



Lindab **PascalVand**

Designmanual for vandsystemer



Indholdsfortegnelse

Pascal Vand

Indholdsfortegnelse

Introduktion til Pascal Vand.....	2
Introduktion til Pascal.....	2
Med Pascal Vand kan du overtage styringen.....	2
Pascal Vand, funktion.....	3
Pascal Vand, funktion.....	3
Pascal Vand, Arkitektonisk frihed	4
Arkitektonisk frihed.....	4
Fleksibilitet under skiftende forhold.....	4
Pascal Vand, energi.....	5
Lavt energiforbrug og øget bæredygtighed.....	5
Individuelle forsyningssystemer.....	5
Til nutidens og fremtidens behov	5
Energisimuleringer til Pascal-systemet.....	5
Beskrivelse af Pascal-systemet	6
Systembeskrivelse.....	6
Design trin for trin.....	6
Design af et Pascal Vand-system.....	7
Rumløsning.....	7
Strategi for fraluft.....	7
Systemlayout.....	7
Pascal Vand-komponenter.....	8
Komponentoversigt.....	9
Pascal, systembeskrivelse.....	10
Systembeskrivelse.....	10
Symbol- og kabeloversigt.....	10
Tegning over Pascal vand-system.....	11
Pascal Vand-designmanual.....	12
1. Løsning til enkeltmandskontor.....	12
1.1 Aktiv kølebaffel og opvarmning via separat radiator.....	12
1.2 Aktiv kølebaffel med integreret opvarmning.....	13
1.3 Aktiv kølebaffel og opvarmning via separat radiator.....	14
1.4 Aktiv kølebaffel med integreret opvarmning.....	15
2. Løsning for konferencerum.....	16
2.1 Aktiv kølebaffel og opvarmning via separate radiatorer.....	16
2.2 Aktiv kølebaffel med integreret opvarmning.....	17
3. Åben kontorløsning.....	18
3.1 Aktiv kølebaffel og opvarmning via separate radiatorer.....	18
3.2 Aktiv kølebaffel med integreret opvarmning.....	19
4. Hotelværelsesløsning.....	20
4.1 Aktiv kølebaffel og opvarmning via separat radiator.....	20
4.2 Aktiv kølebaffel med integreret varme.....	21
5. Komplet Pascal-bygningsløsning.....	22
5.1 Kontorbygning.....	22
5.2 Åbne kontorer.....	23
5.3 Kombineret luft- og vandløsning.....	24

Introduktion til Pascal Vand



Billede 1. Åbent kontor, den aktive kølebaffle Professor installeret med integreret belysning.

Introduktion til Pascal

Efterspørgslen efter behovsstyrede ventilationssystemer (DCV) i moderne byggeri er stigende og med god grund. DCV-systemer sparer generelt meget på den energi, der bruges til transport og køling af luft.

Aktive kølebaffelsystemer (ACB) kombinerer fordelene ved et vandbaseret system med muligheden for at tilføre frisk luft til et rum.

ACB'er bruger vand til effektivt at regulere rumtemperaturer med høj præcision og skabe et perfekt indeklima med frisk luft, lavt lydniveau og optimal komfort.

Vand er en meget bedre energibærer end luft.

Med Pascal Vand kan du overtage styringen.

Pascal Vand er et behovsstyret indeklimasystem til rummet. Kernen i Pascal Vand-systemet er en aktiv Lindab-kølebaffle, som i forvejen er en energieffektiv enhed til etablering af et komfortabel indeklima og med et lavt energiforbrug.

En ACB, der i forvejen kombinerer ventilation, køling og opvarmning, udstyres med en tilstedeværelsessensor og Regula Pascal Connect, så den passer ind i et Pascal-system. Ekstern belysning, der styres af Pascal-systemet, er ekstraudstyr.

Pascal Vand, funktion

Pascal Vand, funktion

Lindab Pascal er en kendt løsning, der gør det nemmere at opfylde behovene for et velfungerende DCV-system.

Løsningen er som udgangspunkt baseret på luftmængde-regulering, hvilket gør den til et system med variabelt tryk.

I modsætning til systemer med konstant tryk er ventilationskanalens design mindre vigtigt, og behovet for reguleringsudstyr er mindre. Med et system med variabelt tryk er det muligt at opnå korrekte luftstrømme i alle dele af systemet og under alle driftsforhold.

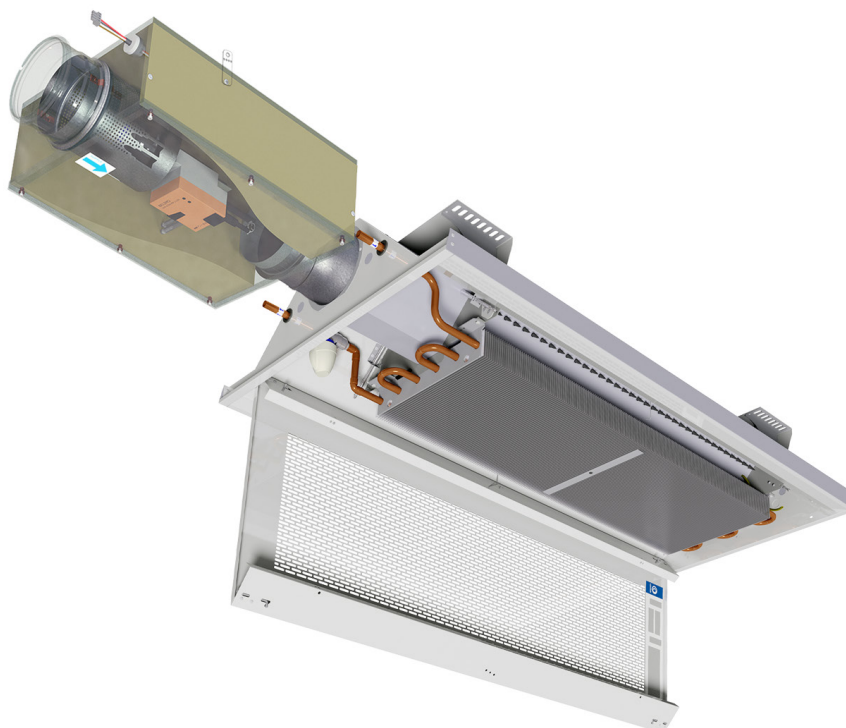
DBV-enheden er placeret i hjertet af Pascal Vand og regulerer hver enkelt kølebaffel eller armatur i systemet til den korrekte luftmængde. DBV-enheden unikke lineære, koniske spjældteknologi, som gør det muligt at håndtere op til 200 Pa med et lavt lydniveau kombineret med en integreret aktuator med præcis luftmængdemåling, eliminerer behovet for andet reguleringsudstyr mellem ventilatoren og kølebafflen. En DBV-enhed gør Lindabs aktive standardkølebaffel til en del af et DCV-system.

Systemet styres af Regula-enheder, hvor alle indstillinger og parametre nemt kan justeres. Alle komponenter, der anvendes i systemet, leveres med standardindstillinger fra fabrikken og kan nemt justeres og idriftsættes efter installation. Med få standardkomponenter, ingen særlige krav til kanaldesign og en fleksibel systemopsætning gør Pascal design, installation og idriftsættelse meget nemmere.

For at maksimere brugen af frikøling regulerer systemet først luften til de konstruerede luftmængder og regulerer derefter vandgennemstrømningen op til fuld effekt. Dette vil også opretholde et godt indeklima ved at minimere træk.

For at undgå unødvendig køling af tilluften, når udetemperaturen er højere end tilluftstemperaturen, afkøles ubenyttede rum først af vandsystemet. I opvarmningstilstand reguleres vand og luft parallelt, hvilket betyder, at der skal transporteres et minimum af luft.

For at anvende det lavest mulige energiforbrug til ventilatorerne er der altid en åben kanal mellem aggregatet og det rum, hvor det højeste trykfald forekommer.



Billede 2. Premium kølebaffel med DBV-boks. Her vist med DVB-boks og kølebaffel åben.

Pascal Vand, funktionalitet



Billede 3. Mødelokale, aktive Plexus-kølebafler med separat reguleret belysning.

Arkitektonisk frihed

Som med vores andre kølebafler giver en Pascal Vand-løsning en masse arkitektonisk frihed og nem tilpasning til fremtidig brug af rummet. Pascal Vand kan selvfølgelig bruges sammen med et traditionelt vægmonteret radiatorsystem, men det kan også erstatte radiatorsystemet og være den primære varmeenhed i rummet. Pascal vand gør det muligt at anvende glaskillevægge, glasfacader og en frihed til placering af døre og vinduer uden at skulle tage højde for de begrænsninger, som rørføringen i et konventionelt radiatorsystem har på den indvendige arkitektur.

Fleksibilitet under skiftende forhold

Pascal Vand er et enkelt, men samtidig intelligent ventilations-system.

Systemets regulering tilpasser sig automatisk enhver ny situation som f.eks. ombygning, tilbygning eller nye (kunde-)krav.

Pascal Vand, energi

Lavt energiforbrug og øget bæredygtighed

Brugen af forskellige miljø- og energiklassifikationer som LEED, BREEAM, Green Building og Green Star er støt stigende. Det skyldes, at både samfund, ejere, lejere og brugere ønsker bygninger, der kombinerer et godt indeklima med et lavt energiforbrug og en bæredygtig ydeevne.

At lade Pascal Vand styre rummets ventilation, køling, opvarmning og belysning betyder en forbedret energi- og miljørangering og naturligvis glade og tilfredse lejere. Pascal kombineret med en aktiv kølebaffel er også det ideelle indeklimasystem, når der anvendes bæredygtige energikilder – varmepumper, gratis køling fra havvand eller grundvand og overskudsvarme. Hvis Pascal-potentialet udnyttes til fulde, og det kombineres med brugen af vedvarende energikilder, vil det gøre en betydelig og positiv forskel i disse typer rangeringer.

