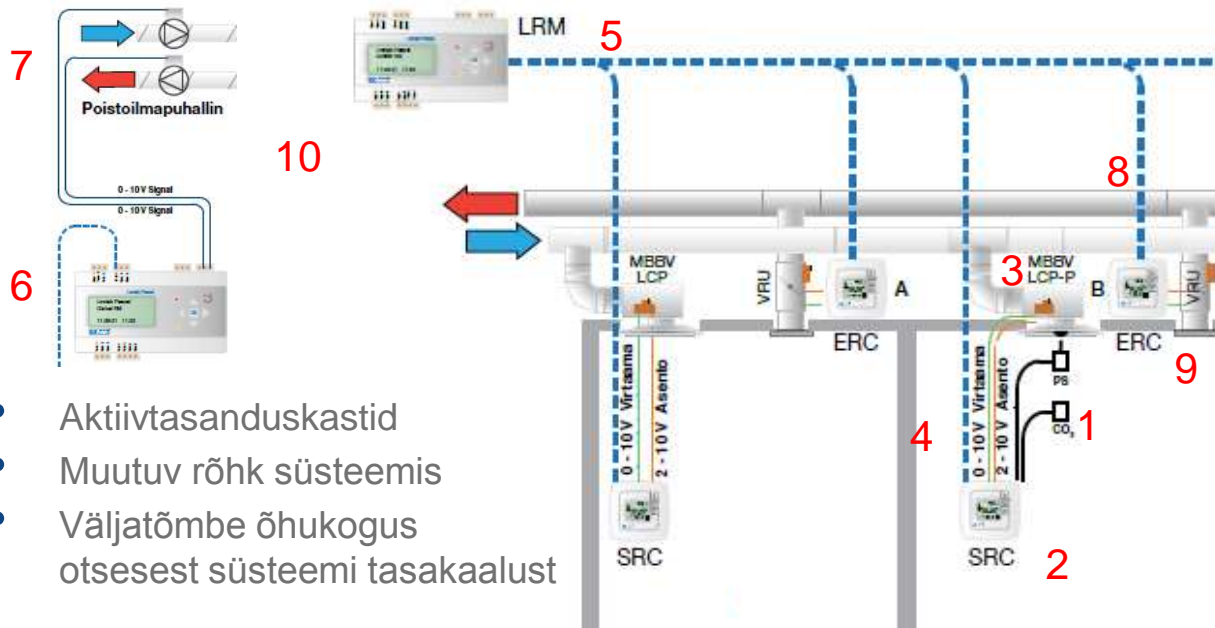


Konstantse rõhu lahendus



- Aktiivdifuuserid
 - Konstantne rõhk süsteemis
 - Väljatõmbe reguleerimiseks mõõdetakse sissepuhke minevat õhukogust
1. Mõõdetakse olukord ruumis või VT kanalis
 2. Saadetakse signaal sissepuhke ajamile
 3. Rõhuandur kanalis tunnetab rõhu langust
 4. Kons.rõhu klapp avaneb rohkem
 5. Õhuvool mõõdetakse ja slave signaal VT'le
 6. Ventilatori rõhuandur tunnetab vajadust pöördeid tõsta. Signaal sagedusmuundurile

Pascal



- Aktiivtasanduskastid
- Muutuv rõhk süsteemis
- Väljatõmbe õhukogus otsesest süsteemi tasakaalust

1. Tekib olekusignaali (CO2, viibimisandur vms.)
2. SRC saadab avamissignaali regulaatorile
3. Regulaator mõõdab tegelikku vooluhulka
4. Vooluhulk kommuneeritakse tagasi
5. SRC saadab signaali LRM'ile
6. LRM kogub oma grupi info ja saadab GRM'ile
7. GRM kogub LRM'ide info ja vajadusel saadab 0..10V signaali ventikale pöörete tõstmiseks
8. LRM'ilt Exoline signaal ERC'idele, VT avamiseks
9. ERC 0..10V signaal VT klapile
10. VT klapp mõõdab õhukoguse ja saadab tulemuse ERC'ile, see edasi LRM'ile, mis omakorda GRM'ile



