



Lindab Pascal Water

Konstruktionshandbok för vattensystem



Innehållsförteckning

Pascal

Innehållsförteckning

Pascal Water– inledning.....	2
Pascal-introduktion.....	2
Med Pascal Water kan du ta kontrollen.....	2
Pascal Water-funktioner.....	3
Pascal Water-funktioner.....	3
Pascal Water – flexibilitet	4
Arkitektonisk flexibilitet.....	4
Flexibilitet under förändrade förhållanden.....	4
Pascal Water energi	5
Låg energianvändning och ökad hållbarhet.....	5
Individuella försörjningssystem.....	5
För dagens och morgondagens behov	5
Energisimuleringar för Pascal-systemet.....	5
Beskrivning av Pascal-systemet	6
Systembeskrivning.....	6
Konstruktion steg för steg.....	6
Utforma ett Pascal Water-system	7
Rumslösning.....	7
Frånluftstrategi.....	7
Systemlayout.....	7
Pascal Water-komponenter	8
Komponentöversikt.....	9
Beskrivning av Pascal-systemet	10
Systembeskrivning.....	10
Symbol och kabelöversikt.....	10
Pascal Water-systemritning.....	11
Designhandbok för Pascal Water.....	12
1. Enkelkontorslösning.....	12
1.1 Aktiv kylbaffel och värme via separat radiator.....	12
1.2 Aktiv kylbaffel med integrerad värme.....	13
1.3 Aktiv kylbaffel och värme via separat radiator.....	14
1.4 Aktiv kylbaffel med integrerad värme.....	15
2. Konferenslösning.....	16
2.1 Aktiv kylbaffel och värme via separata radiatorer.....	16
2.2 Aktiv kylbaffel med inbyggd värme.....	17
3. Öppen kontorslösning.....	18
3.1 Aktiv kylbaffel och värme via separata radiatorer.....	18
3.2 Aktiv kylbaffel med inbyggd värme.....	19
4. Hotellrumslösning.....	20
4.1 Aktiv kylbaffel och värme via separat radiator.....	20
4.2 Aktiv kylbaffel med inbyggd värme.....	21
5. Komplet Pascal byggnadslösning.....	22
5.1 Kontorsbyggnad.....	22
5.2 Öppna kontorslandskap.....	23
5.3 Kombinerad luft- och vattenlösning.....	24

Pascal Water – inledning



Bild 1. Öppet kontorslandskap, Professor aktiv kylbaffel med inbyggd belysning.

Pascal – inledning

Efterfrågan på behovsstyrda ventilationssystem (DCV) i det moderna byggandet ökar och med goda skäl. DCV-system i allmänhet sparar mycket av den energi som används för transport och kylning av luft.

System med aktiv kylbaffel (ACB) kombinerar fördelarna hos ett vattenbaserat system med möjligheten att tillföra frisk luft till ett rum.

ACB-system använder vatten för att effektivt och med hög precision reglera rumstemperaturen och skapa ett perfekt inneklimat med frisk luft, låga ljudnivåer och optimal komfort.

Vatten är en mycket bättre energibärare än luft.

Med Pascal Water kan du ta kontrollen

Pascal Water är ett behovsstyrt inomhusklimatsystem för olika rum. Kärnan i Pascal Water-systemet är en aktiv Lindab-kylbaffel, en i sig energieffektiv enhet som ger ett behagligt inomhusklimat och låg energiförbrukning.

Ett ACB-system som redan kombinerar ventilation, kyla och värme utrustas med en närvarogivare och Regula Pascal Connect, för anpassning till ett Pascal-system.

Extern belysning som styrs av Pascal-systemet är en tillvalsfunktion.

Pascal Water – funktionalitet

Pascal Water – funktionalitet

Lindab Pascal är en erkänd lösning som gör det enklare att tillgodose behoven av ett väl fungerande DCV-system.

Lösningen är i grunden baserad på luftflödesreglering, vilket gör det till ett system med variabelt tryck. Till skillnad från system med konstant lufttryck är ventilationskanalens design av mindre betydelse och behovet av reglerutrustning mindre. Ett system med variabelt tryck gör det möjligt att få tillräckliga luftflöden i alla delar av systemet under alla driftförhållanden.

DBV-enheten sitter mitt i Pascal Water-systemet och reglerar varje kylbaffel eller luftdon i systemet till korrekt luftflöde. DBV-enhetens unika teknik med linjärt konspjäll, som gör det möjligt att hantera upp till 200 Pa med mycket låg ljudalstring, i kombination med ett integrerat VAV-ställdon med exakt luftflödesmätning, eliminerar behovet av annan reglerutrustning mellan aggregat och kylbaffel. En DBV-enhet gör en aktiv standardkylbaffel från Lindab till en del av ett DCV-system.

Systemet styrs av Regula-enheter, där alla inställningar och parametrar enkelt kan justeras. Alla komponenter som används i systemet är standardinställda vid leverans från fabriken och kan enkelt justeras och tas i drift efter installationen. Pascal består av ett litet antal standardkomponenter, ställer inga särskilda krav på kanaldesign och har en flexibel systeminställning, vilket gör det enkelt att designa, installera och driftsätta systemet.

För att maximera användningen av frikyla reglerar systemet först luften till de avsedda luftvolymerna och reglerar sedan vattenflödet upp till full effekt. Detta kommer också att upprätthålla en god kvalitet på inomhusluften genom att minimera kallras.

För att undvika onödig kylning av tilluften, när utomhustemperaturen är högre än tilluftstemperaturen, kyls outnyttjade rum först av vattensystemet. I värmeläge regleras vatten och luft parallellt, vilket innebär att minimalt med luft måste transporteras. För att kunna använda lägsta möjliga fläktenergi finns alltid en öppen kanal mellan luftbehandlingsaggregatet och rummet med det högsta tryckfallet.

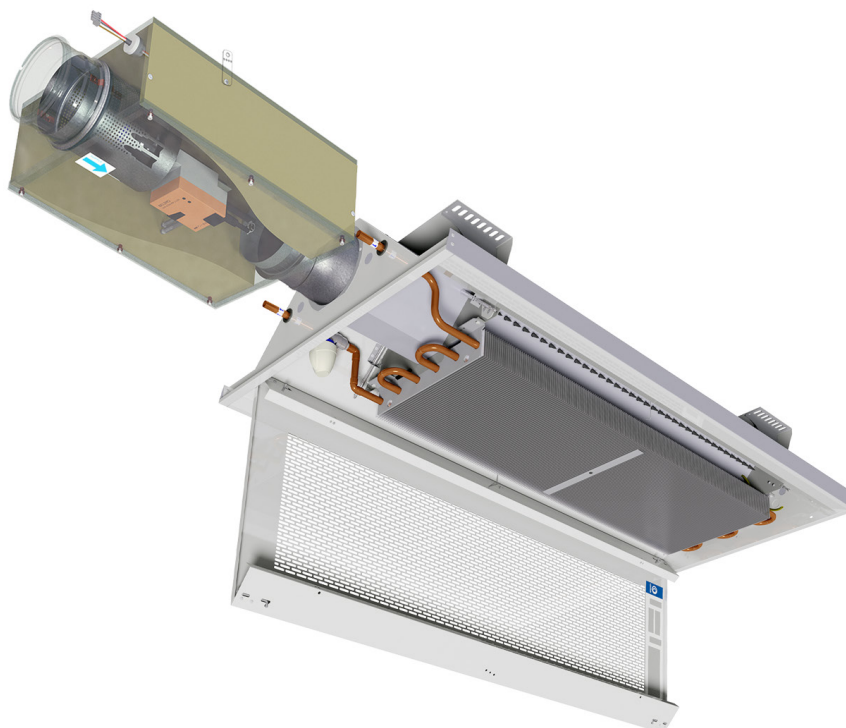


Bild 2. Premium-kylbaffel med DVB-box. Här visad med box och baffel öppna.

Pascal Water – flexibilitet



Bild 3. Mötesrum, aktiva Plexus-kylbafflar med separat reglerad belysning.

Arkitektonisk flexibilitet

Precis som med våra övriga kylbafflar medger en Pascal Water-lösning stor arkitektonisk frihet och enkel anpassning till framtida lokalanvändning. Pascal Water kan naturligtvis användas tillsammans med ett traditionellt väggmonterat radiatorsystem, men det kan också ersätta radiatorsystemet och utgöra rummets huvudsakliga värmeenhet. Med Pascal Water kan skiljeväggar i glas, glasfasader, dörrar och fönster placeras var som helst. De begränsningar i fråga om inredningsarkitektur som rörledningarna hos ett konventionellt radiatorsystem medför elimineras alltså.

Flexibilitet vid förändrade förhållanden

Pascal Water är ett enkelt men samtidigt intelligent ventilationssystem.

Systemet anpassar sig automatiskt till alla nya situationer, såsom ombyggnad, tilläggsbyggnad eller nya (kund)krav.

Pascal Water energi

Låg energiförbrukning och ökad hållbarhet

Användningen av olika miljö- och energiklassificeringar (LEED, BREEAM, Green Building, Green Star) ökar stadigt. Orsaken till detta är enkel: såväl samhälle och ägare som hyresgäster och användare vill ha byggnader som kombinerar ett bra inomhusklimat med låg energiförbrukning och ökad hållbarhet.

Om Pascal Water hanterar rummets ventilation, kyla, värme och belysning förbättras byggnadens energi- och miljörankning och hyresgästerna blir glada och nöjda. Pascal kombinerat med en aktiv kylbaffel är också ett optimalt inomhusklimatsystem vid användning av hållbara energikällor som värmepumpar, frikyla från havs- eller grundvatten och spillvärme. Om Pascals potential utnyttjas till fullo och kombineras med användning av förnybara energikällor påverkas denna typ av klassificeringar på ett avgörande och positivt sätt.

Individuella försörjningssystem

Dagens kontorsarbete kräver att vi är flexibla och rörliga. Visste du att en genomsnittlig kontorsyta är oanvänd under 30–50 % av arbetstiden? System för ventilation, kylning, uppvärmning och belysning måste anpassas oavsett om en enskild medarbetare är på plats eller inte. Det innebär att systemet förbrukar lika mycket energi oavsett om människor är närvarande eller inte. Med andra ord kan stora besparingar uppnås om systemen anpassas efter enskilda personer.



Bild 4. Matsal, Professor med inbyggd belysning.

Med Lindabs Pascal Water har vi samlat de bästa energisparande teknikerna, kylbafflar och VAV. Vi säkerställer inte bara bästa möjliga inomhusklimat när du arbetar, utan ser också till att energiförbrukningen optimeras när du inte är på plats. Normalt minskar detta energiförbrukningen med 12 % jämfört med konventionella kylbaffelsystem. Med ljusstyrning som tillval blir energibesparingarna högre.

Lindab bidrar till en bättre värld genom att med hjälp av behovsstyrning optimera energiförbrukningen i luftkonditionerade kommersiella byggnader. Lindabs Pascal-system anpassar sig till det ändrade energibehovet och förbrukar mindre energi än vanliga system utan att den goda komforten när du är på plats påverkas.

För dagens och morgondagens behov

Behovsstyrda funktioner innebär lägre energiförbrukning. Med dess intelligenta givare och styrenheter är Pascals vattensystem ett utmärkt val för låg energiförbrukning och miljömedvetenhet. När du kommer in i rummet känner givaren av den mänskliga närvaron och ställer in byggnadssystemen på de förinställda normalnivåerna. Därmed regleras ventilationsluft, kyla eller värme till ett behagligt inomhusklimat. Närvarogivaren kan även aktivera belysningen. När du lämnar rummet justerar systemet ventilationen och kylan/värmen till de förinställda låga energinivåerna och ljuset släcks. Pascal Water har därmed agerat som den intelligenta energispararen den är.

Energisimuleringar för Pascal-system

I en tidigare studie genomförd av SBi/Aalborg-universitet jämförde Pascal Water och ett konventionellt kylbaffelsystem med konstant luftvolym (CAV).

Studien visade energibesparingar på 12 % med Pascal Water när 50 % av byggnaden var utnyttjad.

För ytterligare information om studien, kontakta ditt lokala Lindab-kontor.

	Konventionellt (kWh/m ²)	Pascal (kWh/m ²)
Värmevatten	20,08	17,23
Kylvatten	27	25,1
Uppvärmningsluft	0,35	0,26
Kylluft	0,49	0,49
Pump	0,23	0,03
Fläkt	0,98	0,35
Total	49,13	43,46

Tabell 1. Energiförbrukning i en byggnad med konventionellt CAV-ACB-system och Pascal Water-lösning.