Individuelle forsyningssystemer

Det daglige kontorarbejde kræver, at vi er fleksible og mobile. Vidste du, at en kontorarbejdsplads i gennemsnit er ledig i 30-50% af arbejdstiden? Forsyningssystemer til ventilation, køling, opvarmning og belysning skal tilpasses, uanset om den enkelte medarbejder er til stede eller ej. Det betyder, at systemet forbruger lige meget energi, uanset om der er personer til stede eller ej. Vi har med andre ord et stort besparelspotentiale, hvis vi kan tilpasse forsyningssystemerne til den enkelte person.



Billede 4. Kantine, Professor med integreret belysning.

Med Lindabs Pascal Vand har vi samlet de bedste energibesparende teknologier, kølebafler og VAV. Vi sikrer ikke kun det bedst mulige indeklima, når du arbejder, men sørger også for at optimere energiforbruget, når du ikke er på arbejde. I normale tilfælde sparer det 12% på energiforbruget sammenlignet med konventionelle kølebafler. Hvis belysningsstyring er valgfrit inkluderet, er energibesparelserne højere.

Lindab vil bidrage til en bedre verden ved at optimere energiforbruget i konditionerede kommercielle bygninger ved hjælp af behovsstyring. Lindabs Pascal-løsning tilpasser sig ændringerne i energibehovet og bruger mindre energi end almindelige systemer uden at gå på kompromis med den høje komfortkvalitet, når du er til stede.

Til nutidens og fremtidens behov

Behovsstyret aktivitet betyder lavere energiforbrug. Med sin intelligente sensor og styreenheder er Pascal Vand-systemet et fremragende valg, hvad angår lavt energiforbrug og miljøbevidsthed. Når en person træder ind i rummet, registrerer tilstedeværelsessensoren vedkommende, og forsyningssystemerne bringes op på det forudindstillede normale niveau. Det betyder frisk ventileret luft og køling eller opvarmning, så kravene til et godt indeklima opfyldes. Tilstedeværelsessensoren kan også aktivere belysningen. Når en person har forladt rummet, justerer systemet ventilationen og kølingen/opvarmningen til de forudindstillede lavenergiværdier og slukker lyset. Pascal Vand har dermed vist sig som den intelligente energibesparer, den er.

Energisimuleringer for Pascal-system

I en tidligere undersøgelse foretaget af SBI/Aalborg universitet blev Pascal Vand sammenlignet med et konventionelt kølebafler-system med konstant luftmængde (CAV). Undersøgelsen viste en energibesparelse på 12% med Pascal Vand, når 50% af bygningen var i brug. Kontakt dit lokale Lindab-kontor for at få yderligere oplysninger om undersøgelsen.

	Konventionel (kWh/m ²)	Pascal (kWh/m ²)
Varmt vand	20,08	17,23
Koldt vand	27	25,1
Varm luft	0,35	0,26
Kold luft	0,49	0,49
Pumpe	0,23	0,03
Ventilator	0,98	0,35
Total	49,13	43,46

Tabel 1. Energiforbrug i en bygning med et konventionelt CAV-ACB-system og en Pascal Vand-løsning.

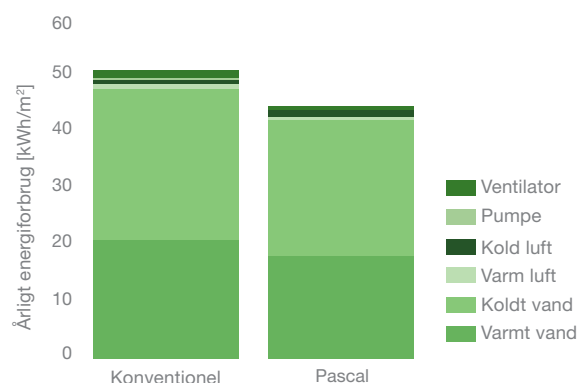


Diagram 1. Samlet energiforbrug i en bygning med et konventionelt CAV-ACB-system og en Pascal Vand-løsning.

Beskrivelse af Pascal Vand-system

Systembeskrivelse

Dynamiske, aktive kølebafler

- Integrerede eller synlige aktive kølebafler.
- Anvendes i kombination med en motoriseret VAV-enhed DBV eller FTCU/VRU.
- Dynamisk arbejdsområde 0-100% luftmængde.
- Lave luftmængder med høj undertemperatur uden træk.
- Integreret tilstedeværelsessensor til behovsstyring.

Behovsstyring

- Integreret tilstedeværelsessensor i aktive kølebafler.
- Standbyluftmængde, hvis der ikke befinder sig nogen i rummet.
- Hvis der ikke befinder sig nogen i rummet, er lysstyring muligt via relæfunktion.

Luftmængderegulering

- Variabelt trykssystem sikrer korrekte luftsmængder til enhver tid.
- Volumenstrømsmåling og regulering i DBV-enhed og FTCU/VRU.
- Forsyningsenheden DBV kan klare op til 200 Pa med lavt lydniveau.
- Intet behov for indreguleringsspjæld mellem ventilator og aktive kølebafler.
- Nem fortrådning med Regula Connect på DBV-enhed.

Rumregulering

- Temperaturregulator med fleksible parametre.
- CO₂-regulering mulig.
- Tilstedeværelseskontrol mulig.

Styring af fraluft

- Regula Master styrer FTCU/VRU-fraluft for at opnå balance.
- Intet behov for luftmængdemåling i kanaler til master/slave-funktion.
- Muligt at tilføje konstant flowfaktor.
- Muligt at programmere flowforskel for under-/overtryk.
- ERC (VRU) omdanner Exoline-signal til 0-10 V flowsignal til udsugningsspjældet.
- EUC (FTCU) regulerer direkte på Exoline-signal fra LRM/SRM.

Kommunikation

- Exoline BUS-kommunikation mellem Regula Combi og Regula Master-enheder.
- Exoline BUS-kommunikation til det overordnede BMS-system.
- Mulighed for at kommunikere med andre systemer til det overordnede BMS-system via modbus eller Exoline.

Ventilatoroptimering

- Regula Master registrerer alle spjældpositioner i systemet.
- Optimerer ventilatorhastigheden for at minimere energiforbruget.
- Sikrer, at mindst ét spjæld er 85% åbent.

Driftskontrol

- Regula Master registrerer spjældbevægelser i systemet.
- Regula Master-alarmen udløses, hvis der ikke er nogen spjældbevægelse.

Design trin for trin

Det er nemt at designe et Pascal-system, og det kan gøres i nogle få trin som vist nedenfor.

Nærmere oplysninger om hvert trin følger på denne side, og der findes en række designprincipper på de følgende sider.

1. Definer rumløsning

- Vælg antal Supply Regula Combi.
- Vælg, om behovsstyring skal anvendes.
- Vælg reguleringstype for tilluft.
- Vælg aktiv kølebaffel og/eller armaturtype for tilluft, dimension og placering.

2. Definer strategi for fraluft

- Vælg princip for fraluft.
- Vælg armaturtype for fraluft, dimension og placering (kontrollér indbygning af udsugning i kølebaffel).
- Definer styring for fraluft og placering af VRU-spjæld.
- Sørg for, balance i fraluften på etageniveau.

3. Definer systemlayout

- Identificer systemets størrelse.
- Vælg antal og placering af Single eller Local Regula Master (SRM/LRM).
- Vælg antal Global Regula Master (GRM).

Præmisser til systemet

For at opnå et velfungerende DCV-system med Pascal skal nogle få præmisser være opfyldt:

- Der må kun være én volumenstrømsregulator mellem ventilatoren og de aktive kølebafler der reguleres af Pascal systemet.
- Arbejdstrykket i systemet skal være under 200 Pa (beregnet efter AHU-lyddæmpere).
- For systemer med et arbejdstryk over 200 Pa skal der etableres trykbegrænsning på zoneniveau. (Stand alone).
- Aktive kølebafler kræver et statisk tryk på mindst 30 Pa (kontrollér designkriterierne for ACB).
- ACB med JetCone-indstilling skal være i overensstemmelse med DBV'ens aktuelle indstilling af luftstrøm.

Design af et Pascal Vand-system

Rumløsning

Supply Regula Combi

Pascal Vand-systemet regulerer rumtemperaturen ved hjælp af en standard Supply Regula Combi (SRC)-rumregulator i hvert rum. Flere Supply Regula Combi'er er mulige i flere temperaturzoner, for eksempel i kontorlandskaber.

Behovsstyring

Tilstedeværelseskontrol og/eller CO₂ er ekstraudstyr. Begge fås til ekstern styring ved at tilslutte behovsstyringssensorer til Supply Regula Combi (SRC), typisk via Regula Connect Pascal-kortet, der er placeret på ACB, DBV eller FTCU/VRU.

Regulering af tilluft

Til hotelværelser, enkeltmandskontorer, små åbne kontorer og lignende rumtyper vil en løsning med regulering direkte foran ACB betyde, at der er behov for en DBV-enhed.

Til store kontorer eller andre rum med et stort antal tilluftsarmaturer kan der vælges en løsning med FTCU/VRU-regulering i forsyningskanalen.

Bemærk, at brug af en FTCU/VRU-løsning kan kræve installation af en SLU efter FTCU/VRU.

Aktive kølebafler

Vælg den ønskede aktive Pascal-kølebafler type, f.eks. med integreret tilstedeværelsessensor, og vælg den rigtige størrelse i henhold til tekniske data eller [beregneren til vandprodukter](#) på www.lindab.com. Aktive kølebafler skal placeres korrekt i rummet for at opfylde de givne komfortkrav i rummet. Rumberegninger kan foretages i Lindabs indeklimatekniker på www.lindab.com.