Pascal'i komponendid





Pascal'i komponendid

Difuuserid

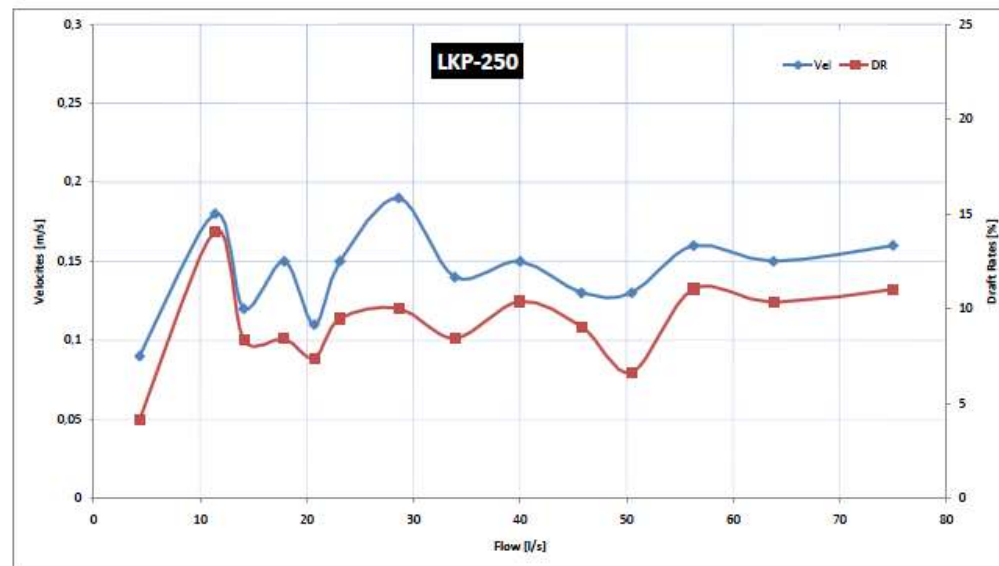
- Difuuserid sobivad 0-100% õhuhulga reguleerimiseks

- LCP
- LKP
- LCC

- Difuuseritel võimalik seada tööfunktsioon integreeritud liikumisanduri järgi

- LCP-P
- LKP-P
- LCC-P

- Õige difuuseri valikul ei ole karta õhukoguse muutumisel õhukiiruse suurenemist viibimistsoonis





Lindab Quick Selection Tool



Logged in as rain.siim@lindab.ee | [My Profile](#) | [Logout](#) | Market Global

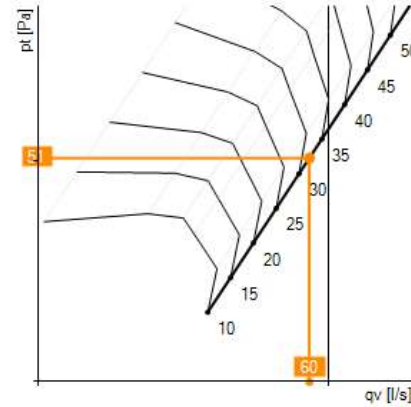
- Documentation finder
- Product selector air
- Product selector water
- Product calculator water
- Wiring
- My Projects

[LindQST](#) > [Product selector air](#) > [Product list](#) > Product page

LCP-160+MBB-125-160-S 4-way



Pressure and sound power diagram



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K _{ak}	9	8	1	-3	-6	-11	-16	-22
ΔL	15	14	10	17	16	17	18	21

Technical data

Air flow unit	<input checked="" type="radio"/> l/s	<input type="radio"/> m³/h
Air flow	q _v *	60
Adjustment pressure Δp		Pa
Total pressure loss Δp _t	51	Pa
Sound power	L _{WA}	32
Throw	l _{0,2}	2.6

* = these criterias must be completed
Note: All technical datas are for 1 diffuser

Pressure and sound power diagram



Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
K _{ak}	9	8	1	-3	-6	-11	-16	-22
ΔL	15	14	10	17	16	17	18	21