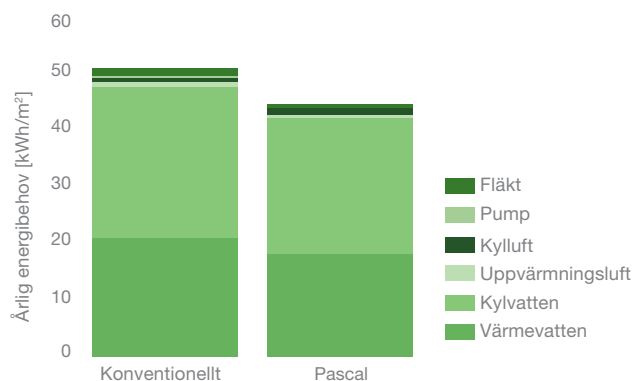


Diagram 1. Total energiförbrukning i en byggnad med konventionellt CAV-ACB-system och Pascal Water-lösning.

Beskrivning av Pascal Water-systemet

Systembeskrivning

Dynamiska aktiva kylbafflar

- Inbyggda eller exponerade aktiva kylbafflar.
- Används i kombination med motoriserad VAV-enhet DBV eller FTCU/VRU.
- Dynamiskt arbetsområde 0–100 % luftflöde.
- Låga luftflöden med hög undertemperatur utan drag.
- Integrerad närvarogivare för behovsstyrning.

Behovsstyrning

- Inbyggd närvarogivare i aktiva kylbafflar.
- Standbyläge för luftflödet om rummet är tomt.
- Möjlighet till ljusstyrning via reläfunktion när rummet är tomt.

Luftflödesreglering

- Ett system med variabelt tryck säkerställer rätt luftflöde vid rätt tid.
- Flödesmätning och reglering i DBV-enhet och FTCU/VRU.
- Tilluftsenshetens DBV-enhet tål upp till 200 Pa med låg ljudnivå.
- Inget behov av att balansera spjällen mellan fläkten och de aktiva kylbafflarna.
- Enkel anslutning med Regula Connect på DBV-enhet.

Rumsreglering

- Temperaturreglering med flexibla parametrar.
- CO₂-reglering möjlig.
- Närvarostyrning möjlig.

Frånluftsreglering

- Regula Master styr frånluften FTCU/VRU för att uppnå balans.
- Inget behov av flödesmätning i kanaler för master-/slavfunktion.
- Möjlighet att lägga till en konstant flödesfaktor.
- Möjlighet att programmera flödesskillnad för under-/övertreck.
- ERC (VRU) omvandlar Exoline-signalen till en 0–10 V-flödessignal till frånluftspjället.
- EUC (FTCU) styr direkt på Exoline-signalen från LRM/SRM.

Kommunikation

- Exoline BUS-kommunikation mellan Regula Combi- och Regula Master-enheter.
- Exoline BUS-kommunikation till hela BMS-systemet.
- Möjlighet att kommunicera med andra system till hela BMS-systemet via modbus eller exoline.

Fläktoptimering

- Regula Master registrerar spjällets positioner i systemet.
- Optimerar fläkthastigheten för att minimera energiförbrukningen.
- Säkerställer att minst ett spjäll är 85 % öppet.

Driftstyrning

- Regula Master registrerar spjällets rörelser i systemet.
- Regula Master varnar om det inte kan avläsas några rörelser i spjället.

Designa steg för steg

Det är enkelt att designa ett Pascal-system. Utformningen görs i några få steg, som beskrivs nedan.

Information om de olika stegen följer på den här sidan och ett antal designprinciper finns på följande sidor.

1. Definiera planlösning

- Välj antal Regula Combi för tilluft.
- Välj om behovsstyrning skall användas.
- Välj typ av tilluftsreglering.
- Välj typ, dimension och placering av aktiv kylbaffel och/eller tilluftsdon.

2. Definiera frånluftsstrategi

- Välj frånluftsprincip.
- Välj typ, dimension och placering av frånluftsdon (kontrollera integreringen av frånluft i kylbaffeln).
- Definiera frånluftsreglering och placera VRU-spjäll.
- Säkra frånluftsbalansen på golvnivå.

3. Definiera systemets layout

- Identifiera systemets storlek.
- Välj antal och placering av Single eller Local Regula Master (SRM/LRM).
- Välj antal Global Regula Master (GRM).

Systemvillkor

För att ett DCV-system med Pascal skall fungera bra måste några villkor vara uppfyllda:

- Det måste finnas en volymflödesregulator mellan fläkten och systemets aktiva kylbafflar.
- Systemets arbetstryck måste vara lägre än 200 Pa (beräknat efter AHU-ljuddämparna).
- För system med arbetstryck över 200 Pa måste tryckbegränsning fastställas efter zon.
- Aktiva kylbafflar kräver ett statiskt tryck på minst 30 Pa (kontrollera designkriterier för ACB).
- ACB med JetCone-inställning ska överensstämma med DBV-enhetens faktiska luftflödesinställning.

Designa ett Pascal Water-system

Planlösning

Regula Combi tilluft

Pascal Water-systemet reglerar rumstemperaturen med hjälp av en vanlig Supply Regula Combi-rumsregulator (SRC) i varje rum. Mer Supply Regula Combis är möjligt för flera temperaturzoner, till exempel i kontorslandskap.

Behovsstyrning

Närvarostyrning och/eller CO₂ är tillval. Båda är tillgängliga för extern styrning genom att man ansluter givare för behovsstyrning till Regula Combi tilluft (SRC), vanligtvis via Regula Connect Pascal-kortet som är placerat på ACB, DBV eller FTCU/VRU.

Tilluftsreglering

För hotellrum, enstaka kontor, små öppna kontor och liknande typer av lokaler betyder en lösning med reglering direkt framför ACB att en DBV-enhet behövs. För större kontor eller andra lokaler med ett stort antal tilluftsdon går det att välja en lösning med FTCU/VRU-reglering i tilluftskanalen.

Observera att en FTCU/VRU-lösning kan kräva att det installeras en SLU efter FTCU/VRU-enheten.

Aktiva kylbafflar

Välj önskad typ av aktiv Pascal-kylbaffel, t.ex. med inbyggd närvarogivare, och välj rätt storlek enligt produktens tekniska data eller produktkalkylatorn för [Vattenburna lösningar](#) på www.lindab.com. De aktiva kylbafflarna bör placeras på rätt plats i rummet för att uppfylla de önskade kraven på komfort. Rumsberäkningar kan göras i Lindabs Indoor Climate Designer på www.lindab.com.

Frånluftstrategi

Frånluftsprincip

Rummens frånluftssystem kan hanteras med hjälp av central frånluftsreglering, inbyggd frånluft i aktiv kylbaffel (beroende på typ/modell) med överluftsdon eller med ett frånluftsdon i rummet. För en rumsbalanserad lösning kan man placera frånluftsspjäll i rummets kanaler. Spjällen styrs antingen genom en parallell signal från Supply Regula Combi (SRC) eller via Regula Master. En Regula Master-enhet kan hantera upp till 16 frånluftsenheter.

Frånluftsdon

Välj önskad typ av frånluftsdon enligt den valda frånluftsprincipen och välj rätt dimension, enligt produktens tekniska data.

Frånluftsaggregat inbyggt i aktiv kylbaffel

Beroende på typ, modell och storlek av aktiv kylbaffel kan det vara den bästa lösningen att integrera frånluft i den aktiva kylbaffeln.

Frånluftsreglering

Definiera vilka tilluftsenheter som ska påverka vilka frånluftsenheter och placera ut nödvändiga FTCU/VRU-spjäll. Regula Master kommer att registrera de faktiska tilluftsflödena i de valda rummen och reglera motsvarande frånluftsenheter.

Frånluftsvbalans

För en total balans mellan till- och frånluft på marknivå måste områden med konstant frånluftsflyde tas med i beräkningarna. Ersättningsluften tas vanligtvis från angränsande rum och kan därför ofta korrigeras genom frånluftsregleringen av de angivna rummen, för att säkerställa en övergripande balans.

Systemlayout

Systemstorlek

För små system (upp till 26 rum) kan en Single Regula Master (SRM) hantera regleringen av hela systemet. För större system måste huvudenheten vara en Global Regula Master (GRM), som styr upp till 8 Local Regula Master (LRM) upp till 8 x 26 rum. För ännu större system kan ett antal GRM kaskadkopplas för att styra ett obegränsat antal rum.

Local Regula Master (LRM)

I system med LRM måste enheterna placeras nära de enheter som de skall kontrollera. Man måste även ta lämplig ledningsdragning i beaktande när man väljer antal och placering av LRM.

LRM skall därför fysiskt placeras på marknivå, vanligtvis i ett angränsande rum.

Global Regula Master (GRM)

GRM ska placeras nära fläkten, eftersom den måste styra fläkthastigheten.

Pascal Water – komponenter

Vilka Lindab-vattenprodukter kan kombineras med Pascal Water

I princip alla Lindabs ACB-enheter kan enkelt kombineras med Pascal Water-lösningen. För passiva kylbafflar (PCB) eller strålningspaneler ger en kombination med ett ventilationssystem störst fördel. Denna kan även integreras i befintliga system. Specifika funktioner måste beaktas, t.ex. möjligheter att integrera ventiler/ställdon, frånluftsventil eller belysning.

ACB: Architect, Celo, Munio, Plafond, Plexus, Premax, Premum och Professor XP.

PCB: Carat

Strålningspaneler: Atrium Plana, Atrium och Loggia.

Den bästa allmänna översikten får du med vår ["Produktöversikt för vattenburna system"](#). Mer information finns i våra specifika produktdatablad.

Se alla [kabeldragningar](#) på www.lindQST.com.

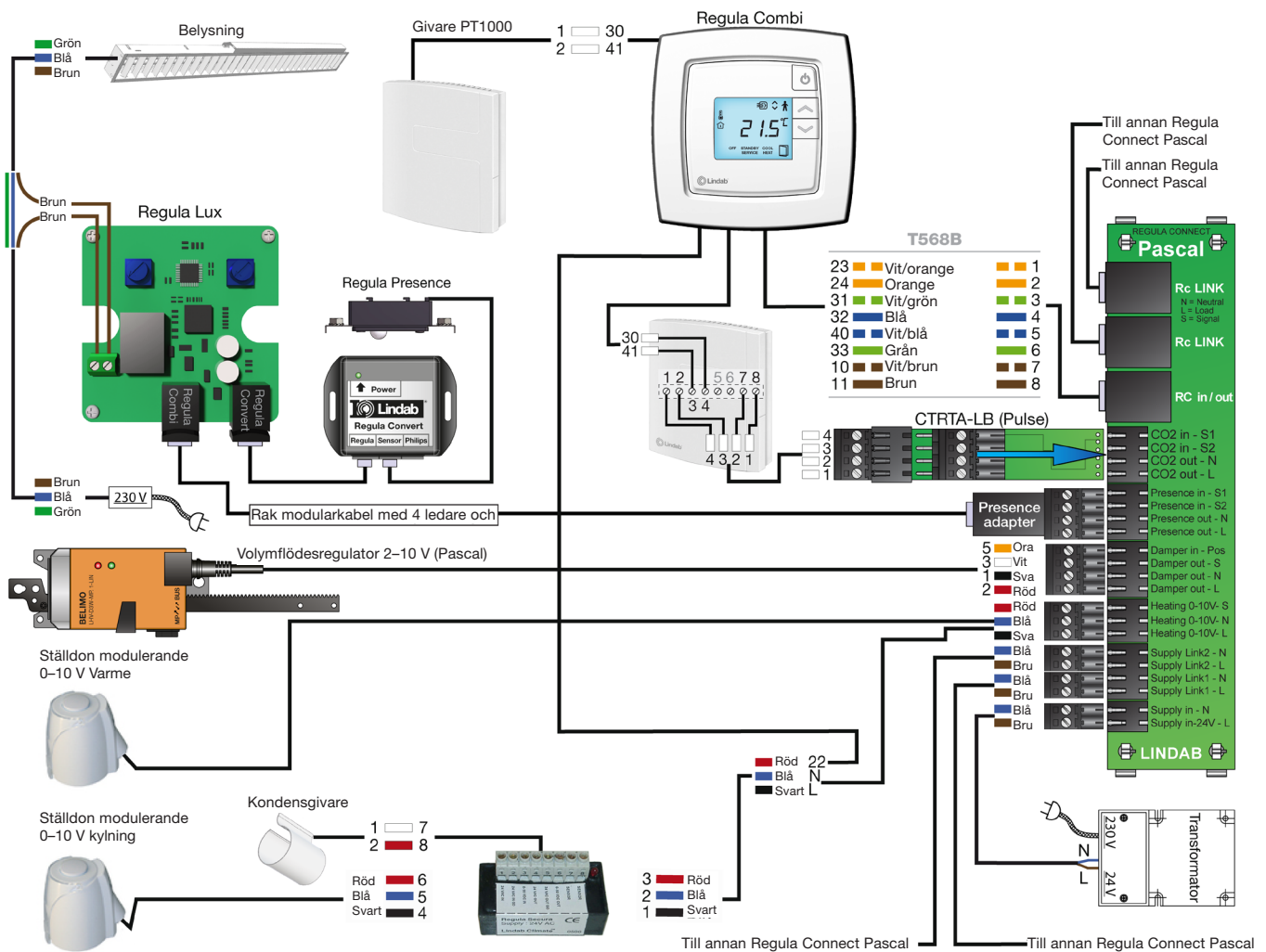


Bild 5. Pascal Water, schema. Besök www.lindQST.com och använd ["wiring scheme configurator"](#) för att designa ditt eget system och utforska de många anslutningsmöjligheterna, t.ex. CO₂-givare, närvarogivare osv.