Strategi for fraluft

Princip for fraluft

Udsugning i rummene kan ske ved central fraluftsregulering, integreret fraluft i aktiv kølebaffel (afhængig af type/model), ved hjælp af overtryksventiler eller et fraluftsarmatur placeret i rummet. For at opnå en rumbalanceret løsning kan fraluftspjældene placeres i kanalerne i de rum, der enten styres af et parallelt signal fra Supply Regula Combi (SRC) eller af Regula Master. En Regula Master Pascal-enhed kan håndtere op til 16 fraluftsenheder.

Fraluftsarmatur

Vælg den ønskede armaturtype for fraluft efter det valgte fraluftsprincip, og vælg den rigtige dimension i henhold til de tekniske data.

Fraluft integreret i aktiv kølebaffel

Afhængigt af den aktive kølebaffels type, model og størrelse kan det være den bedste løsning at integrere fraluftsenheden skjult i kølebaflen.

Styring af fraluft

Definer, hvilke Supply enheder der påvirker hvilke Extract enheder, og anbring de nødvendige FTCU/VRU-spjæld. Regula Master Pascal registrerer aktuelle luftmængder for tilluft i alle valgte rum og styrer de tilsvarende fraluftsenheder.

Balance i fraluft

For at opnå en total balance mellem tilluft og fraluft på etageniveau skal områder med konstant udsugningsflow tages i betragtning. Erstatningsluften tages typisk fra rum i nærheden, og dette kan derfor korrigeres i fraluftsreguleringen af de givne rum for at sikre en total balance.

System layout

Systemstørrelse

Til små systemer (op til 26 rum) kan en enkelt Regula Master (SRM) håndtere al regulering af systemet. Til større systemer skal hovedenheden være en Global Regula Master (GRM), der styrer op til 8 Local Regula Master (LRM) op til 8 x 26 rum. Til endnu større systemer kan der tilsluttes et antal GRM i kaskade for at styre et ubegrænset antal rum.

Local Regula Master (LRM)

I systemer med LRM skal enhedens placering være tæt på de enheder, den skal styre.

Men der skal også tages højde for passende ledningsføring ved valg af antal og placering af LRM.

LRM skal derfor placeres fysisk på etageniveau, typisk i et sekundært rum.

Global Regula Master (GRM)

GRM bør placeres tæt på ventilatoren, da den skal styre ventilatorhastigheden.

Pascal Vand-komponenter

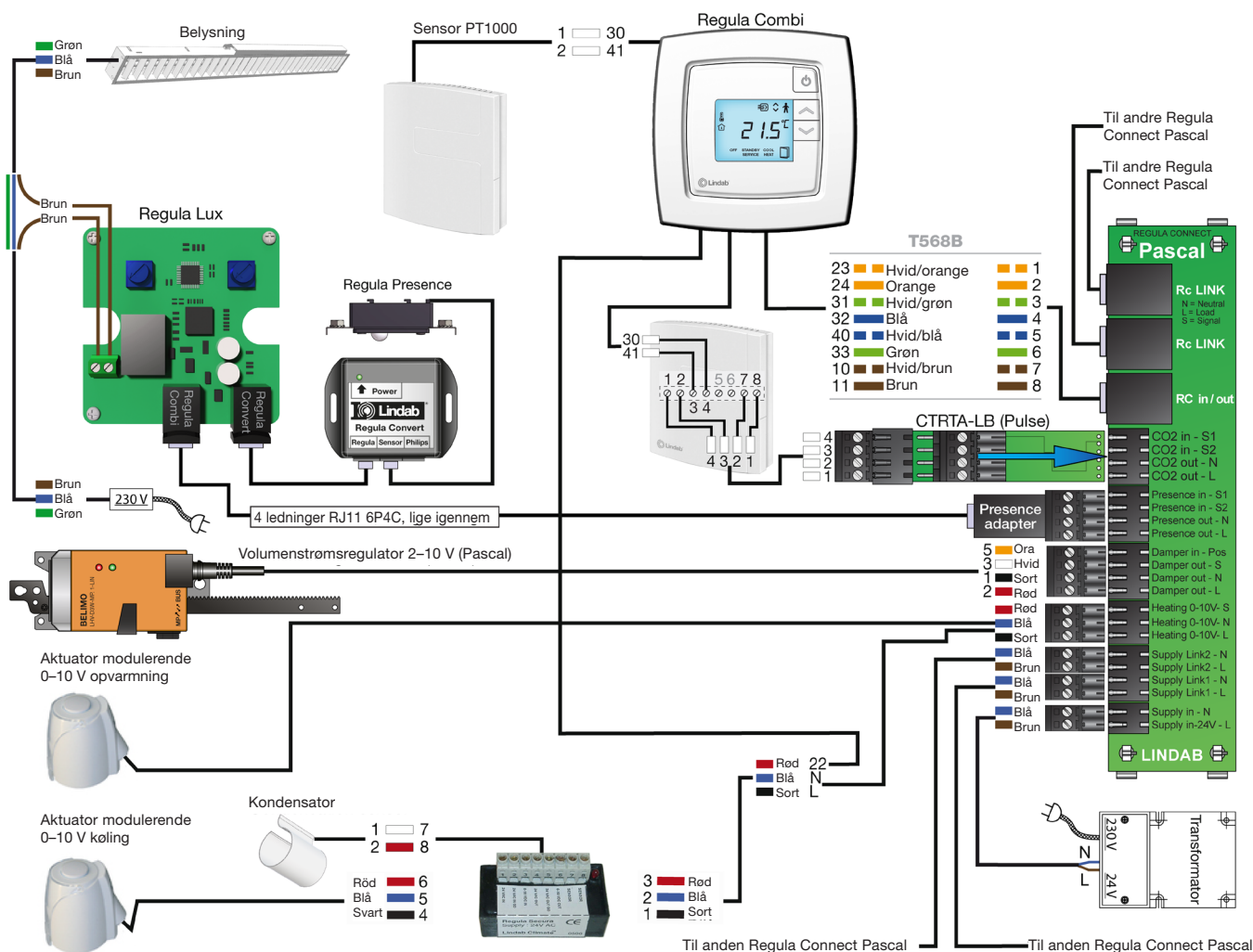
Hvilke af Lindabs vandprodukter kan kombineres med Pascal Vand

Principielt kan alle Lindabs ACB'er nemt kombineres med en Pascal Vand-løsning. For passive kølebafler (PCB'er) eller strålepaneler giver en kombination med et ventilationssystem den største fordel. Den kan også integreres i eksisterende systemer. Specifikke funktioner skal tages i betragtning, f.eks. mulighed for integration af ventiler/aktuatorer, fraluftsventil eller belysning.

ACB: Architect, Celo, Munio, Plafond, Plexus, Premax, Premum og Professor XP.
PCB: Carat.
Strålepaneler: Atrium Plana, Atrium og Loggia.

Den bedste overordnede oversigt er vores "[Produktoversigt for vandbaserede enheder](#)". Du kan finde flere oplysninger i vores specifikke produktdatablade.

Se alle [ledningskonfigurationer](#) på www.lindQST.com.



Billede 5. Pascal Vand, skematisk. Gå ind på www.lindQST.com, og brug "[koblingsskemakonfiguratoren](#)" til at designe dit eget system og udforske de mange koblingsmuligheder, såsom CO₂-sensorer, tilstedeværelsessensorer osv.

Pascal Vand-systemkomponenter

Komponentoversigt

	Produkt	Beskrivelse	Funktion
Aktive kølebæfler (ACB)	Premum, Premax, Plexus, Munio, Architect, Professor XP, Celo, Plafond (-P)	Aktive kølebæfler med integreret tilstedeværelsessensor (-P)	- Dynamisk aktiv kølebæffel der håndterer 0-100% luftflow uden trækproblemer. - Tilstedeværelsessensor (-P) indikerer fravær i rummet og luftmængden reduceres.
	Premum, Premax, Plexus, Munio, Architect, Professor XP, Celo, Plafond	Aktiv kølebæffel.	Dynamisk aktiv kølebæffel der håndterer 0-100% luftflow uden trækproblemer.
Aktive og passive Trykfordelingsbokse	MBBV/MBV	Aktiv trykfordelingsboks med integreret volumenstrømsregulator.	- Tilført luftmængde reguleret af SRC. - Regulerer luftmængden uafhængig af tryk i kanalsystemet. - Håndterer op til 200 Pa med lav lydgenerering. - Max. 10 stk. pr. Regula Combi.
	MB	Passiv trykfordelingsboks med flere spjældvarianter.	- Manuel indregulering af luftmængden. - Håndterer op til 200 Pa med lav lydgenerering. - Flere spjældvarianter.
	DBV	Aktiv trykfordelingsboks.	- Volumenstrømsregulator som kan placeres foran en kølebæffel. - Håndterer op til 200 Pa i kanalsystemet med lav lydgenerering.
Måleudstyr for luftmængder	VRU/VRA	Volumenstrømsregulator.	- Luftmængde reguleret med SRC/ERC. - Max. 10 stk. pr. Regula Combi.
	FTCU	UltraLink, Volumenstrømsregulering og temperaturmåling.	- Luftmængde reguleret med SRC. - Max. 10 stk. pr. SRC. - Anvendes som EUC i fraluft, 1 stk. FTCU = 1 stk. EUC.
	FTMU	Volumenstøm- og Temperaturmåling. (UltraLink).	Måler luftmængden meget nøjagtig vha. ultralyd.
Regula og kommunikationsudstyr	GRM/SRM	Global Regula Master / Single Regula Master.	- Modtager spjældpositioner fra alle LRM. - Regulerer ventilatorhastighed i AHU for at minimere energiforbruget.
	LRM	Local Regula Master	- Modtager luftmængder og spjældpositioner fra SRC. - Regulerer ERC luftmængdene baseret på SRC værdier. - Kommunikerer alle spjældpositioner til GRM. - Udfører driftskontrol.
	SRC	Supply Regula Combi	- Rumregulator med temperaturregulering. - Regulering af tilluft i MBV, LCFV eller VRU/FTCU. - Kommunikerer luftmængder og spjældpositioner til SRM/LRM. - Max. 26 stk. pr. SRM/LRM.
	ERC	Extract Regula Combi	- Regulering af fraluft i VRU. - Kommunikerer spjældpositioner til SRM/LRM. - Max. ERC/EUC 16 stk. pr. SRM/LRM.
	EUC	Extract Ultralink Controller	- FTCU enhed tilkoblet direkte til SRM/LRM. - Maks. 16 stk. ERC/EUC pr. SRM/LRM.
	Exoline RS485/Exoline TCP	BUS kommunikation	Kommunikerer parametre imellem SRC/ERC og LRM/SRM/GRM.
	2-10 V flow	Flow signal	Regulerer volumenstrømme fra SRC/ERC til MBB / DBV / VRU / FTCU.
	2-10 V position	Signal for spjældposition.	Indikerer spjældpositioner fra spjæld til regulator.
	TCP, Modbus, BACnet, EXoline	Bus kommunikation.	Kommunikation til BMS.
Lyd-dæmpere	SLU	Lyddæmper	Dæmper lyd genereret i VRU / FTCU.
Sensorer og tilbehør	CO ₂	CO ₂ sensor	Indikerer CO₂ niveau i rum.
	RH	Fugtsensor	Indikerer RH niveau i rummet.
	PIR	Tilstedeværelsessensor	Indikerer tilstedeværelse i rummet.
	TEMP	Temperatursensor	Indikerer temperaturen i rummet.
	APR	Aktuator for vandventiler	0-10 V eller 24 V on/off.