Technical data

Air flow unit	<input checked="" type="radio"/> l/s	<input type="radio"/> m³/h
Air flow	q _v *	60
Adjustment pressure Δp	130	Pa
Total pressure loss Δp _t	181	Pa
Sound power	L _{WA}	35
Throw	l _{0,2}	2.6

* = these criterias must be completed
Note: All technical datas are for 1 diffuser

Description

LCP is a flush-mounted square diffuser with a circular unperforated face plate for installation in ceiling systems. LCP can be used for both supply and exhaust air. LCP is suitable for the horizontal supply of cooled air and has a large dynamic range. Installing an LCP diffuser in a plenum box type MBB can help to achieve a stable airflow to the diffuser as well as realise the potential for individual adjustment. LCP has a square face plate and the same properties as LCP.

- Simple and stylish appearance
- Large dynamic range
- Can be used for both supply and exhaust air
- Can be adapted to most ceiling systems

- Add to project
- Generate PDF
- Generate DXF





Pascal'i komponendid

MBBV

- Standardne MBB kast integreeritud ajamiga
- Vooluhulga mõõtmine ja reguleerimine kasti sees
- Korrektne vooluhulk sõltumata rõhust süsteemis
- Puudub miinimum vooluhulga limiit
Voolu reguleerimine 0-100%
- Võib reguleerida kuni 200 Pa tekitades vähe müra
- Karakteristiku kõverad eel-programmeeritud igale suurusele
- Muundab voltsignaali õhuvoolu seadeks
- Näitab klapi positsiooni voltsignaali tagasiside kaudu
- Reguleerosa saab eemaldada hoolduseks või kanalisse juurdepääsuks
- 7 suurust saadaval
- MBBV tarnitakse 0-100% seatud piiridega
(tegelikke vooluhulkasid ei seata kunagi MBBV's kuna Regula Combi reguleerib saadab vajaliku vooluhulga signaali regulaatorile)
- Regula Connect VAV integreeritud
- "Plug'n' play" lahendus kergeks elektriliseks ühendamiseks





Pascal'i komponendid

VRU-2

- Uus sensortehnoloogia Belimolt (V_{min} võimalik mõõta 0,7m/s juures)
- Kasutakse väljatõmbeõhu reguleerimiseks
- Väljatõmbe režiimis juhitakse läbi Regula Combi spetsiaalse väljatõmbe programmi
- Näitab klapi positsiooni Regula Combi ruumikontrolleril
- Saab kasutada sissepuhke kanalil alternatiivina MBBV aktiivkastidele. Mõistlik suuremate ruumide puhul, kus kasutatakse rohkem kui 2 sissepuhke õhujaotajat
- Vajab sirget kanaliosa enne klappi. Min $2x\emptyset$ enne kolmikut ja $3x\emptyset$ enne põlve
- Vajab summutajat klapi järel
- Pascal süsteemis tarnitakse VRU klapp $V_{nom}=7$ m/s, mis on ühtlasi 100%, ehk max võimalik vooluhulk

(tegelikke vooluhulkasid ei seata kunagi VRU's kuna Regula Combi saadab vajaliku vooluhulga signaali regulaatorile sõltuvalt seadest ja vajadusest)





Pascal'i komponendid

Regula Combi

- Spetsiaalne sissepuhke VAV programm (programm 6)
- Spetsiaalne väljaõmbe VAV programm (programm 7)
- Displei ja juhtnupud
- Exoline kommunikatsiooni signaal
- Paindlik seadistus – parameetrid ise seatavad
- Väljundsignaal õhuvoolu reguleerimiseks 2-10 V. 0 V sulgeb klapi
- CO2 anduri signaal on ülemuslik temperatuuri anduri suhtes, sundides õhuvahetust suurendama
- Saab seada eraldi vooluhulgad igale ruumile
 - toas ei viibita
 - minimaalne vooluhulk toas viibijatega
 - maksimaalne vooluhulk toas viibijatega
- Muundab sissepuhkeklapi positsiooni Exoline signaaliks
- Muundab Exoline 2-10 V signaali väljatõmbeklapi positsiooniks (väljatõmbe programm)
- Kõiki seadeid saab muuta REGIO Tool abil