Pascal Water-systemkomponenter

Komponentöversikt

	Produkt	Beskrivning	Funktion
Aktiva kylbafflar (ACB)	Premum, Premax, Plexus, Munio, Architect, Professor XP, Celo, Plafond (-P)	Integrerad närvarogivare (-P) i aktiva kylbafflar	<ul style="list-style-type: none"> Dynamisk aktiv kylbaffel som hanterar 0–100 % luftflödes hastighet utan drag. Närvarogivare (-P) anger om rummet är tomt och minskar då luftflödet.
	Premum, Premax, Plexus, Munio, Architect, Professor XP, Celo, Plafond	Aktiv kylbaffel	<ul style="list-style-type: none"> Dynamisk aktiv kylbaffel som hanterar 0–100 % luftflödes hastighet utan drag.
Aktiva och passiva tryckfördelningslådor	MBBV/MBV	Aktiv tryckfördelningslåda med luftflöde frekvensreglering	<ul style="list-style-type: none"> Luftflödes hastighet regleras av SRC. Reglerar luftflödet oavsett tryck. Tål upp till 200 Pa med låg ljudnivå. Max. 10 st. per Regula Combi.
	MB	Passiv tryckfördelningslåda med flera spjällalternativ	<ul style="list-style-type: none"> Manuell balansering av luftflödes hastigheten. Tål upp till 200 Pa med låg ljudnivå. Flera spjällalternativ.
	DBV	Aktiv tryckfördelningslåda	<ul style="list-style-type: none"> Luftflödesregulator som placeras före en aktiv kylbaffel. Tål upp till 200 Pa med låg ljudnivå.
Utrustning för luftflödesmätt	VRU/VRA	Luftflödesregulator	<ul style="list-style-type: none"> Luftflöden styrs av SRC/ERC. Max. 10 st. per Regula Combi
	FTCU	UltraLink	<ul style="list-style-type: none"> Luftflöden styrs av SRC. Max. 10 st per SRC. Används som EUC i extrakt, 1 FTCU = 1 EUC.
	FTMU	Luftflödes- och temperaturmätning (Ultralink)	<ul style="list-style-type: none"> Mät luftflödes hastigheten mycket exakt med ultraljud.
Regula och kommunikationsutrustning	GRM/SRM	Global Regula Master / Single Regula Master	<ul style="list-style-type: none"> Samlar in spjällpositioner från alla LRM. Styr fläkthastigheten för att minimera energiförbrukningen.
	LRM	Local Regula Master	<ul style="list-style-type: none"> Samlar in luftflöden och spjällpositioner från SRC. Styr luftflödet för ERC utifrån SRC-värdena. Överför alla spjällpositioner till GRM. Utför driftstyrning.
	SRC	Regula Combi tilluft	<ul style="list-style-type: none"> Rumsstyrning med temperaturreglering. Styrning av tilluftsflöden i MBV/DBV eller FTCU/VRU. Överför luftflöden och spjällets position till SRM/LRM. Max. 26 st. per SRM/LRM.
	ERC	Regula Combi frånluft	<ul style="list-style-type: none"> Reglering av frånluftsflöde i VRU. Förmedlar spjällets position till LRM/SRM. Max. ERC/EUC 16 st. per SRM/LRM.
	EUC	Extrahera Ultralink-styrenhet	<ul style="list-style-type: none"> En FTCU-enhet ansluten direkt till SRM/LRM.
	Exoline RS485/Exoline TCP	Busskommunikation	<ul style="list-style-type: none"> Överför parametrar mellan SRC/ERC och LRM/GRM.
	2-10 V flöde	Flödessignal	<ul style="list-style-type: none"> Styr luftflöden från SRC/ERC till MBBV/DBV/VRU/FTCU.
	2-10 V position	Spjällpositionssignal	<ul style="list-style-type: none"> Anger spjällets position från MBV/DBV/FTCU/ VRU till SRC/ERC.
TCP, Modbus, BACnet, EXoline	Busskommunikation	<ul style="list-style-type: none"> Kommunikation till BMS. 	
Ljuddämpare	SLU	Ljuddämpare	<ul style="list-style-type: none"> Dämpar ljud som uppkommer i VRU.
Givare och tillbehör	CO ₂	CO ₂ givare	<ul style="list-style-type: none"> Anger CO₂-nivå i rummet.
	RH	Fuktgivare	<ul style="list-style-type: none"> Anger RH-nivå i rummet.
	PIR	Närvarosensor	<ul style="list-style-type: none"> Indikerar närvaro i rummet.
	TEMP	Temperaturgivare	<ul style="list-style-type: none"> Anger temperaturen i rummet.
	APR	Ställdon för vattenventiler	<ul style="list-style-type: none"> 0–10 V eller 24 V på/av.





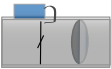







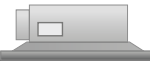







Tabell 2. Komponentöversikt.

Beskrivning av Pascal-systemet

Systembeskrivning

Alla lösningar som beskrivs i designhandbokens kapitel är baserade på Pascal-programmet 8 (Pascal Water). Detta är ett standardprogram i Regula Combi. För utdrag med ERC används program 7. För EUC krävs ingen programinställning. Alla allmänna inställningar för Pascal-systemet kan göras via webbkonfigurationsverktyget Pascal Operate, som är en inbyggd del av Regula Master HTML.

Symbol och kabelöversikt

	FTMU Luftflödes- och temperaturmätning (Ultralink)		Rumsregulator
	EUC (FTCU) Luftflödesregulator och temperaturmätning (Ultralink)		Tilluftsfläkt Frånluftsfläkt
	VRU Luftflödesregulator		Frånluftsflöde
	Ljuddämpare Ljuddämpare		Tilluft
	MBV med takdon Plenumbox, Luftflödesregulator		Närvarogivare
	DBV Rak plenumbox, luftflödesregulator		Fuktgivare
	ACB Aktiva kylbafflar		CO ₂ givare
	OLR Tryckreglerventil		Temperaturgivare (extern)
	Vattenställdon		2-10 V flödessignal.
			RJ45 datakabel.
			Exoline RS485/Exoline TCP, busskommunikation.

Beskrivning av Pascal-systemet

Systembeskrivning

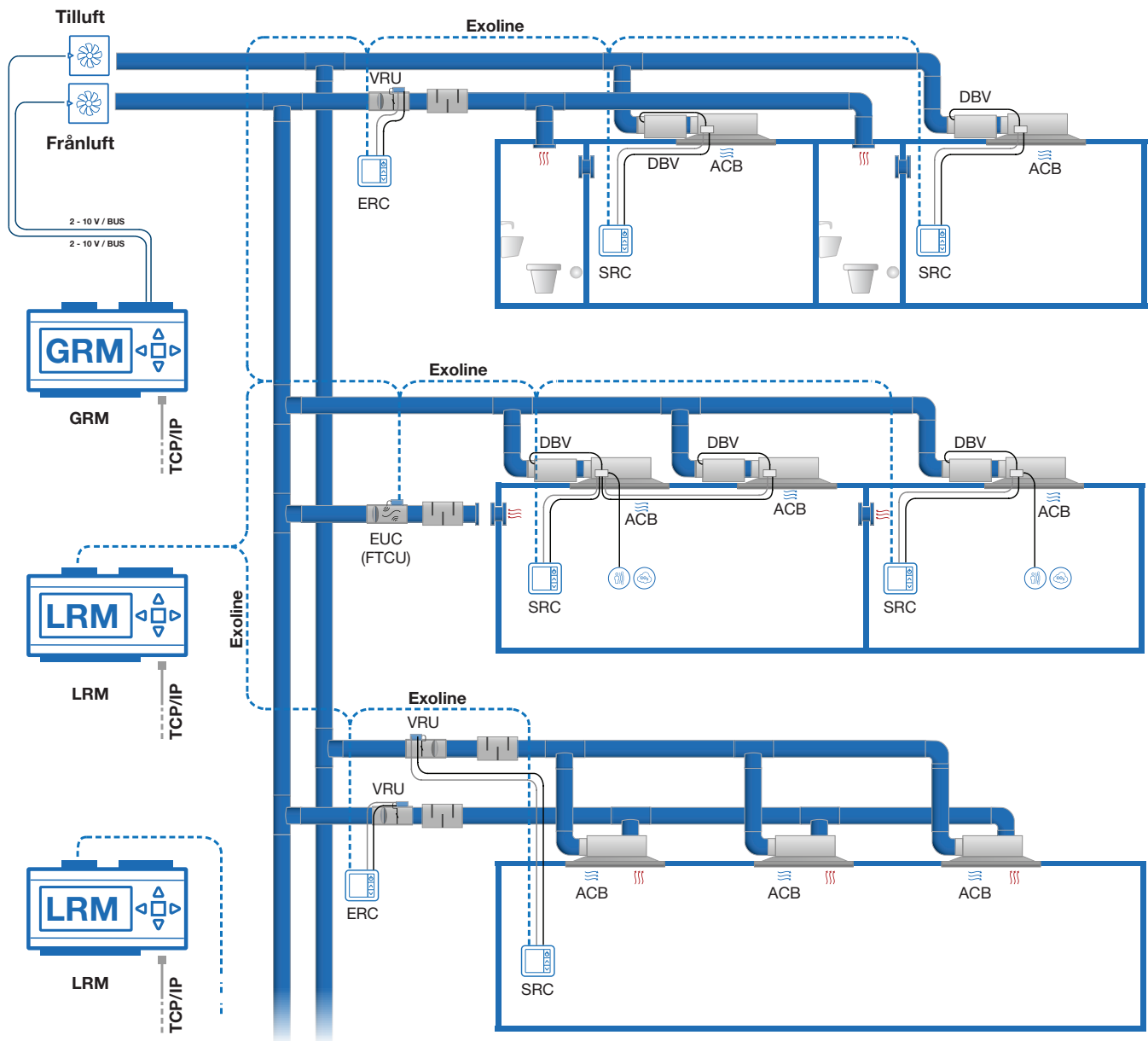


Bild 8. Pascal Water-system – ritning.

Designmanual för Pascal Water

1. Lösning för enskilda kontorsrum

I det här kontoret är en aktiv kylbaffel kombinerad med en DBV-enhet installerad i tilluftssystemet. För frånluften finns olika strategier tillgängliga. I allmänhet kan frånluften i varje rum balanseras med FTCU eller VRU kombinerat med luftdon eller centralt kombinerat med överluftsdon. När rummet är tomt sätts alla byggnadssystem som regleras av Pascal till driftläge Av (standby). Det innebär att belysningen släcks och tillförseln av uteluft stängs av eller ställs in till önskad miniminivå. När rummet blir tomt övergår Regula Combi-regulatorn till viloläge, vilket också innebär att temperaturen justeras i enlighet med

börvärdet eftersom behovet av kyla/värme minskar. När en person kommer in i rummet växlar Pascal till driftläge Av, belysningen tänds, ventilationsspjällen öppnas (DBV) och Regula Combi minskar död-zonen och reglerar kylningen/uppvärmningen till önskad temperatur. När rummet töms återgår Regula Combi till standbyläge efter 30 minuter justerbart. Om rumstemperaturen hamnar utanför den utvidgade död-zonen när rummet är tomt ökar luftflödet från DBV. När DBV når maximalt tillåtet luftflöde öppnas kylningsventilen. För uppvärmning är det motsatt.