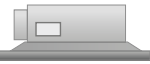
Tabel 2. Komponentoversigt.

Beskrivelse af Pascal-systemet

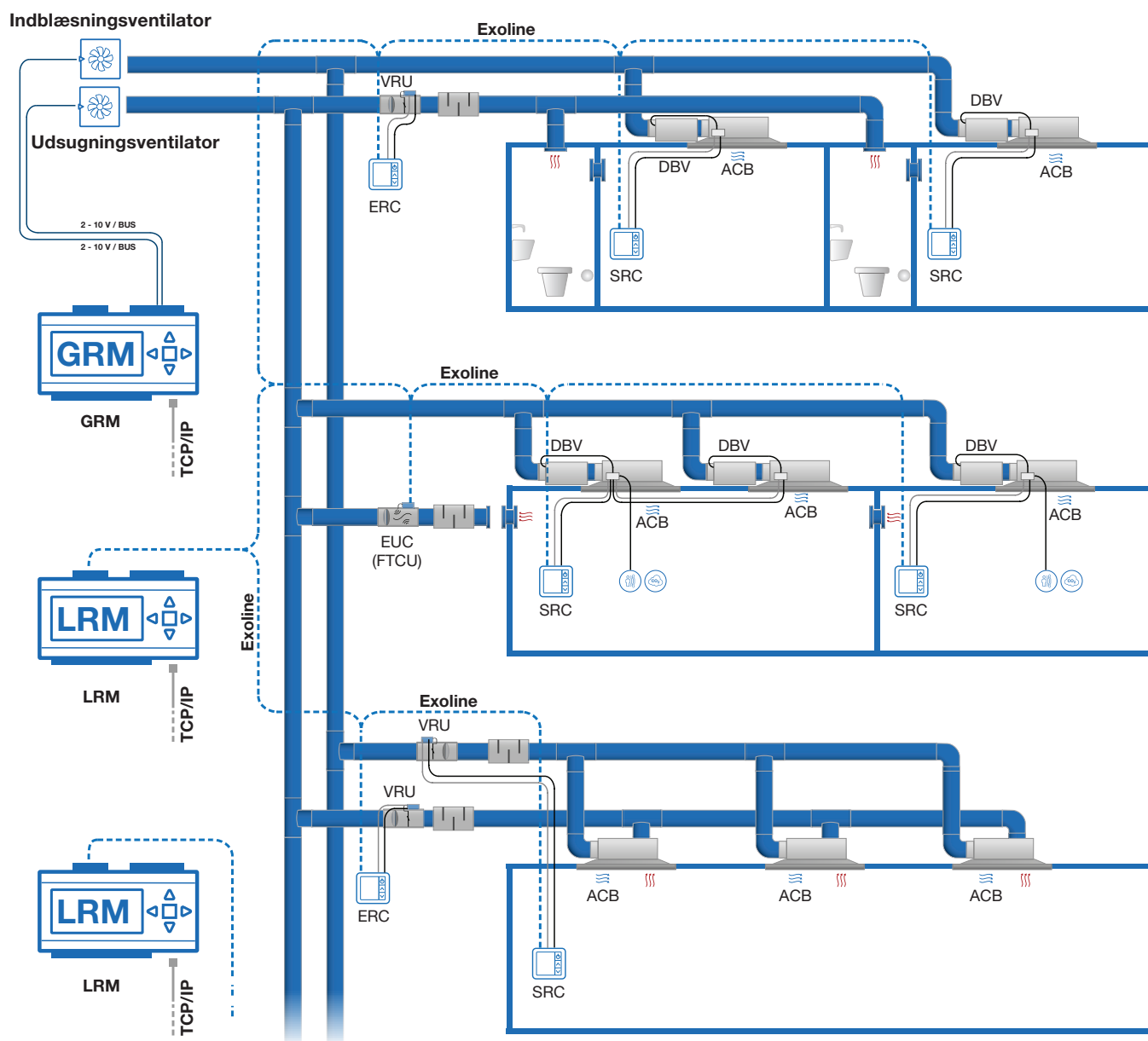
Systembeskrivelse

Alle løsninger, der er beskrevet i kapitlerne i designmanualen, er baseret på Pascal-program 8 (Pascal Vand). Dette er et standard program for tilluft i Regula Combi. For fraluft med ERC anvendes program 7. Der kræves ingen programindstilling for EUC. Alle generelle indstillinger for Pascal-systemet kan foretages via webkonfigurationsværktøjet Pascal Operate, som er en integreret del af Regula Master HTML.

Symbol and cable overview

	FTMU Luftmængde og temperaturmåling (Ultralink)		Rumstyring
	FTCU / EUC (FTCU) Volumenstrømsregulator og temperaturmåling (Ultralink)		Indblæsningsventilator Udsugningsventilator
	VRU Volumenstrømsregulator		Luftmængde for fraluft
	Lyddæmper		Luftmængde for tilluft
	MBV med loftarmatur Trykfordelingsboks, volumenstrømsregulator		Tilstedeværelsessensor
	DBV Trykfordelingsboks med lige gennemløb, volumenstrømsregulator.		Fugtsensor
	ACB Aktiv kølebaffel		CO ₂ sensor
	OLR Trykreguleringsventil		Temperatursensor
	Vandaktuator		2-10 V flowsignal
			RJ45 datakabel
			Exoline RS485/Exoline TCP, Bus-kommunikation

Systembeskrivelse



Billede 8. Tegning af Pascal Vand-system.

Pascal Vand-designmanual

1. Løsning til enkeltmandskontor

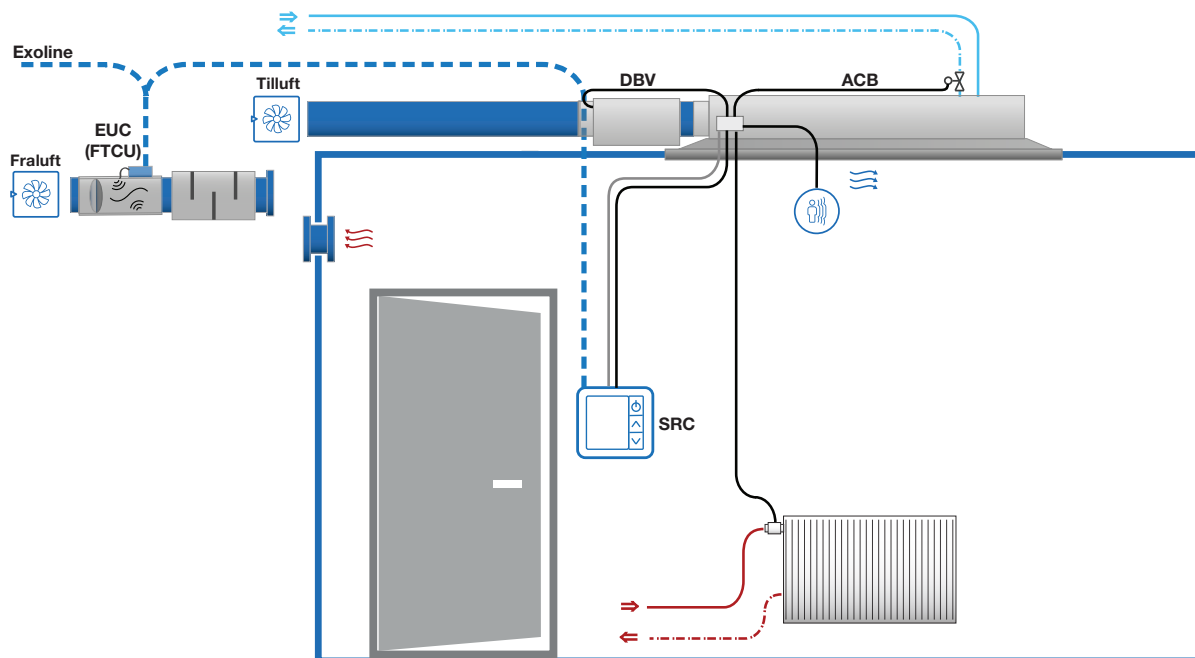
På dette kontor er der installeret en aktiv kølebaffel med en DBV-enhed i tilluftsystemet. Der findes forskellige strategier til fraluft. Generelt kan fraluft i hvert rum afbalanceres af FTCU eller VRU kombineret med et armatur eller centralt kombineret med overløbsventiler. Hvis der ikke er nogen aktivitet i rummet, vil alle de forsyningssystemer, der reguleres af Pascal, blive indstillet til et minimumniveau (standby). Det betyder, at belysningen er slukket, og at frisk luft er indstillet til det ønskede minimumniveau. Når der ikke er nogen aktivitet i rummet, går Regula Combi-regulatoren i standbytilstand, hvilket også