Pascal'i komponendid

Regula Master

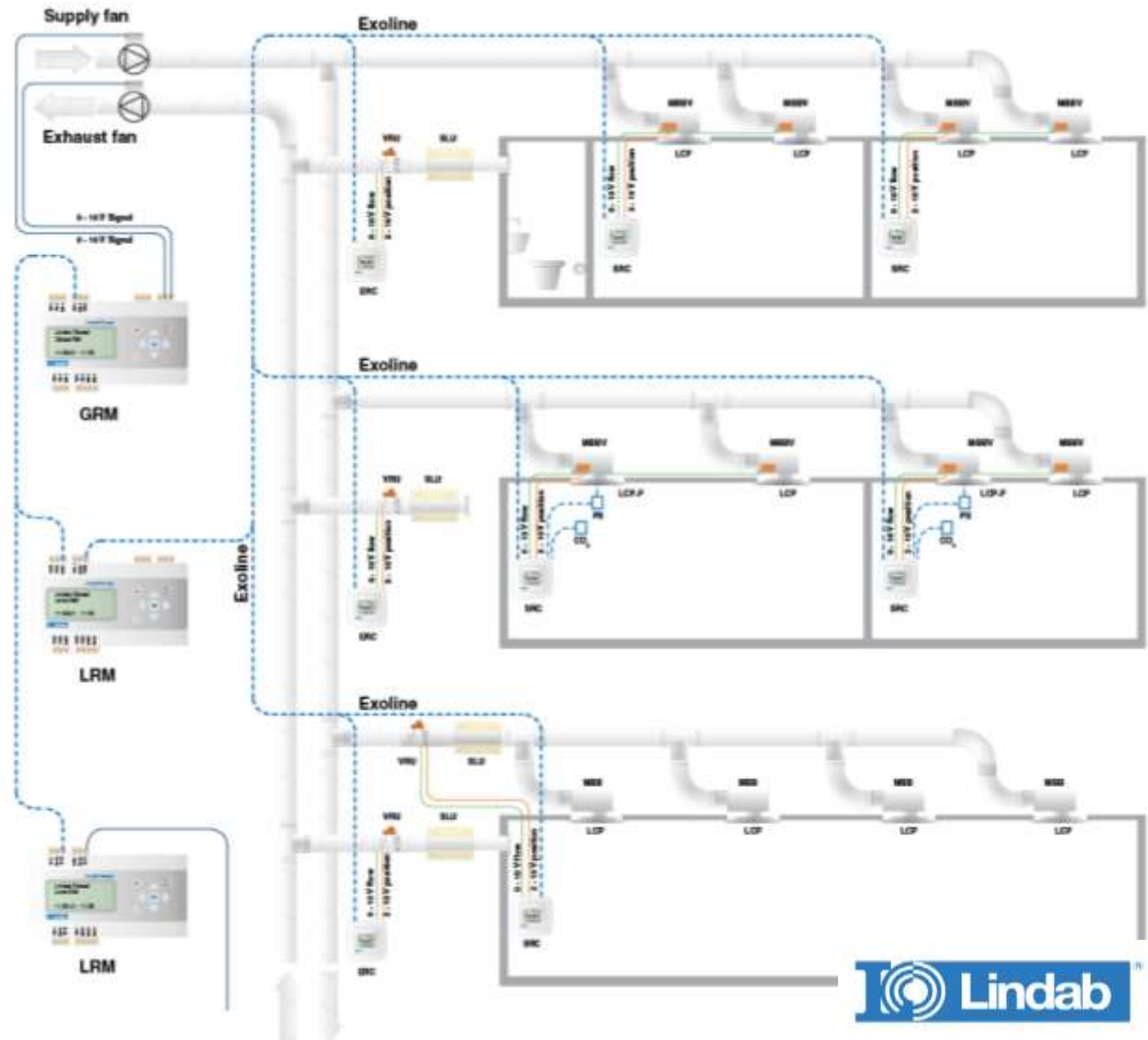
- Standardne riistvara Reginilt, hästi tuntud turul
- Spetsiaalne tarkvara Lindab Pascal'i jaoks
- Üks standardne juhtblokk 3 seatava juhtimistasemega
 - Single Regula Master (SRM)
 - Local Regula Master (LRM)
 - Global Regula Master (GRM)
- Kolm põhilist funktsiooni süsteemi juhtimiseks
 - Väljatõmbe juhtimine
 - Summeerib sissepuhke õhuhulgad etteantud tsoonis, millega koos väljatõmme töötab
 - Võimalus arvestada konstantsete vooluhulkadega sissepuhke väljatõmbe tasakaaluks
 - Faktor väljatõmbe suurendamiseks/vähendamiseks võrreldes sissepuhkega
 - Ventilaatori optimeerija
 - Tagab, et kõige avatum klapp oleks 85% avatuse peal. Kui klapi asend on avatum, tõstab ventilaatori pöördeid, kui vähem, siis võtab pöördeid maha.
 - Juhtimise kontroll
 - Kontrollib klappide tööd süsteemis
 - Annab alarmi, kui klapp ei ole liikunud pikema aja jooksul
- Kogu kommunikatsioon Regula seadmete vahel Exoline signaali kaudu
- Andmevahetus üldise BMS'iga Exoline või ModBus kaudu