1.1 Aktiv kylbaffel och uppvärmning via separat radiator

Tilluft: Behovsstyrd reglering med DBV-enhet och närvarogivare
Frånluft: Centralreglering med övertrycksventil

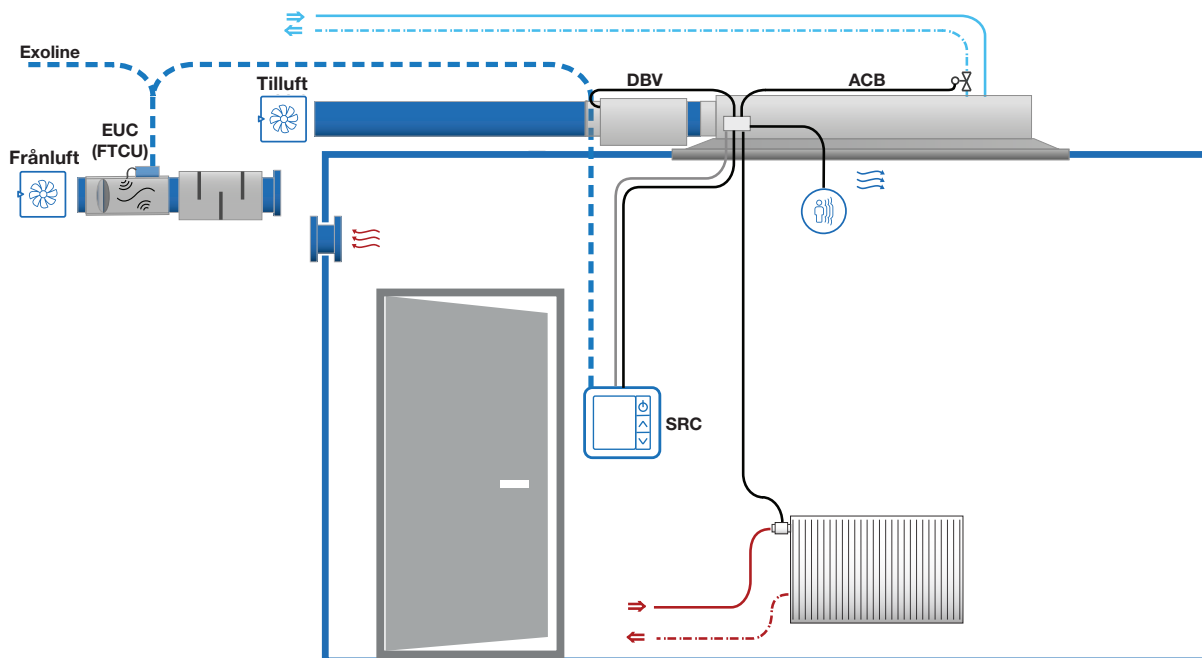


Bild 9. Enskilda kontorsrum: ACB och värme via separat radiator.

- SRC mäter den faktiska rumstemperaturen.
- Inbyggd närvarogivare som visar närvaron i rummet (tillval).
- SRC ger en flödessignal på 2–10 V till DBV-enheten beroende på rumstemperatur.
- Om rummet är tomt reglerar SRC DBV-enheten till "standbyläge".
- DBV-enheten reglerar korrekt luftflödes-hastighet oavsett tryck.
- Om flera DBV-enheter styrs av samma SRC kan de anslutas med en parallellsignal.
- DBV-enheten indikerar den faktiska spjällpositionen till SRC med en 2–10 V-positionssignal.
- SRC kommunicerar luftflödet och den faktiska spjällpositionen till LRM/SRM.
- Om ytterligare kylning/uppvärmning behövs ger SRC en 2–10 V signal till antingen värmeventilen eller kylventilen.
- Frånluften styrs centralt i korridoren.
- Frånluft från rummet via en övertrycksventil.

OBS!

Utsug från rummet kan också göras via ett separat frånluftsdon eller utsug integrerat i baffeln.

Utan närvarogivare kan standbyläget aktiveras manuellt på SRC.

Utan närvarogivare kan rummet också regleras efter temperaturen av den interna temperaturgivaren i SRC.

Genom att lägga till en CO₂-givare kan CO₂-nivån styra DBV-enheten.

Designmanual för Pascal Water

1.2 Aktiv kylbaffel med inbyggd uppvärmning

Tilluft: Behovsstyrd reglering med DBV-enhet
Frånluft: Central reglering med frånluft inbygggt i ACB

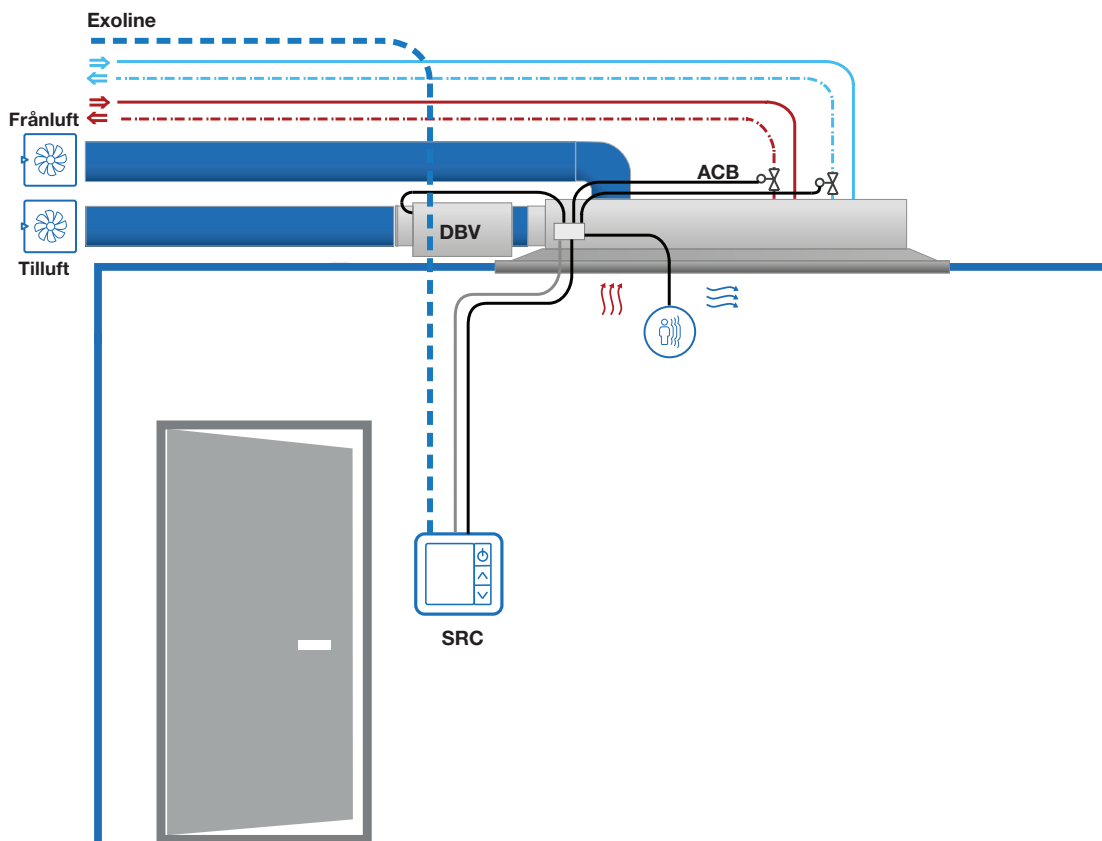


Bild 10. Enskilda kontorsrum: ACB med inbyggd uppvärmning.

- SRC mäter den faktiska rumstemperaturen.
- Inbyggd närvarogivare som visar närvaron i rummet.
- SRC ger en flödessignal på 2–10 V till DBV-enheten beroende på rumstemperatur.
- Om rummet är tomt reglerar SRC DBV-enheten till "standbyläge".
- DBV-enheten reglerar korrekt luftflödes hastighet oavsett tryck.
- Om flera DBV-enheter styrs av samma SRC kan de anslutas med en parallellsignal.
- DBV-enheten indikerar den faktiska spjällpositionen till SRC med en 2–10 V-positionssignal.
- SRC kommunicerar luftflödet och den faktiska spjällpositionen till LRM/SRM.
- Om ytterligare kylning/uppvärmning behövs ger SRC en 2-10 V signal till antingen värmeventilen eller kylventilen.
- Frånluften styrs centralt i korridoren.
- Frånluft från rummet via en övertrycksventil.
- Max. 16 EUC/ERC per LRM/SRM, kommunikation via Exoline.

OBS!

Utsug från rummet kan också göras via ett separat frånluftsdon eller utsug integrerat i baffeln.

Utan närvarogivare kan standbyläget aktiveras manuellt på SRC.

Utan närvarogivare kan rummet också regleras efter temperaturen av den interna temperaturgivaren i SRC.

Genom att lägga till en CO₂-givare kan CO₂-nivån styra DBV.

Designmanual för Pascal Water

1.3 Aktiv kylbaffel och uppvärmning via separat radiator

Tilluft: Behovsstyrd reglering med DBV-enhet
Frånluft: Balanserad frånluft med EUC (FTCU)

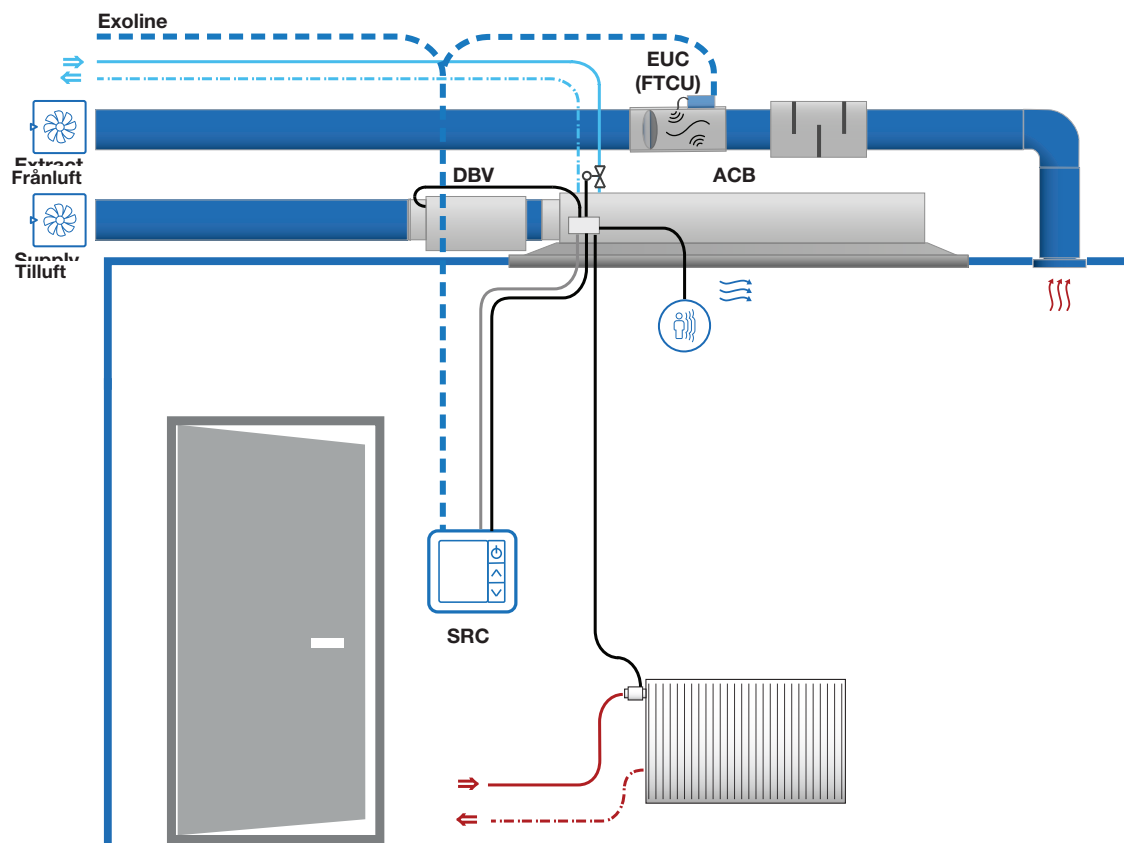


Bild 11. Enskilda kontorsrum: ACB och värme via separat radiatorlösning.