betyder, at temperaturen har fået lov til at falde i forhold til sætpunktsværdien for at reducere behovet for køling / opvarmning. Når en person træder ind i rummet, skifter Pascal til tilstedeværelsestilstand, lyset tændes, ventilationsspjældet åbnes (DBV), og Regula Combi reducerer den neutrale zone og regulerer køling/opvarmning, så den ønskede temperatur nås. Når rummet er tomt igen, vender Regula Combi tilbage til standbytilstand efter 30 minutter. (justerbar). Hvis temperaturen i rummet, når der ikke befinder sig nogen i det, falder uden for den udvidede neutrale zone, øges luftstrømmen fra DBV. Når DBV når den maksimalt tilladte luftmængde, begynder køleventilen at åbne. Ved opvarmning er det modsat.

1.1 Aktiv kølebaffel og opvarmning via separat radiator

Tilluft: Behovsstyret regulering med DBV-enhed og tilstedeværelsessensor.

Fraluft: Central regulering med overtryksventil.



Billede 9. Enkelthandskontor: ACB og opvarmning via separat radiator.

- SRC måler den faktiske rumtemperatur.
- Integreret tilstedeværelsessensor registrerer om rummet er i brug (ekstraustyr).
- SRC giver 2-10 V flowsignal til DBV-enhed i henhold til rumtemperatur.
- Hvis rummet ikke er i brug, regulerer SRC DBV-enheden til "standbytilstand".
- DBV-enheden indregulerer den korrekte påkrævede volumenstrøm uanset trykket.
- Flere DBV-enheder, der styres af samme SRC, kan tilsluttes med parallelt signal.
- DBV-enheden angiver den faktiske spjældposition til SRC med et 2-10 V-positionssignal.
- SRC kommunikerer volumenstrøm og aktuel spjældposition til LRM/SRM.
- Hvis der er behov for yderligere køling/opvarmning, giver SRC 2-10 V signal til enten opvarmningsventil eller køleventil.
- Fraluft styres centralt i gangen.
- Fraluft fra rummet via overtryksventil.

BEMÆRK:

Fraluft fra rummet kan også ske via et separat fraluftsarmatur eller fraluft integreret i bafflen.

Uden en tilstedeværelsessensor kan standbytilstand aktiveres manuelt på SRC.

Uden tilstedeværelsessensoren kan rummet også reguleres i henhold til temperaturen ved hjælp af den interne temperatursensor i SRC.

Ved at tilføje en CO₂-sensor kan CO₂-niveauet styre DBV-enheden.

Tilluft: Behovsstyret regulering med DBV-enhed.
Fraluft: Central regulering med fraluft integreret i ACB.



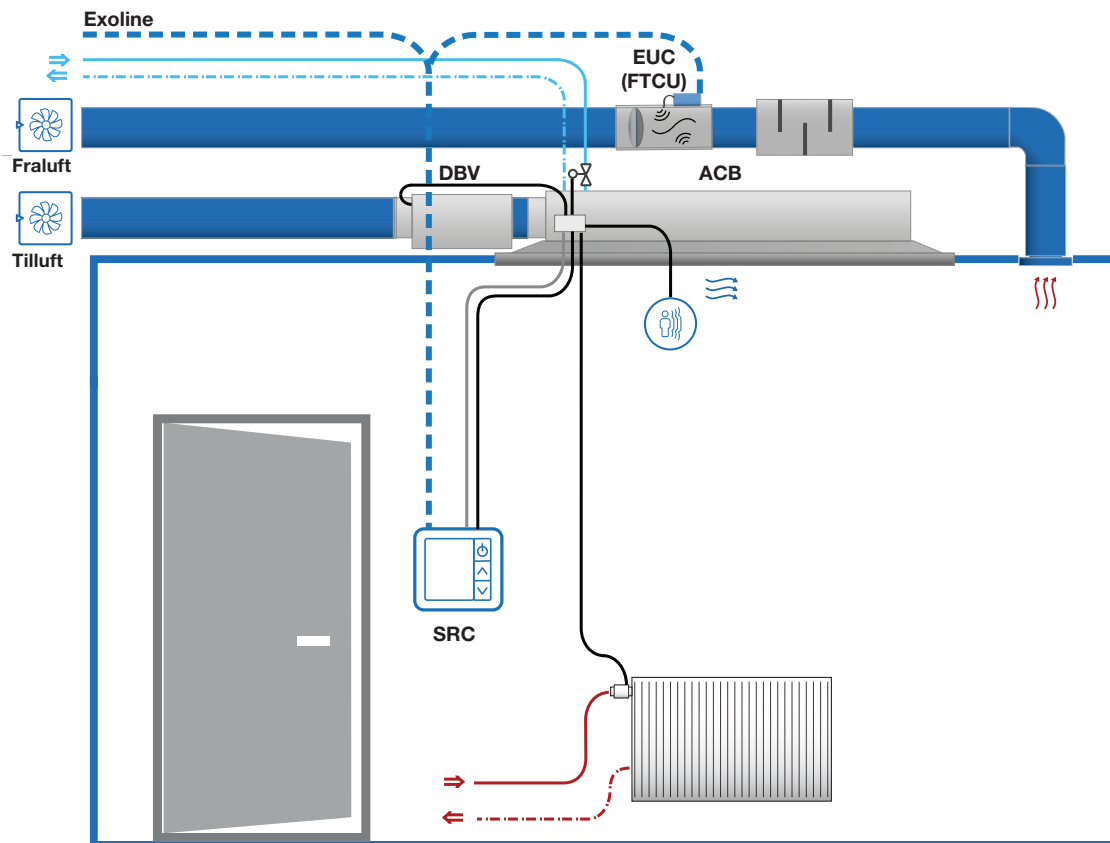
- SRC måler den faktiske rumtemperatur.
- Integreret tilstedeværelsessensor registrerer om rummet er i brug.
- SRC giver 2-10 V flowsignal til DBV-enhed i henhold til rumtemperatur.
- Hvis rummet ikke er i brug, regulerer SRC DBV-enheden til "standbytilstand".
- DBV-enheden indregulerer den korrekte påkrævede volumenstrøm uanset trykket.
- Flere DBV-enheder, der styres af samme SRC, kan tilsluttes med parallelt signal.
- DBV-enheden angiver den faktiske spjældposition til SRC med et 2-10 V-positionssignal.
- SRC kommunikerer volumenstrøm og aktuel spjældposition til LRM/SRM.
- Hvis der er behov for yderligere køling/opvarmning, giver SRC 2-10 V signal til enten opvarmningsventil eller køleventil.
- Fraluft styres centralt i gangen.
- Fraluft fra rum via overtryksventil.
- Maks. 16 EUC/ERC pr. LRM/SRM, kommunikation via Exoline.

Fraluft fra rummet kan også ske via et separat fraluftsarmatur eller fraluft integreret i bafflen.
 Uden en tilstedeværelsessensor kan standbytilstand aktiveres manuelt på SRC.
 Uden tilstedeværelsessensoren kan rummet også reguleres i henhold til temperaturen ved hjælp af den interne temperatursensor i SRC.
 Ved at tilføje en CO₂ sensor kan CO₂-niveauet styre DBV'en.

Pascal Vand-designmanual

1.3 Aktiv kølebuffel og opvarmning via separat radiator

Tilluft: Behovsstyret regulering med DBV-enhed.
Fraluft: Afbalanceret udsugning med EUC (FTCU).



Billede 11. Enkeltmandskontor: ACB og opvarmning via separat radiatorløsning.

- SRC måler den faktiske rumtemperatur.
- Integreret tilstedeværelsessensor registrerer om rummet er i brug.
- SRC giver 2-10 V flowsignal til DBV-enhed i henhold til rumtemperatur.
- Hvis rummet ikke er i brug, regulerer SRC DBV-enheden til "standbytilstand".
- DBV-enheden indregulerer den korrekte påkrævede volumenstrøm uanset trykket.
- Flere DBV-enheder, der styres af samme SRC, kan tilsluttes med parallelt signal.
- DBV-enheden angiver den faktiske spjældposition til SRC med et 2-10 V-positionssignal.
- SRC kommunikerer volumenstrøm og aktuel spjældposition til LRM/SRM.
- Hvis der er behov for yderligere køling/opvarmning, giver SRC 2-10 V signal til enten opvarmningsventil eller køleventil.
- Fraluft styres centralt i gangen.
- Fraluft fra rum via overtryksventil.
- Maks. 16 EUC/ERC pr. LRM/SRM, kommunikation via Exoline.

BEMÆRK:

Fraluft fra rummet kan også ske via et separat fraluftsarmatur eller fraluft integreret i baflen.