Pascal'i ülevaade

- Reguleeritakse vooluhulga abil
- Süsteemi rõhk muutub vastavalt vajadusele
- Difuuserite õhujaoitus on väheses sõltuvuses vooluhulgast
- Klapid juhitavad 0-100%
- Ruumi tingimuste reguleerimine Pascal'i programmide abil
- Juhtimine vajaduse põhiselt
- Väljatõmme on kontrollitud
- Ventilaatori töö optimeerimine ruumi tasandilt lähtudes
- ModBus kommunikatsiooni võime
- Regula Connect kaart kiireks ühendamiseks
- Ööjahutusfunktsioon
- Alarmid ja ülevaade süsteemist



VAV uuring

Rehva Journal artikkel Oktoober 2011 Oslo University

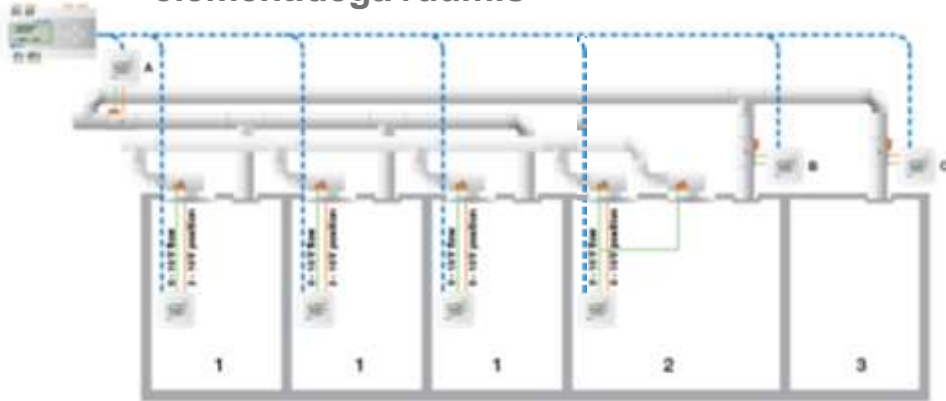
- Probleem: Energiatarbe vähendamine VAV süsteemis
- Lahendus 1 – standardne rõhu järgi juhitud süsteem
- Lahendus 2 – ventilaatori töö optimeerija tsooni klappide järgi tsooni tasandil
- Lahendus 3 – ventilaatori töö optimeerija ruumi klappide/jaotuskastide järgi.
- ✓ Kui soovida tegelikult toimivat, energiasäästlikku VAV süsteemi, tuleb ventilaatorit juhtida ruumi tasandilt, reaalsest olukorrast lähtudes.
- ✓ Traditsioonilise VAV süsteemi järgi toimub tihti ruumide üleventileerimine
- ✓ Täpselt ja hästi toimiva VAV lahenduse hind traditsioonilise muutuva õhuhulga süsteemidel on kõrgem, kui Pascal'i kompleksne lahendus. (Hinnavõrdlus võtab arvesse vent komponente ja juhtimisautomaatikat.)
- ✓ Täiendav rahaline edu projekteerimise lihtsusest, ja seadistamise kiirusest.