- SRC mäter den faktiska rumstemperaturen.
- Inbyggd närvarogivare som visar närvaron i rummet.
- SRC ger en flödessignal på 2–10 V till DBV-enheten beroende på rumstemperatur.
- Om rummet är tomt reglerar SRC DBV-enheten till "standbyläge".
- DBV-enheten reglerar korrekt luftflödes hastighet oavsett tryck.
- Om flera DBV-enheter styrs av samma SRC kan de anslutas med en parallellsignal.
- DBV-enheten indikerar den faktiska spjällpositionen till SRC med en 2–10 V-positionssignal.
- SRC kommunicerar luftflödet och den faktiska spjällpositionen till LRM/SRM.
- Om ytterligare kylning/uppvärmning behövs ger SRC en 2–10 V signal till antingen värmeventilen eller kylventilen.
- Frånluften styrs centralt i korridoren.
- Frånluft från rummet via en övertrycksventil.
- Max. 16 EUC/ERC per LRM/SRM, kommunikation via Exoline.

OBS!

Utsug från rummet kan också göras via ett separat frånluftsdon eller utsug integrerat i baffeln.

Utan närvarogivare kan standbyläget aktiveras manuellt på SRC.

Utan närvarogivare kan rummet också regleras efter temperaturen av den interna temperaturgivaren i SRC. Genom att lägga till en CO₂-givare kan CO₂-nivån styra DBV.

Utsug från rummet kan också göras via FTCU istället för VRU och ERC. SLU behövs fortfarande.

Designmanual för Pascal Water

1.4 Aktiv kylbaffel med inbyggd uppvärmning

Tilluft: Behovsstyrd reglering med DBV-enhet
Frånluft: Central reglering med frånluft inbyggt i ACB

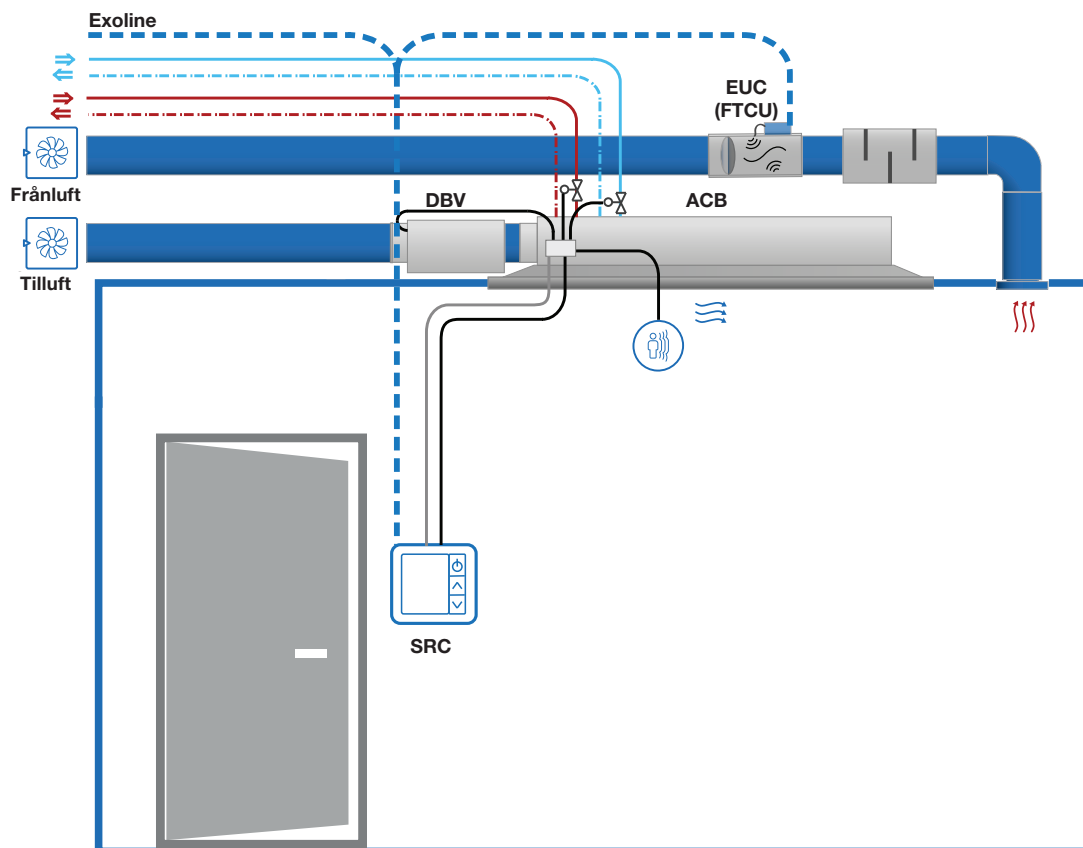


Bild 12. Enskilda kontorsrum: ACB med inbyggd uppvärmning

- SRC mäter den faktiska rumstemperaturen.
- Inbyggd närvarogivare som visar närvaron i rummet.
- SRC ger en flödessignal på 2–10 V till DBV-enheten beroende på rumstemperatur.
- Om rummet är tomt reglerar SRC DBV-enheten till "standbyläge".
- DBV-enheten reglerar korrekt luftflödes hastighet oavsett tryck.
- Om flera DBV-enheter styrs av samma SRC kan de anslutas med en parallellsignal.
- DBV-enheten indikerar den faktiska spjällpositionen till SRC med en 2–10 V-positionssignal.
- SRC kommunicerar luftflödet och den faktiska spjällpositionen till LRM/SRM.
- Om ytterligare kylning/uppvärmning behövs ger SRC en 2–10 V signal till antingen värmeventilen eller kylventilen.
- Frånluften styrs centralt i korridoren.
- Frånluft från rummet via en övertrycksventil.
- Max. 16 EUC/ERC per LRM/SRM, kommunikation via Exoline.

OBS!

Utsug från rummet kan också göras via ett separat frånluftsdon eller utsug integrerat i baffeln.

Utan närvarogivare kan standbyläget aktiveras manuellt på SRC.

Utan närvarogivare kan rummet också regleras efter temperaturen av den interna temperaturgivaren i SRC.

Genom att lägga till en CO₂-givare kan CO₂-nivån styra DBV.

Designmanual för Pascal Water

2. Lösning för konferensrum

Konferens- eller mötesrum betraktas precis som enskilda kontorsrum som enskilda klimatzoner och styrs på samma sätt när det gäller uteluft, temperatur och belysning.

Den stora skillnaden är att när ett konferensrum är upptaget är det oftast flera personer och kortare perioder. Systemet behöver därför kunna leverera mer luft och kyla och snabbare.

Vanligtvis behövs fler eller större ACB. Detta kan lösas med en större VRU/FTCU fram till för luftflödesreglering.

I konferensrum rekommenderas CO₂-givareer utöver temperatur- och närvaroreglering.

Obs! Det maximala antalet ställdon som kan anslutas till den digitala utgången är 10 för kyla respektive värme.

2.1 Aktiva kylbafflar och uppvärmning via separata radiatore

Tilluft: Behovsstyrd reglering med zonultralink
Frånluft: Extrahera luftdon balanserat med EUC (FTCU)

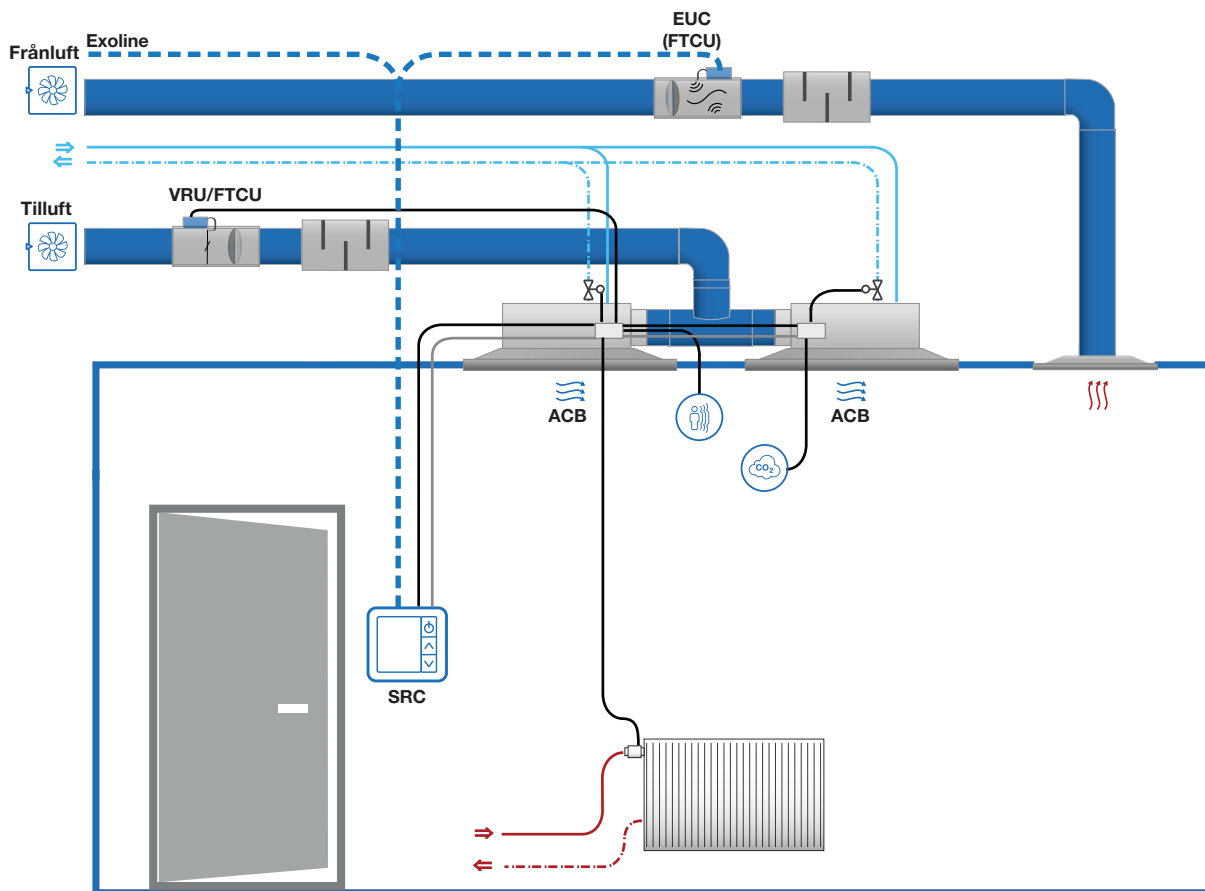


Bild 13. Konferensrum: ACB och värme via separat radiator

- SRC mäter den faktiska rumstemperaturen.
- Extern CO₂-givare mäter CO₂-nivån i rummet.
- Inbyggd närvarogivare visar närvaro i rummet.
- SRC ger en flödessignal på 2–10 V till FTCU för tilluft i enlighet med rumstemperatur och CO₂-nivå.
- Om rummet är tomt reglerar SRC FTCU till "standbyläge".
- FTCU skickar en signal om den faktiska spjällpositionen till SRC via en 2–10 V-positionssignal.
- SRC kommunicerar luftflöde och faktisk spjällposition till LRM/SRM.
- EUC (FTCU) får flödessignal via Exoline från LRM/SRM för att erhålla rumsbalans.
- Spjällpositionen från EUC (FTCU) kommuniceras till LRM/SRM.
- Fläktoptimeringsfunktion på både till- och frånluft.
- Max. 16 EUC/ERC per LRM/SRM, kommunikation via Exoline.

OBS!

Central tilluft-FTCU kan också ersättas med en enda DBV framför varje ACB.
 Rummets frånluft kan också byggas in i ACB.