Uden en tilstedeværelsessensor kan standbytilstand aktiveres manuelt på SRC.

Uden tilstedeværelsessensoren kan rummet også reguleres i henhold til temperaturen ved hjælp af den interne temperatursensor i SRC.

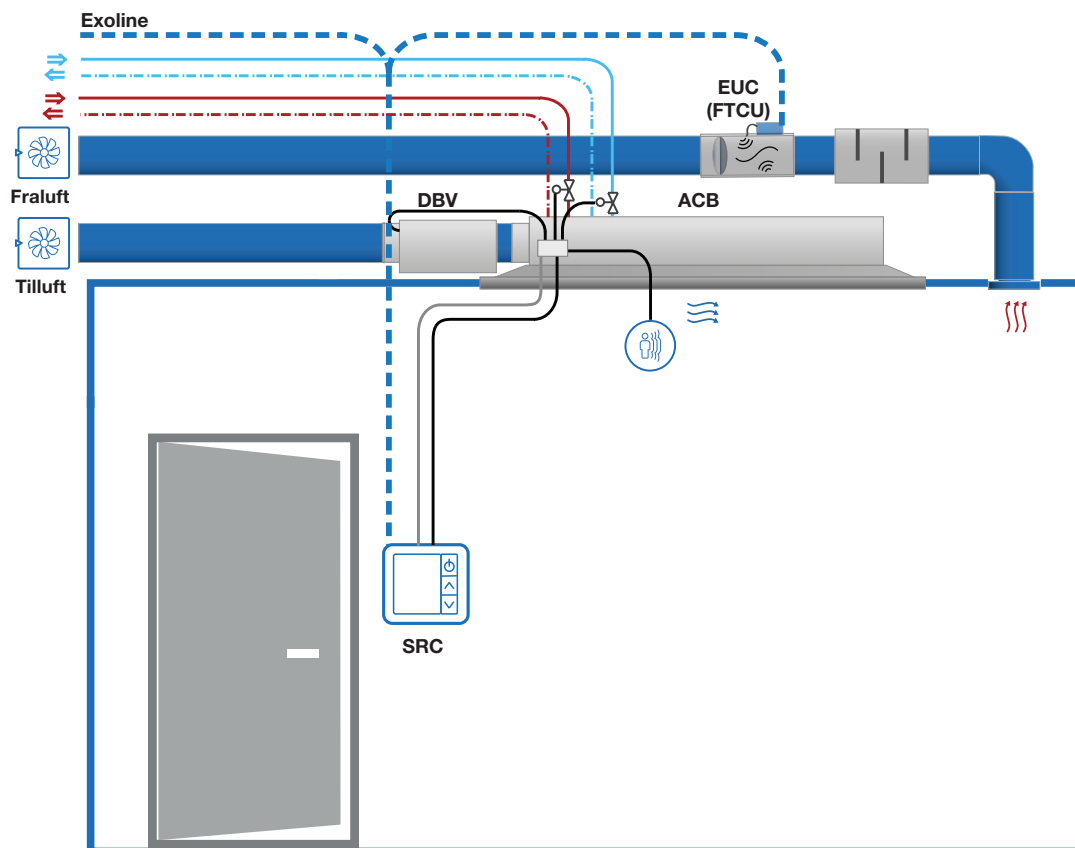
Ved at tilføje en CO₂-sensor kan CO₂-niveauet styre DBV'en.

Udsugning fra rum kan også udføres med FTCU i stedet for VRU og ERC. Der er stadig behov for SLU.

Pascal Vand-designmanual

1.4 Aktiv kølebaffel med integreret opvarmning

Tilluft: Behovsstyret regulering med DBV-enhed.
Fraluft: Central regulering med fraluft integreret i ACB.



Billede 12. Enkeltmandskontor: ACB med integreret opvarmning.

- SRC måler den faktiske rumtemperatur.
- Integreret tilstedeværelsessensor registrerer om rummet er i brug.
- SRC giver 2-10 V flowsignal til DBV-enhed i henhold til rumtemperatur.
- Hvis rummet ikke er i brug, regulerer SRC DBV-enheden til "standbytilstand".
- DBV-enheden indregulerer den korrekte påkrævede volumenstrøm uanset trykket.
- Flere DBV-enheder, der styres af samme SRC, kan tilsluttes med parallelt signal.
- DBV-enheden angiver den faktiske spjældposition til SRC med et 2-10 V-positionssignal.
- SRC kommunikerer volumenstrøm og aktuel spjældposition til LRM/SRM.
- Hvis der er behov for yderligere køling/opvarmning, giver SRC 2-10 V signal til enten opvarmningsventil eller køleventil.
- Fraluft styres centralt i gangen.
- Fraluft fra rum via overtryksventil.
- Maks. 16 EUC/ERC pr. LRM/SRM, kommunikation via Exoline.

BEMÆRK:

Fraluft fra rummet kan også ske via et separat fraluftsarmatur eller fraluft integreret i bafflen.

Uden en tilstedeværelsessensor kan standbytilstand aktiveres manuelt på SRC.

Uden tilstedeværelsessensoren kan rummet også reguleres i henhold til temperaturen ved hjælp af den interne temperatursensor i SRC.

Ved at tilføje en CO₂ sensor kan CO₂-niveauet styre DBV'en.

Pascal Vand-designmanual

2. Løsning for konferencerum

Konference- eller mødelokaler defineres ligesom enkeltmandskontorer som én klimazone og styres på samme måde med hensyn til frisk luft, temperatur og belysning. Den store forskel er, at når et konferencelokale bliver optaget, er det typisk med flere personer og i kortere perioder. Systemet skal derfor kunne levere mere luft og køling og hurtigere. Typisk er der behov for flere eller større ACB'er.

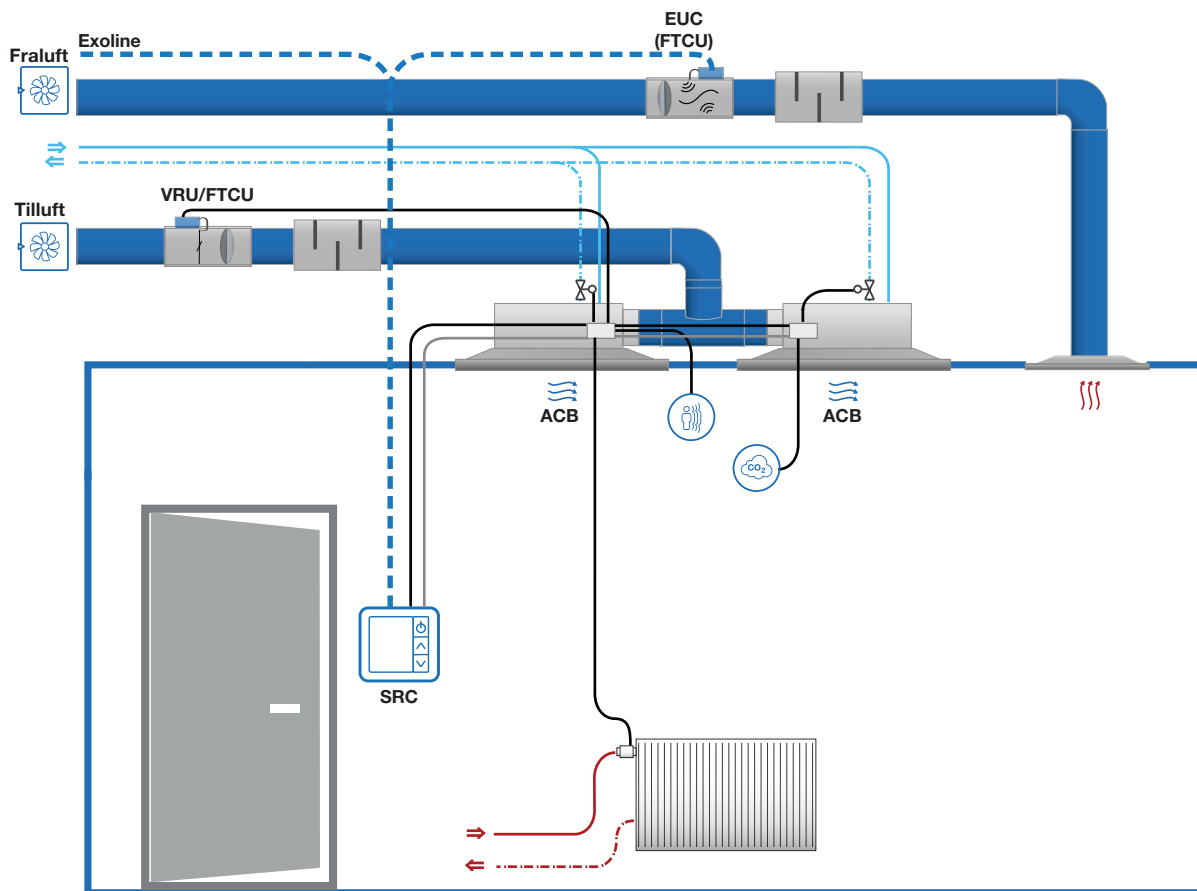
Dette kan løses med en større VRU/FTCU volumenstrømsregulator før ACB'erne.

I konferencerum anbefales der CO₂-sensorer ud over temperatur- og tilstedeværelsesregulering.

Bemærk: Det maksimale antal aktuatorer, der kan tilsluttes den digitale udgang, er 10 stk. for henholdsvis køling og opvarmning.

2.1 Aktive kølebafler og opvarmning via separate radiatorer

Tilluft: Behovsstyring med zone ultralink FTCU.
Fraluft: Fraluftsarmatur afbalanceret med EUC (FTCU).