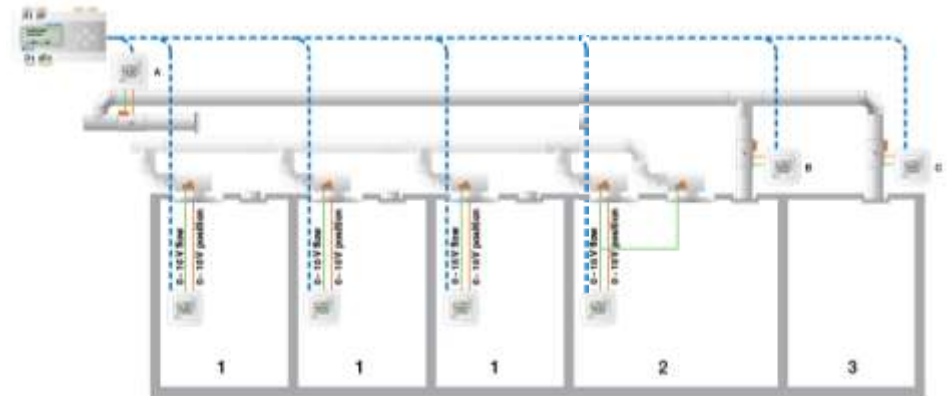


Väljatõmbe lahendused

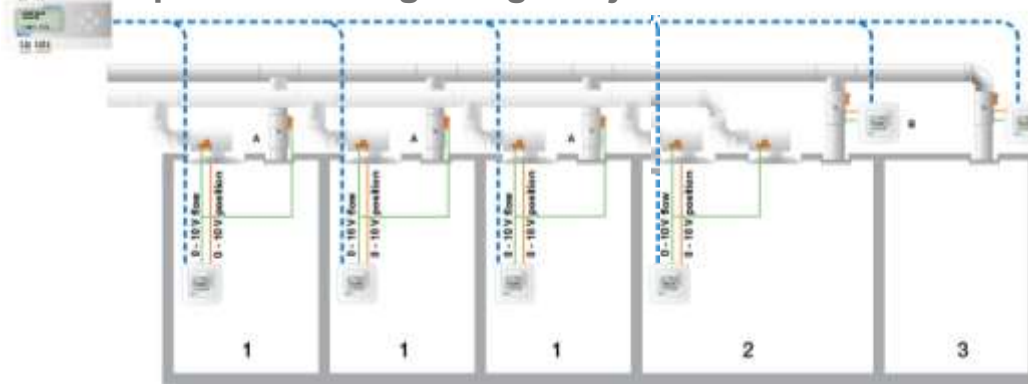
Kanalil tsentraalne regulaator, lihtsate väljatõmbe elementidega ruumis