Designmanual för Pascal Water

2.2 Aktiv kylbaffel med inbyggd uppvärmning

Tilluft: Behovsstyrd reglering med zonultralink
Frånluft: Extrahera luftdon balanserat med EUC (FTCU)

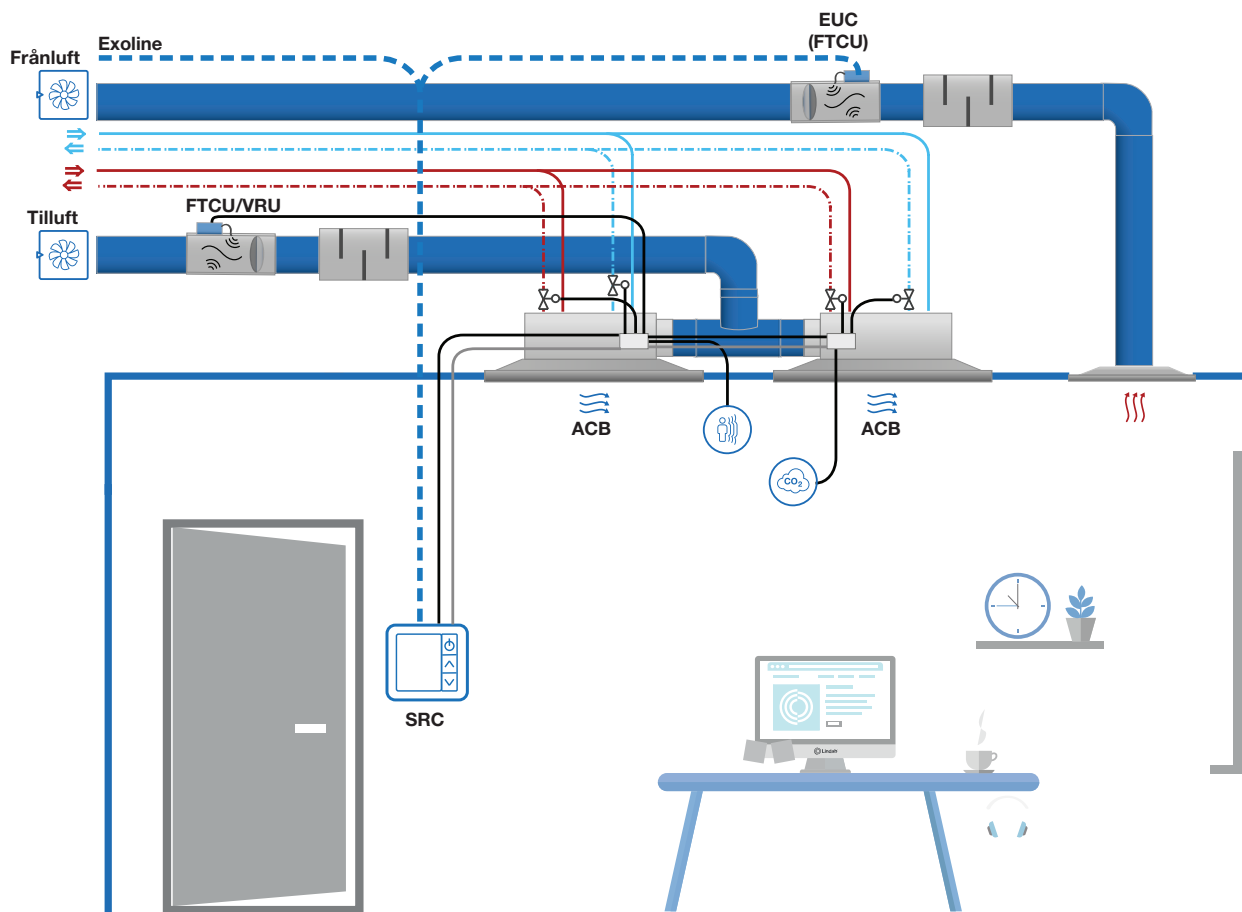


Bild 14. Konferensrum: ACB med inbyggd uppvärmning

- SRC mäter den faktiska rumstemperaturen.
- Extern CO₂-givare mäter CO₂-nivån i rummet.
- Inbyggd närvarogivare visar närvaro i rummet.
- SRC ger en flödessignal på 0-10 V till FTCU för tilluft i enlighet med rumstemperatur och CO₂-nivå.
- Om rummet är tomt reglerar SRC FTCU till "standbyläge".
- FTCU skickar en signal om den faktiska spjällpositionen till SRC via en 2-10 V-positionssignal.
- SRC kommunicerar luftflöde och faktisk spjällposition till LRM/SRM.
- EUC (FTCU) får flödessignal via Exoline från LRM/SRM för att erhålla rumsbalans.
- Spjällpositionen från EUC (FTCU) kommuniceras till LRM/SRM via Exoline.
- Fläktoptimeringsfunktion på både till- och frånluft.
- Max. 16 EUC/ERC per LRM/SRM, kommunikation via Exoline.

NOTE:

Central tillufts-FTCU/VRU kan också ersättas med en enda DBV-enhet framför varje ACB.
 Rummets frånluft kan också byggas in i ACB.

Designmanual för Pascal Water

3. Lösning för öppna kontorslandskap

I en öppen kontorsmiljö delar många människor samma inomhusmiljö. Det innebär att byggnadssystem som ventilation, kyla, värme och belysning inte fullt ut kan anpassas till enskilda individer. Normalt hanteras ett sådant kontor som en enda regleringszon.

Med Pascal Water kan kontorslandskapet delas in i mindre lokala kontrollzoner. I dessa zoner styr närvarogivareer såväl övergripande som lokala funktioner på så sätt att både inomhusklimatet och energianvändningen optimeras. Här kan en kombination av Pascal Water med ACB eller Pascal Air med MBV/DBV och luftdon erbjuda den bästa lösningen. Även en kombination är möjlig.

Exempel på användning

Tillförseln av uteluft styrs av respektive lokal aktiverad närvarogivare. Det innebär också att uteluft alltid tillförs lokalt på den enskilda arbetsplatsen. Om rumstemperaturen inte kan hållas på önskad nivå på grund av antalet aktiverade kylbafflar aktiveras luftventilerna på de DBV-enheter som är i viloläge och öppnas gradvis tills rumstemperaturen åter ligger inom den fastställda dödزونen.

Tillvalsbelysning kan aktiveras med en relägivare (Regula Lux) när närvaro i rummet detekteras av en närvarogivare.

3.1 Aktiva kylbafflar och uppvärmning via separata radiatorer

Tilluft: Behovsstyrning med flera temperaturzoner på kontor
Frånluft: Central reglering med övertrycksventil

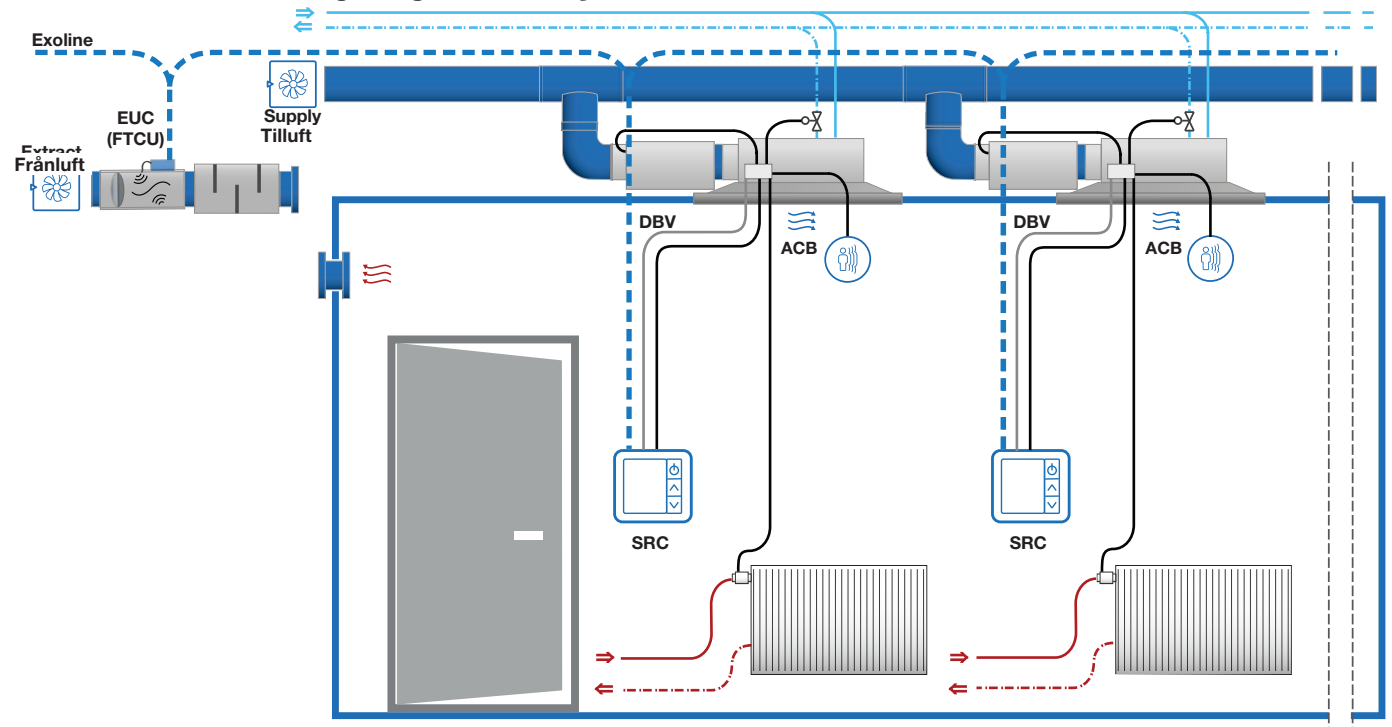


Bild 15. Kontorslandskap: ACB och värme via separat radiator.

- SRC mäter den faktiska rumstemperaturen.
- Inbyggd närvarogivare visar närvaro i rummet.
- DBV-enheten reglerar luftflödet oavsett tryck.
- Om flera DBV-enheter styrs av samma SRC kan de anslutas med en parallellsignal.
- DBV-enheten signalerar den faktiska spjällpositionen till SRC med en 2–10 V-positionssignal.
- SRC ger en flödessignal på 2–10 V till FTCU/VRU för tilluft i enlighet med rumstemperatur och CO₂-nivå.
- SRC kommunicerar luftflöde och faktisk spjällposition till LRM/SRM.
- Om rummet är tomt reglerar SRC DBV till "standbyläge".
- EUC (FTCU) får flödessignal via Exoline från LRM/SRM för att erhålla rumsbalans.
- Spjällpositionen från EUC (FTCU) kommuniceras till LRM/SRM via Exoline.
- Fläktoptimeringsfunktion på både till- och frånluft.
- Max. 16 EUC/ERC per LRM/SRM, kommunikation via Exoline.

OBS!

DBV-enheter kan också ersättas av en central FTCU/VRU.

Frånluft från rummet kan även göras inbyggd i ACB eller ovanför undertak.

Designmanual för Pascal Water

3.2 Aktiv kylbaffel med inbyggd uppvärmning

Tilluft: Behovsstyrning med flera temperaturzoner på kontor

Frånluft: Central reglering med övertrycksventil

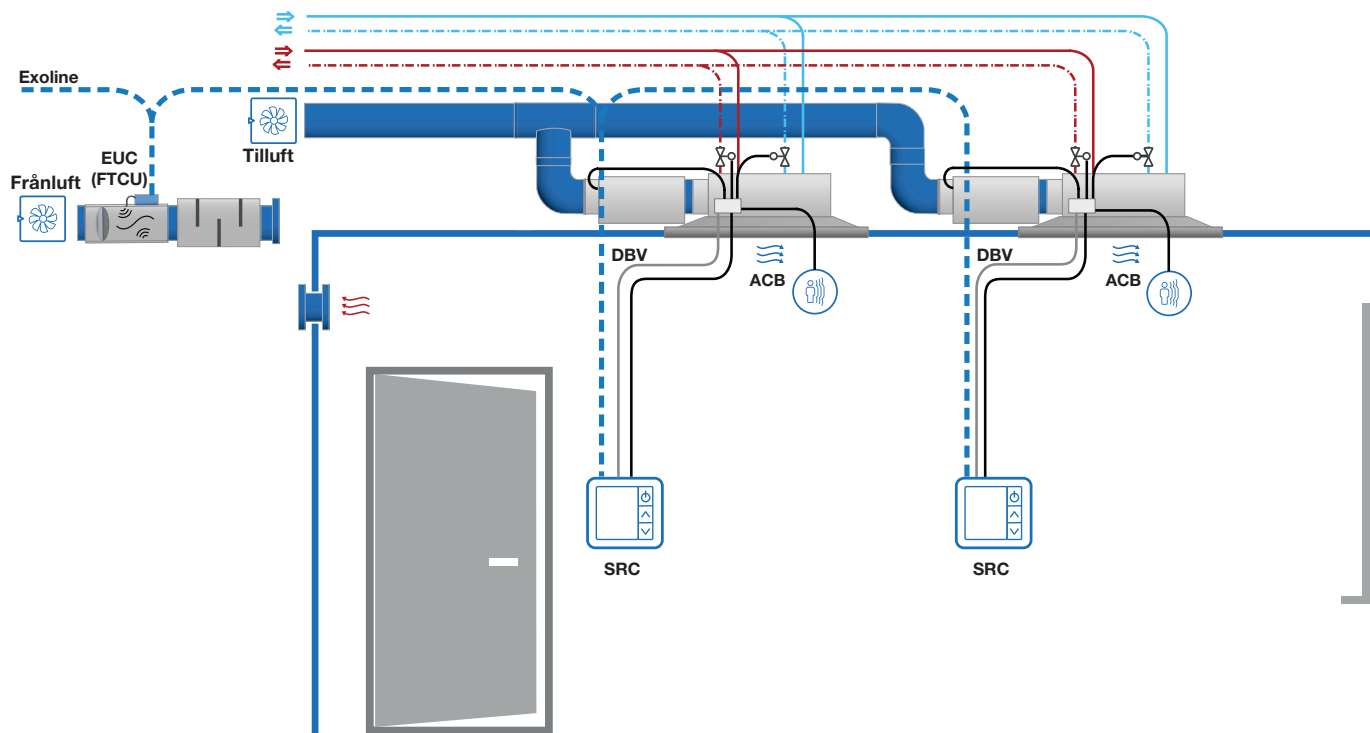


Bild 16. Kontorslandskap: ACB med inbyggd uppvärmning.