Billede 13. Konferencerum: ACB'er og opvarmning via separat radiator.

- SRC måler den faktiske rumtemperatur.
- Ekstern CO₂-sensor måler CO₂-niveauet i rummet.
- Integreret tilstedeværelsessensor registrerer om rummet er i brug.
- SRC giver 2-10 V flowsignal til FTCU for tilluft i henhold til rumtemperatur og CO₂-niveau.
- Hvis rummet ikke er i brug, regulerer SRC FTCU'en til "standbytilstand".
- FTCU signalerer aktuel spjældposition til SRC med et 2-10 V positionssignal.
- SRC kommunikerer volumenstrøm og aktuel spjældposition til LRM/SRM.
- EUC (FTCU) får flowsignal via Exoline fra LRM/SRM for at opnå rumbalance.
- Spjældpositionen fra EUC (FTCU) kommunikerer til LRM/SRM.
- Ventilatoroptimeringsfunktion på både indblæsning og udsugning.
- Maks. 16 EUC/ERC pr. LRM/SRM, kommunikation via Exoline.

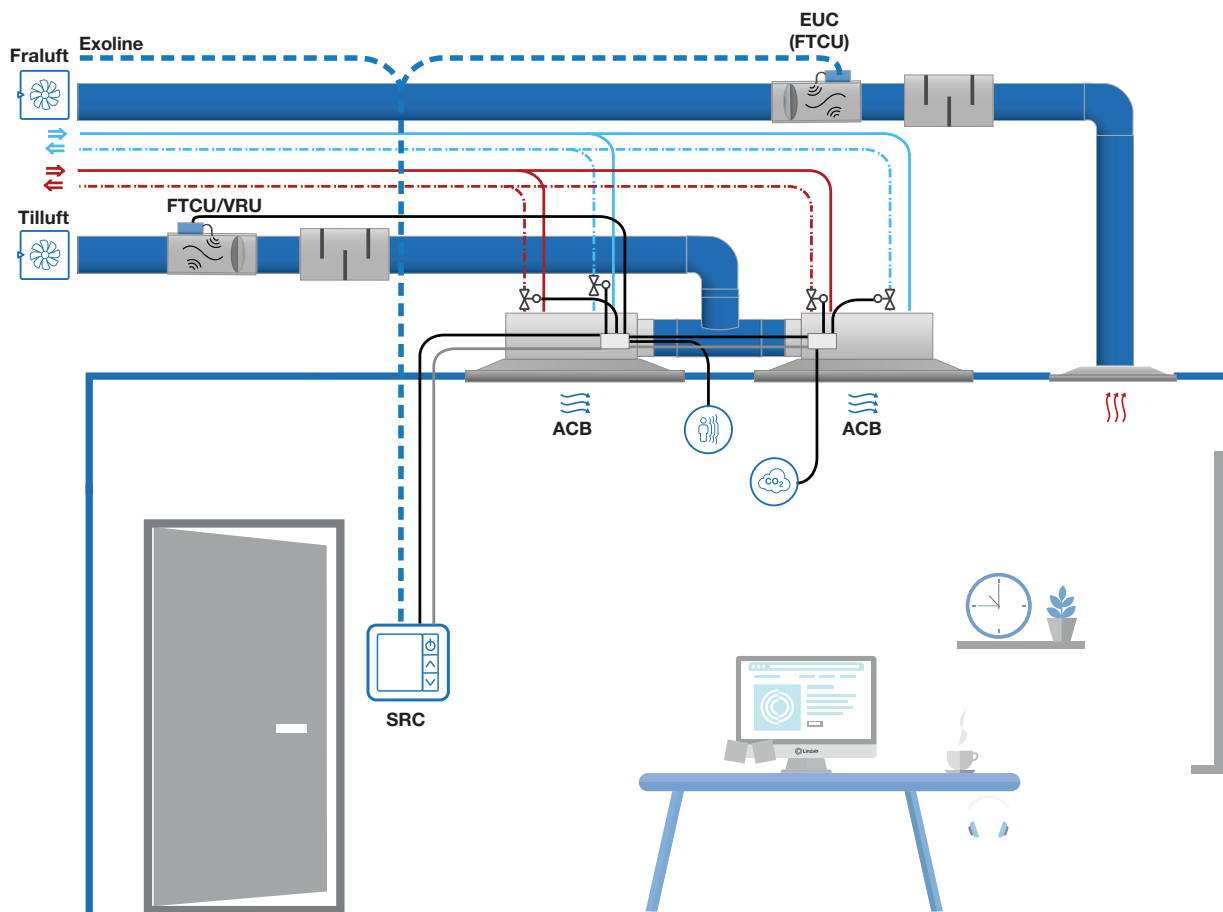
BEMÆRK:

Den centrale FTCU for tilluft kan også udskiftes med en enkelt DBV foran hver ACB. Fraluft fra rummet kan også udføres integreret i ACB.

Pascal Vand-designmanual

2.2 Aktiv kølebaffel med integreret opvarmning

Tilluft: Behovsstyring med zone ultralink FTCU.
Fraluft: Fraluftsarmatur afbalanceret med EUC (FTCU).



Billede 14. Konferencerum ACB's med integreret opvarmning.

- SRC måler den faktiske rumtemperatur.
- Ekstern CO₂-sensor måler CO₂-niveauet i rummet.
- Integreret tilstedeværelsessensor registrerer om rummet er i brug.
- SRC giver 0-10 V flowsignal til FTCU for tilluft i henhold til rumtemperatur og CO₂-niveau.
- Hvis rummet ikke er i brug, regulerer SRC FTCU'en til "standbytilstand".
- FTCU signalerer aktuel spjældposition til SRC med et 2-10 V positionssignal.
- SRC kommunikerer volumenstrøm og aktuel spjældposition til LRM/SRM.
- EUC (FTCU) får flowsignal via Exoline fra LRM/SRM for at opnå rumbalance.
- Spjældpositionen fra EUC (FTCU) kommunikerer til LRM/SRM via Exoline.
- Ventilatoroptimeringsfunktion på både indblæsning og udsugning.
- Maks. 16 EUC/ERC pr. LRM/SRM, kommunikation via Exoline.

BEMÆRK:

Den centrale forsyning FTCU/VRU kan også udskiftes med en enkelt DBV-enhed foran hver ACB. Fraluft fra rummet kan også udføres integreret i ACB.

Pascal Vand-designmanual

3. Åben kontorløsning

I et åbent kontormiljø deler mange mennesker det samme indeklima. Det betyder, at forsyningssystemer som ventilation, køling, opvarmning og belysning ikke kan tilpasses fuldstændigt til den enkelte. Normalt håndteres sådanne kontorer som én reguleringszone.

Pascal Vand gør det muligt at opdele det åbne kontorlandskab i mindre lokale kontrolzoner. I disse zoner vil tilstedeværelsessensorer styre både den overordnede og lokale forsyning for at optimere både indeklimaet og energiforbruget. Her kan Pascal Vand kombineret med ACB eller Pascal Luft med MBV/DBV og armaturer tilbyde den bedste løsning. En kombination er også mulig.

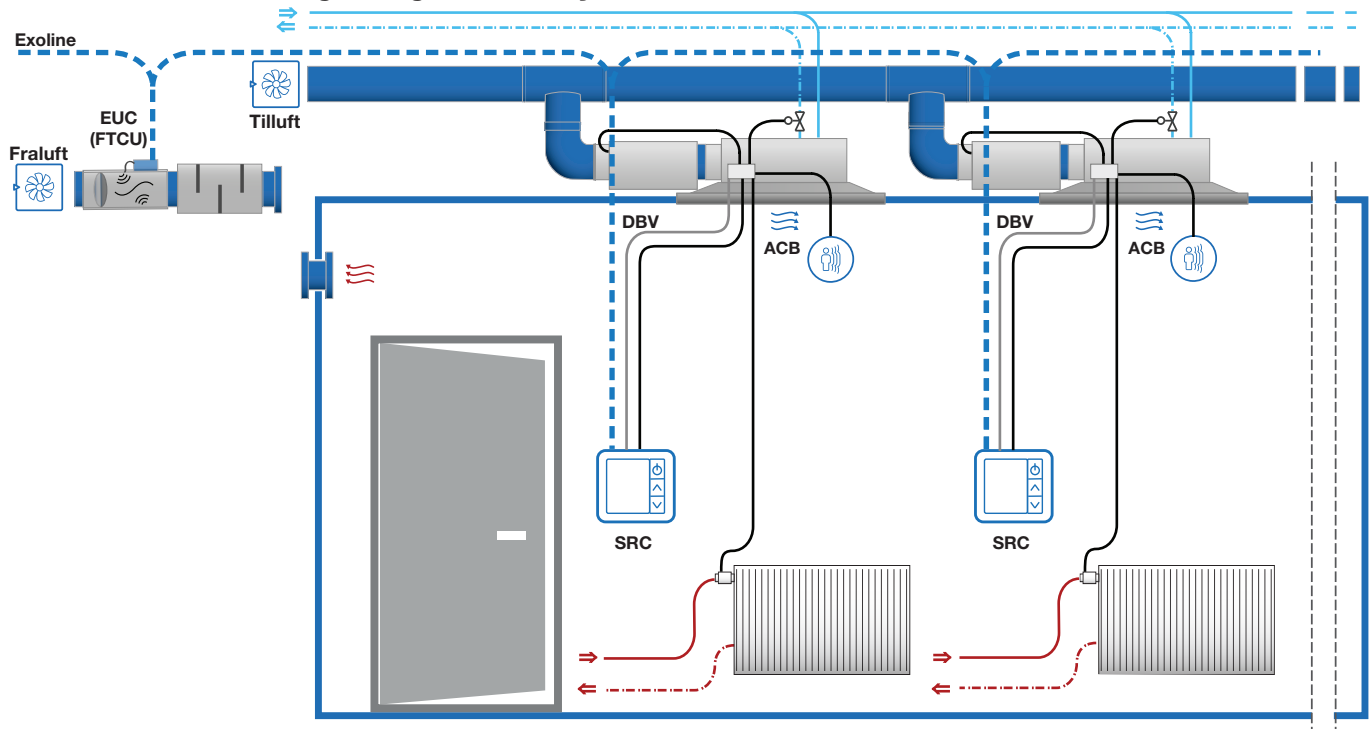
Eksempel på drift

Friskluftforsyningen styres af hver enkelt lokale tilstedeværelsessensor, der aktiveres. Det betyder også, at der altid leveres frisk luft lokalt til den enkelte arbejdsplads. Hvis rumtemperaturen ikke kan holdes på det ønskede niveau med det antal kølebafler, der er aktive, aktiveres DBV-enhederne i standbytilstand og åbnes gradvist, indtil rumtemperaturen igen er inden for den definerede neutrale zone.