Kanalil tsentraalne regulaator, siirdõhurestidega ruumis



Ruumitasandil tasakaalustatud õhuvahetus paralleelse signaaliga väljatõmbele

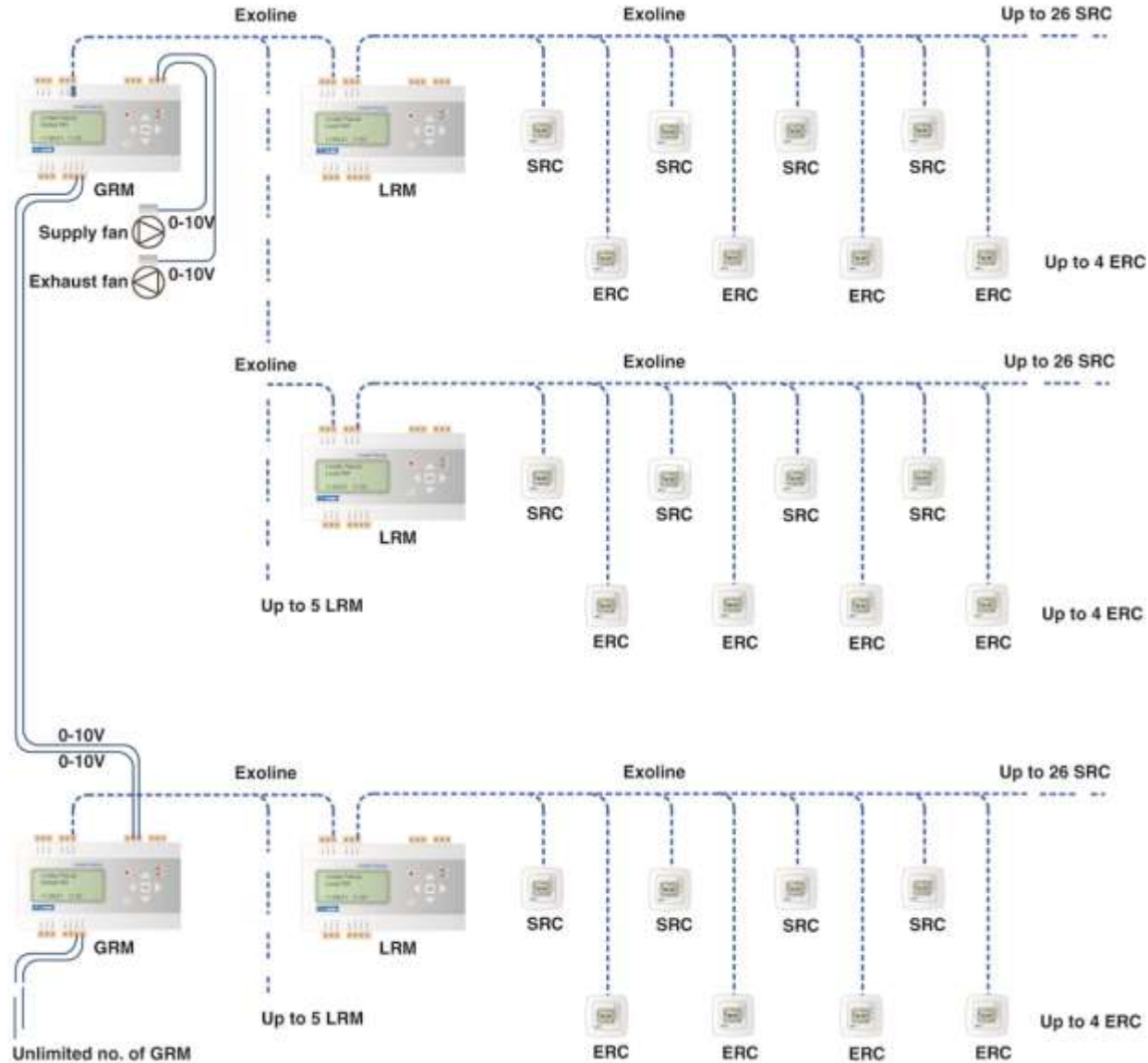


Ruumitasandil tasakaalustatud õhuvahetus väljatõmbe kontrollimisega iga ruumi kohaselt





Süsteemi skeem





Pascal Projekti Faasid

Projekteerimine

- Ei vaja erilisi teadmisi, nõudmisi kavandamiseks
- Süsteemis puuduvad rõhutsoonid
- Projekteerimisel vähe erinevaid komponente
- Süsteemi elementide kerge valimine
- Kogu eelnev süsteem jääb paika, kui muudad üht osa kogu süsteemist
- Suur täpsus vooluhulga ja müra saavutamisel
- Kiire ja lollikindel kavandada



Pascal Projekti Faasid

Paigaldamine

- Väiksem erinevate elementide arv süsteemis
- Vähem klappe kanalil
- Puudub vajadus rõhutsoonide tekitamiseks ja reguleerimiseks
- Kõik vajalikud komponendid laost saadaval kiiresti
- Kerge ühendada süsteemi osi omavahel Regula Connect abil
- Ei ole vaja märkida igale klapile/kastile milline on tema täpne asukoht süsteemis
- Kõikide elementide seadistamine peale paigaldust