- SRC mäter den faktiska rumstemperaturen.
- Inbyggd närvarogivare visar närvaro i rummet.
- DBV-enheten reglerar luftflödet oavsett tryck.
- Om flera DBV-enheter styrs av samma SRC kan de anslutas med en parallellsignal.
- DBV-enheten signalerar den faktiska spjällpositionen till SRC med en 2–10 V-positionssignal.
- SRC ger en flödessignal på 2–10 V till FTCU/VRU för tilluft i enlighet med rumstemperatur och CO₂-nivå.
- SRC kommunicerar luftflöde och faktisk spjällposition till LRM/SRM.
- Om rummet är tomt reglerar SRC DBV till "standbyläge".
- EUC (FTCU) får flödessignal via Exoline från LRM/SRM för att erhålla rumsbalans.
- Spjällpositionen från EUC (FTCU) kommuniceras till LRM/SRM via Exoline.
- Fläktoptimeringsfunktion på både till- och frånluft .
- Max. 16 EUC/ERC per LRM/SRM, kommunikation via Exoline.

OBS!

DBV-enheter kan också ersättas av en central FTCU/VRU.

Frånluft från rummet kan även göras intbyggd i ACB eller ovanför undertak.

Designmanual för Pascal Water

4. Lösning för hotellrum

För hotellrum rekommenderas Munio eller Plafond (ACB) i kombination med DBV. Frånluftsaggregatet är placerat i badrummet och säkerställer ett undertryck som håller den våta badrumsluften borta från hotellrummet.

Frånluftsenheten, EUC, kan balanseras med tilluften. Som tillval kan en fuktgivare kombineras med närvarogivaren för att säkerställa att den våta luften avlägsnas.

När luftfuktigheten överskrider den inställda gränsen åsidosätter den temperatur- och närvaroregleringen och ökar luftomsättningshastigheten i rummet. När luftfuktigheten sjunker under den inställda gränsen återgår luftflödesregleringen till normalt driftläge.

Driftexempel

Om rummet är bokat och en gäst kommer in ("närvaro", detekteras av en nyckelkortläsare eller en närvarogivare) kommer till-

luften till baffeln att regleras enligt program 8 och om kylning/ uppvärmning behövs kommer ventilen att öppnas för baffeln därefter.

När gästen lämnar rummet tillfälligt återgår Regula Combi till viloläge efter 30 minuter. Tilluftssystemet som regleras av Pascal ställs in på önskad miniminivå tills rumstemperaturen hamnar utanför den expanderade dödszonen, då DBV i tilluften öppnas mer och mer tills temperaturen åter är uppnådd. Maximalt luftflöde uppnås oftast innan reglerventilen för kyla eller värme öppnas tills temperaturen återgår till den utvidgade dödszonen.

När rummet blir tomt justeras temperaturen i enlighet med börvärdet för att minska behovet av kyla/värme. Det innebär att belysningen släcks och tillförseln av uteluft ställs in till önskad miniminivå. Vid frånvaro övergår Regula Combi-regulatorn till standbyläge.

När en gäst kommer in i rummet igen återgår Pascal-systemet till närvaroläge.

4.1 Aktiv kylbaffel och uppvärmning via separat radiator

Tilluft: Behovsstyrningreglering
Frånluft: Balansreglering med övertrycksventil

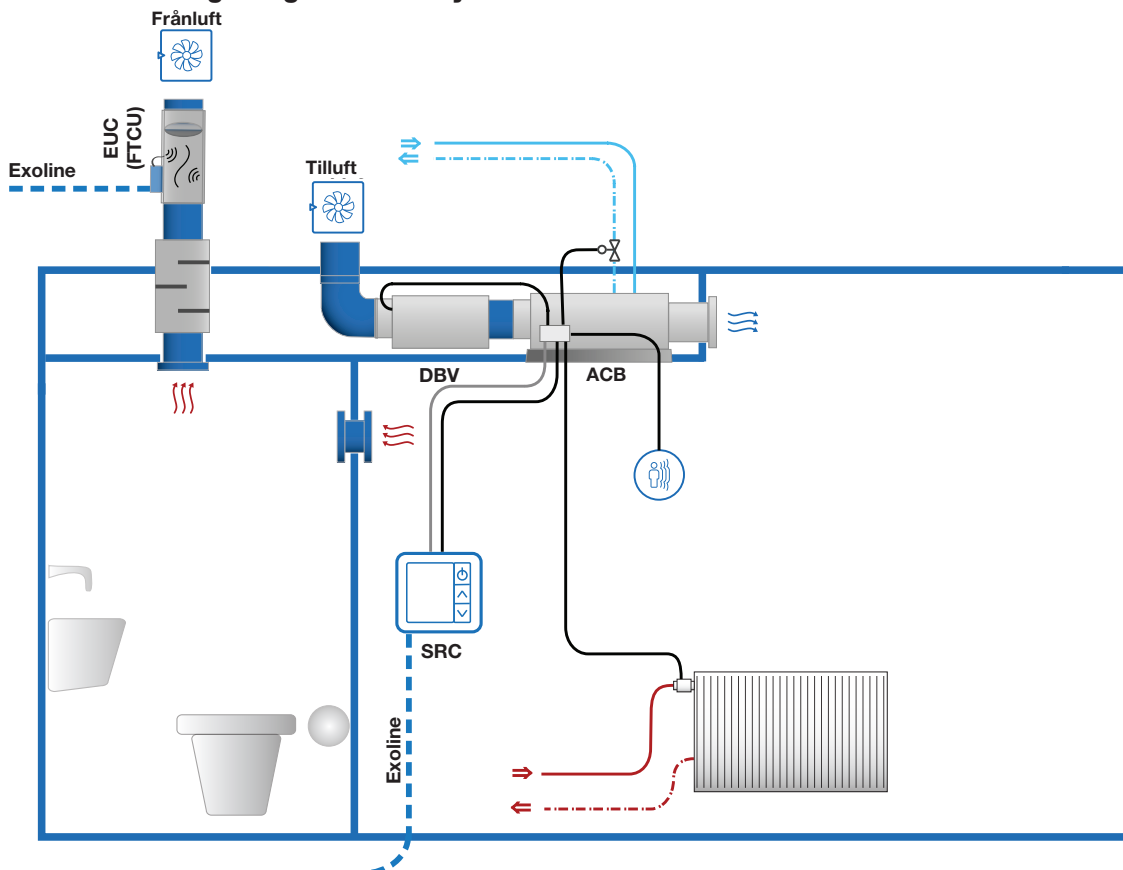


Bild 17. Hotellrum: ACB och värme via separat radiator.

- SRC mäter den faktiska rumstemperaturen och ger en flödessignal på 2–10 V till DBV-enheten.
- DBV-enheten reglerar luftflödet oavsett tryck.
- DBV-enheten signalerar den faktiska spjällpositionen till SRC med en 2–10 V-positionssignal.
- SRC kommunicerar luftflöde och faktisk spjällposition till LRM/SRM.
- EUC (FTCU) får flödessignal via Exoline från LRM/SRM för att erhålla rumsbalans.
- Spjällpositionen från EUC (FTCU) kommuniceras till LRM/SRM via Exoline.
- Fläktoptimeringsfunktion på både till- och frånluft.
- Max. 16 EUC/ERC per LRM/SRM, kommunikation via Exoline.

Designmanual för Pascal Water

4.2 Aktiv kylbaffel med integrerad uppvärmning

Tilluft: Behovsstyrd reglering
Frånluft: Balansreglering med övertrycksventil

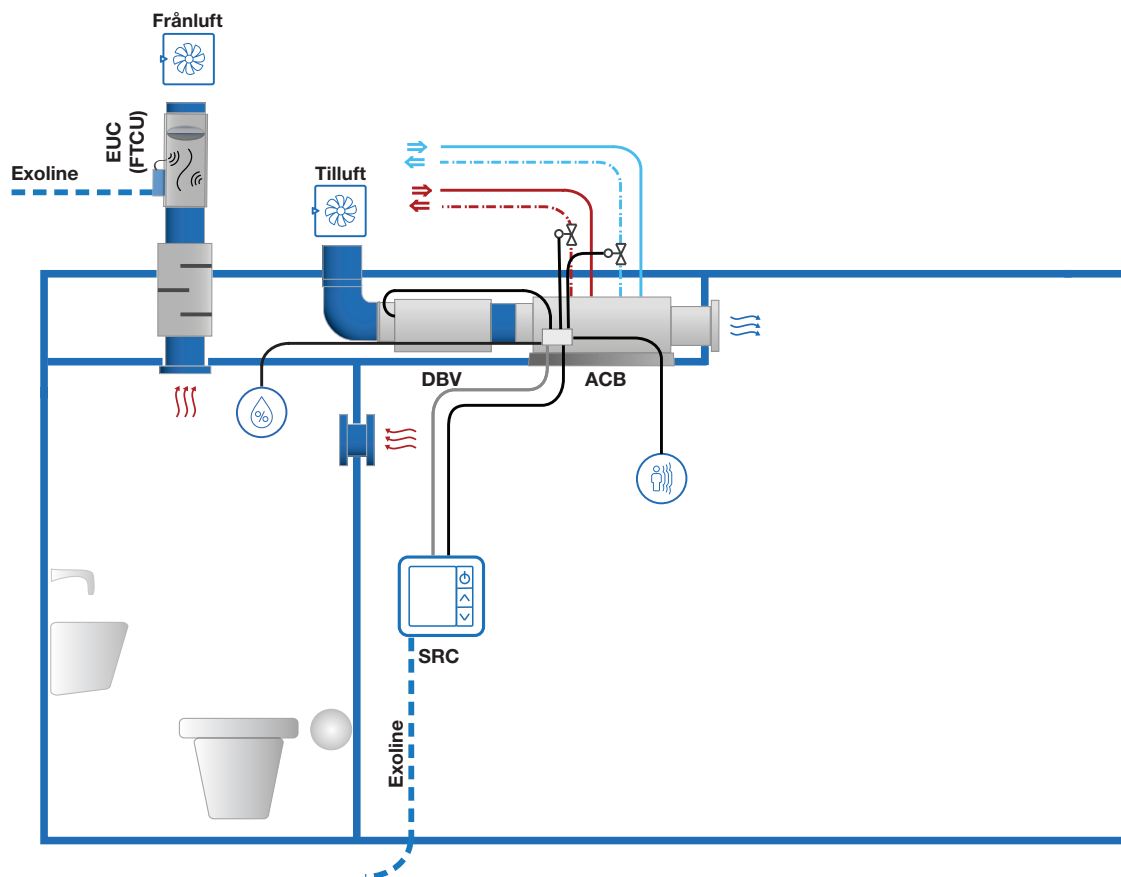


Bild 18. Hotellrum: ACB med inbyggd uppvärmning

- SRC mäter den faktiska rumstemperaturen och ger en flödessignal på 2–10 V till DBV-enheten.
- DBV-enheten reglerar luftflödet oavsett tryck.
- Luftflödet är temperaturreglerat, med närvaroringång från närvarogivare eller nyckelkort.
- Som tillval kan en fuktgivare placeras i badrummet för att säkerställa att våtluften avlägsnas.
- DBV-enheten signalerar den faktiska spjällpositionen till SRC med en 2–10 V-positionssignal.
- SRC förmedlar det faktiska flödet och spjällets position till LRM/SRM.
- EUC (FTCU) får flödessignal via Exoline från LRM/SRM för att erhålla rumsbalans.
- Spjällpositionen från EUC (FTCU) kommuniceras till LRM/SRM via Exoline.
- Fläktoptimeringsfunktion på både till- och frånluft.
- Max. 16 EUC/ERC per LRM/SRM, kommunikation via Exoline.