Pascal Projekti Faasid

Seadistamine

- Soovikohaselt muudetavad parameetrid
- Tehniline manuaal samm-sammult juhendiga saadaval
- Seaded on sisestatavad otse displeilt Regula Combi ja Regula Masterilt
- Võimalus kasutada Regio Tool programmi
- Süsteemist ülevaate funktsioon
- Ei ole vaja IT eksperte
- Seadistusega saab hakkama tubli paigaldaja ise



Pascal Projekti Faasid

Käitamine

- Kerge saada ülevaadet süsteemist
- Ventilaatori töö optimeerija ruumi tasandilt lähtudes
- Vajaduse järgi juhtimine
 - 3 seatavat parameetrit energia säästmiseks
- Ööjahutusfunktsioon
- Kerge hooldada: õhujaotajast lihtne pääseda kanalisse
- Paindlik tulevaste muutuste suhtes
- Süsteemi hiljem lisatavad diffuuserid ei põhjusta kogu süsteemi uuesti tasakaalustamist
- Uue ruumiplaneerigu või õhujaotaja lisamisel kerge uusi parameetreid lisada



Kokkuvõte – Lihtne lahendus

Muutuva rõhuga süsteem

- Rõhualanduskast vooluhulga reguleerijaga et tagada täpselt vajalik õhuvool
- Puudub vajadus rõhu reguleerimiseks vent. kanalis
- Ei ole vaja klappe ventika ja õhujaotaja vahel
- Ei mingeid eri tingimusi vent süsteemi projekteerimisel

Paindlik süsteemi skeem

- Ei ole tarvis hoonet tsoonideks jagada
- Aktiivkast madala müratasemega isegi suurtel rõhkudel
- Diffuserid mis võimaldavad õhku efektiivselt jaotada 0-100% vooluhulgal
- Uus Belimo D3 tehnoloogia lubab mõõta õhukiirusi kuni 0,3 m/s
- Täiendavaid difuusereid võib süsteemi lisada ilma uuesti tasakaalustamata
- Ruumi parameetreid ja õhuvajadust saab kergelt muuta



Kokkuvõte – Kerge ellu viia

Standardne paigaldus

- Vähe erinevaid komponente süsteemis
- Vähem klappe ja summutajaid
- Puuduvad tehases seatavad ruumiväärtused
- Ükski toode ei ole seotud konkreetse ruumiga. Vajadusel saab kõike ümber tõsta
- Tooted saadaval laoseisus
- Plug n'Play lihtne kaabeldus Regula Connect'iga

Kerge seadistada

- Pole tarvis tasakaalustada, ainult väärtused sisestada
- Väärtuste sisestamisega saab hakkama paigaldaja ise
- Regula Combi sees on asja lihtsaks tegemiseks spetsiaalne Pascal programm
- Reguleeritvad parameetrid
- Lihtne sissepuhke õhuhulkade summeerimine väljatõmbe reguleerimiseks
- Kogu konfigureerimine saab tehtud otse Regula pultidel või Regio Tool abil
- Exoline on avatud protokoll
- Samm-sammult juhend saadaval
- Ühenduvus üldisema BMS'iga võimalik



Kokkuvõte – Madal energiakulu

Madal ventilaatori rõhk

- Madalam süsteemi rõhukadu tänu vajadusest otseselt sõltuvale muutuvale õhuhulgale
- Ei ole tarvis hoida konstantse rõhu tsoone ega hoida rõhukadu difuuseris, et saavutada head õhujaotust.
- Ventilaatori töö optimeerimine selleks, et ei tekitataks rohkem rõhku kui vaja
- Vajalik ventika tööpunkt leitakse täpselt iga ruumi vajadusi analüüsid
- Madal rõhukadu MBBV rõhualanduskastis

Vajaduspõhine juhtimine

- Integreeritud kohaloleku andur difuuseris
- Võimalik seda madal ooterežiimi vooluhulk, kui ruumis keegi ei viibi
- CO2 juhtimise võimalus
- Väiksem vooluhulk tähendab ka väiksemat tarbitavat jahutusenergiat