Designmanual för Pascal

5. Complete Pascal building solution

De olika Pascal Water-rumslösningarna kan kombineras på flera sätt för att lösa byggnadernas behov. Här följer några varianter. Det innebär att Pascal kan lösa de flesta byggnadsbehov, vid blandad användning, i samma Pascal-system.

Pascal Water rumslösningar kan även kombineras med Pascal Air-lösningar. Se separat designhandbok för Pascal Air.

5.1 Kontorsbyggnad

Tilluft: Behovsstyrd med temperaturregulator och DBV.

Frånluft: Balanserat luftflöde med EUC (FTCU)

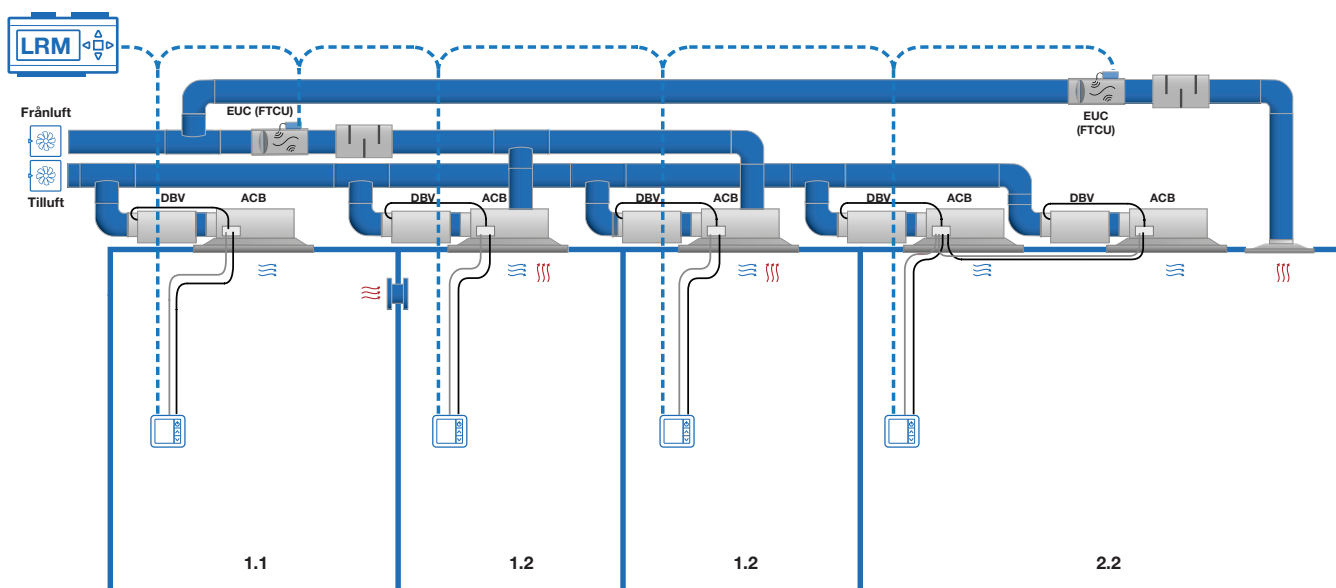


Bild 19. Kontorsbyggnad: Fyra olika rumslösningar.

- SRC reglerar tilluftsflödet i DBV och kommunicerar detta luftflöde till LRM/SRM.
- LRM/SRM reglerar frånluft på EUC (FTCU) till rum (1.1) via övertryck balanseras med frånluft från rum (2).
- LRM/SRM reglerar extraktionen av EUC till rum (1.2) för att säkerställa rumsbalans.
- LRM/SRM reglerar extraktionen av EUC till rum (2.2) för att säkerställa rumsbalans.
- SRC och EUC (FTCU) kommunicerar spjällpositioner till LRM/SRM.
- Spjällpositionerna för både till- och frånluft används för fläktoptimeringsfunktionen.
- Max. 26 SRC och 16 EUC/ERC per LRM/SRM.

OBS! Det maximala antalet ställdon som kan anslutas till den digitala utgången för en SRC är 10 för kyla respektive värme.

Designmanual för Pascal

5.2 Kontorslandskap

Tilluft: Behovsstyrning med flera temperaturzoner på kontor
Frånluft: Central från korridor

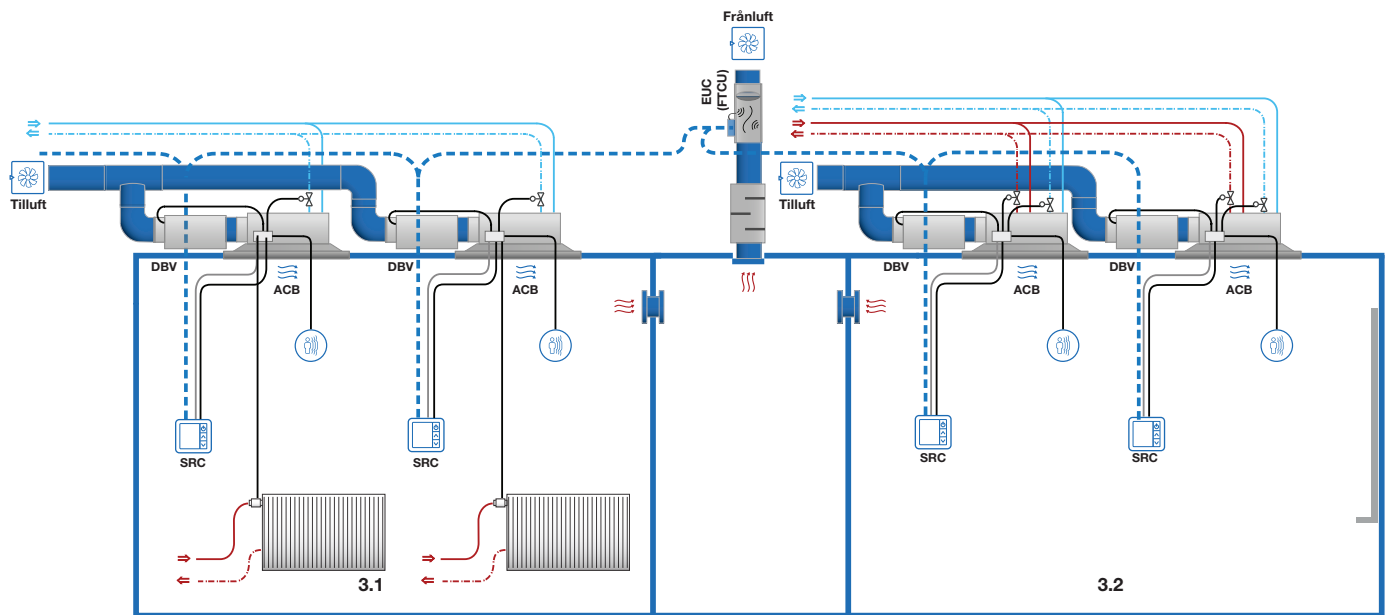


Bild 20. Kontorslandskap: ACB med tilluft i rum men central frånluft.

- SRC reglerar tilluftsflödet i DBV och kommunicerar detta luftflöde till LRM/SRM.
- LRM/SRM reglerar extraktionen på EUC (FTCU). Frånluft från rum (3.1) via övertrycksventiler via övertryck balanseras med frånluft från rum (3.2).
- LRM/SRM reglerar extraktionen på EUC (FTCU).
- EUC (FTCU) balanseras med alla fyra SRC:er.
- SRC och EUC (FTCU) kommunicerar spjällpositioner till LRM/SRM.
- Spjällpositionerna för både till- och frånluft används för fläktoptimeringsfunktionen.
- Max. 26 SRC och 16 EUC/ERC per LRM/SRM.

Designmanual för Pascal

5.3 Kombinerad luft- och vattenlösning

Tilluft: Enskilda kontor med olika värmebelastningar

Frånluft: Balanserad mellan kontor och skrivarstation

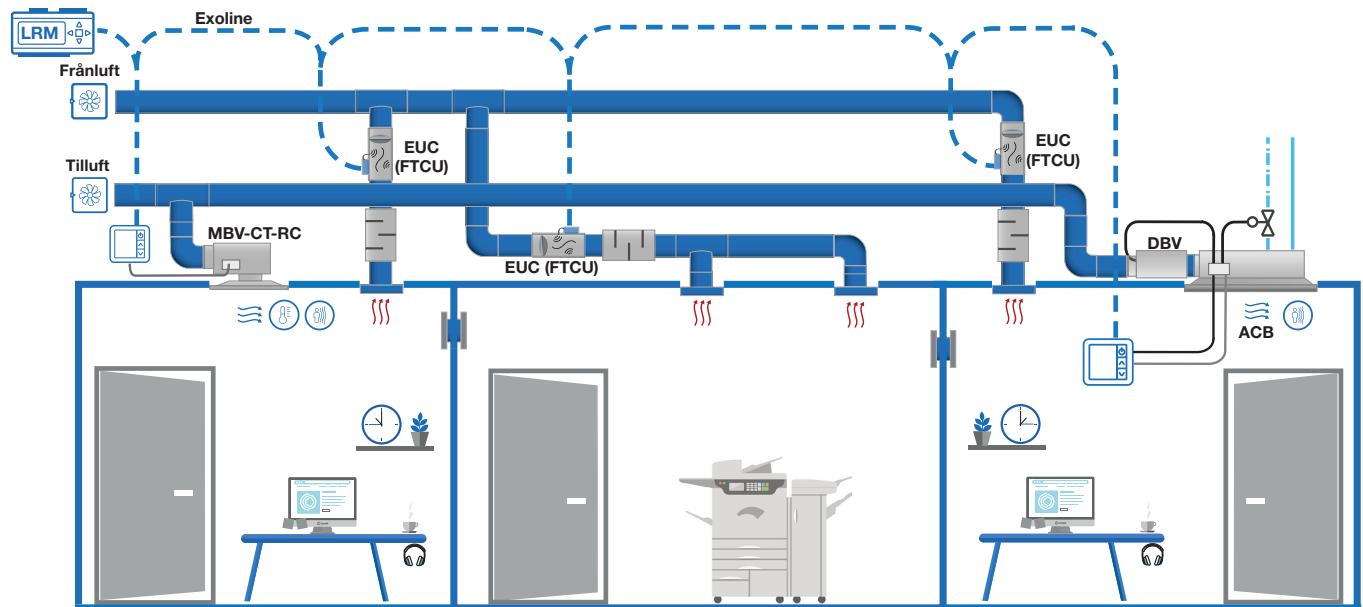


Bild 21. Kombinerade kontorslösningar med både vatten- och luftlösningar.

Med Pascal är det möjligt att kombinera alla de olika lösningarna i samma system, även vatten- och luftlösningar. Även i samma sektion (LRM/SRM).

- I det vänstra rummet visas en ventilationslösningen med MBV på tilluft och EUC på frånluft.
- I mitten finns endast en frånluftslösning med konstant luftflöde. Balanseringens tilluft kommer från de intilliggande rummen.
- Det konstanta luftflödet delas upp och subtraheras från luftflödet i de intilliggande rummen.
- I det högra rummet visas en vattenlösning. Tilluft med en DBV framför en ACB. Balanserad frånluft med EUC.
- Alla spjällpositioner kommuniceras via Exoline till LMR/SRM.
- EUC kommunicerar också det uppmätta luftflödet och temperaturen.



De flesta av oss tillbringar större delen av tiden inomhus. Inomhusklimatet är avgörande för hur vi mår, hur mycket vi orkar och om vi håller oss friska.

Vi på Lindab har därför gjort till vår viktigaste uppgift att bidra till ett inomhusklimat som förbättrar människors liv. Det gör vi genom att utveckla energieffektiva ventilationslösningar och hållbara byggprodukter. Vi vill också bidra till ett bättre klimat för vår planet genom att arbeta på ett sätt som är hållbart för både människor och miljön.

[Lindab](#) | För ett bättre klimat