Valgfri belysning kan aktiveres af en relæsensor (Regula Lux), når tilstedeværelsen i rummet registreres af en tilstedeværelsessensor.

3.1 Aktive kølebafler og opvarmning via separate radiatorer

Tilluft: Behovsstyring med flere temperaturzoner på kontoret.
Fraluft: Central regulering med overtryksventil.



Billede 15. Åbent kontor: ACB'er og opvarmning via separat radiator.

- SRC måler den faktiske rumtemperatur.
- Integreret tilstedeværelsessensor registrerer om rummet er i brug.
- DBV-enheden regulerer til den korrekte luftmængde uanset trykket.
- Flere DBV-enheder, der styres af samme SRC, kan tilsluttes med et parallelt signal.
- DBV-enheden signalerer aktuel spjældposition til SRC med et 2-10 V-positionssignal.
- SRC giver 2-10 V flowsignal til FTCU/VRU for tilluft i henhold til rumtemperatur og CO₂-niveau.
- SRC kommunikerer volumenstrøm og aktuel spjældposition til LRM/SRM.
- Hvis rummet ikke er i brug, regulerer SRC DBV til "standbytilstand".
- EUC (FTCU) får flowsignal via Exoline fra LRM/SRM for at opnå rumbalance.
- Spjældpositionen fra EUC (FTCU) kommunikeres til LRM/SRM via Exoline.
- Ventilatoroptimeringsfunktion på både indblæsning og udsugning.
- Maks. 16 EUC/ERC pr. LRM/SRM, kommunikation via Exoline.

BEMÆRK:

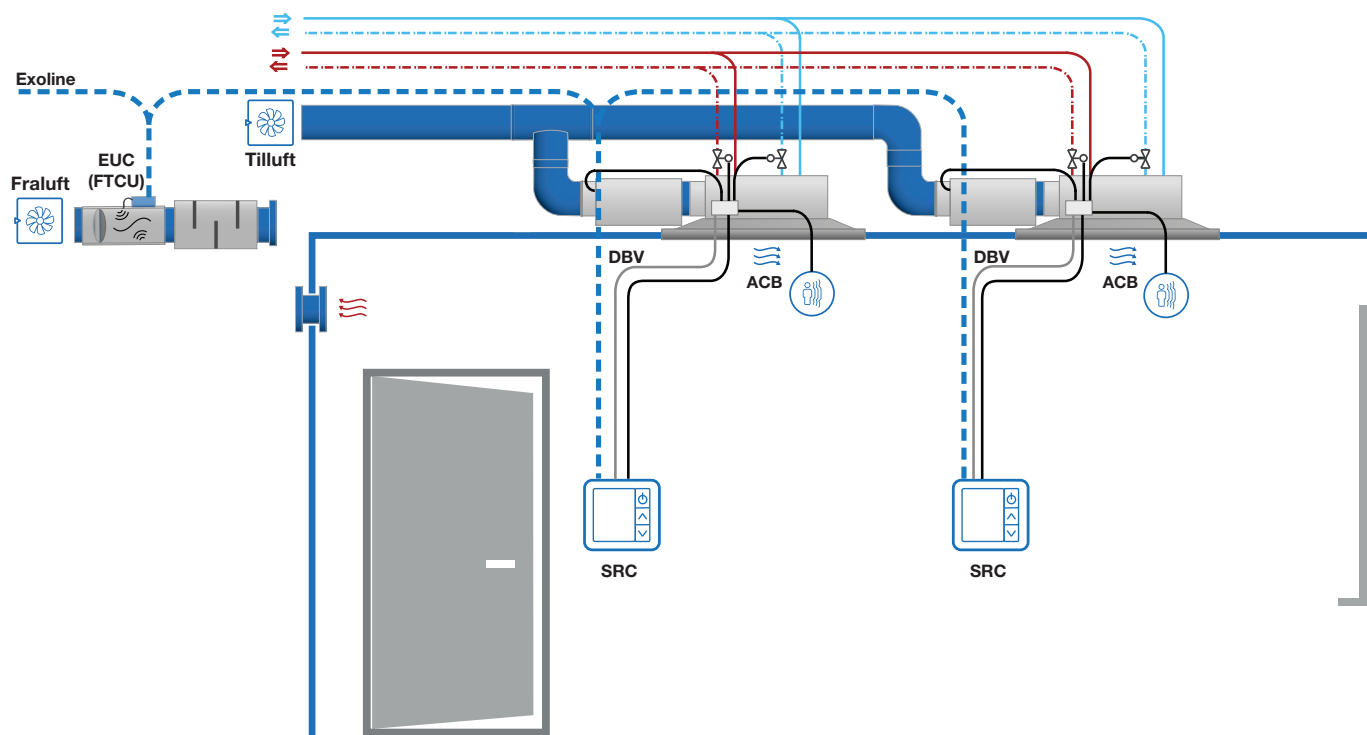
DBV'er kan også erstattes af en central FTCU/VRU.

Fraluft fra rummet kan også udføres integreret i ACB eller over nedsænket loft.

Pascal Vand-designmanual

3.2 Aktiv kølebaffel med integreret opvarmning

Tilluft: Behovsstyring med flere temperaturzoner på kontoret.
Fraluft: Central regulering med overtryksventil.



Billede 16. Åbent kontor: ACB'er med integreret opvarmning.

- SRC måler den faktiske rumtemperatur.
- Integreret tilstedeværelsessensor registrerer om rummet er i brug.
- DBV-enheden regulerer til den korrekte luftmængde uanset trykket.
- Flere DBV-enheder, der styres af samme SRC, kan tilsluttes med et parallelt signal.
- DBV-enheden signalerer aktuel spjældposition til SRC med et 2-10 V-positionssignal.
- SRC giver 2-10 V flowsignal til FTCU/VRU for tilluft i henhold til rumtemperatur og CO₂-niveau.
- SRC kommunikerer volumenstrøm og aktuel spjældposition til LRM/SRM.
- Hvis rummet ikke er i brug, regulerer SRC DBV til "standbytilstand".
- EUC (FTCU) får flowsignal via Exoline fra LRM/SRM for at opnå rumbalance.
- Spjældpositionen fra EUC (FTCU) kommunikerer til LRM/SRM via Exoline.
- Ventilatoroptimeringsfunktion på både indblæsning og udsugning.
- Maks. 16 EUC/ERC pr. LRM/SRM, kommunikation via Exoline.

BEMÆRK:

DBV'er kan også erstattes af en central FTCU/VRU.

Fraluft fra rummet kan også udføres integreret i ACB eller over nedsænket loft.

Pascal Vand-designmanual

4. Hotelværelsesløsning

Til hotelværelser anbefaler vi Munio eller Plafond (ACB) kombineret med DBV. Fraluftenheden er placeret på toiletet/ badeværelset og sikrer et undertryk, der holder den våde badeværelsesluft ude af hotelværelset. Fraluftenheden EUC kan afbalanceres med tilluften. En fugtighedssensor kan eventuelt kombineres med tilstedeværelsessensoren for at sikre, at våd-luften fjernes.

Når luftfugtigheden overstiger den indstillede grænse, tilside-sætter den temperatur- og tilstedeværelsesreguleringen og øger luftskiftet i rummet. Når luftfugtigheden kommer under den indstillede grænse, vender luftmængdereguleringen til-bage til normal driftstilstand.

Eksempel på drift

Hvis rummet er booket, og en gæst går ind ("optaget", registreret af en nøglekortlæser eller en tilstedeværelsessensor), reguleres tilluften til baflen i henhold til program 8, og hvis der er behov for køling/opvarmning, åbnes ventilen tilsvarende til

baflen.

Når gæsten forlader værelset et stykke tid, vender Regula Combi tilbage til standbytilstand efter 30 minutter.

Forsyningssystemet, der reguleres af Pascal, indstilles til det ønskede minimumniveau, indtil temperaturen i rummet falder uden for den udvidede neutrale zone. Herefter åbnes DBV'en for tilluften mere og mere, indtil temperaturen igen er nået.

Der skal opnås maks. luftmængde, før reguleringsventilen for køling eller opvarmning åbner, indtil temperaturen igen kommer ind i den udvidede neutrale zone.

Når der ikke er nogen aktivitet, har temperaturen fået lov til at falde i forhold til sætpunktsværdien for at reducere behovet for køling/opvarmning. Det betyder, at belysningen er slukket, og at frisk luft er indstillet til det ønskede minimumniveau. Når der ikke er nogen aktivitet i rummet, går Regula Combi-regulatoren i standbytilstand.

Når en gæst kommer ind på værelset igen, skifter Pascal-systemet til tilstedeværelsestilstand igen.

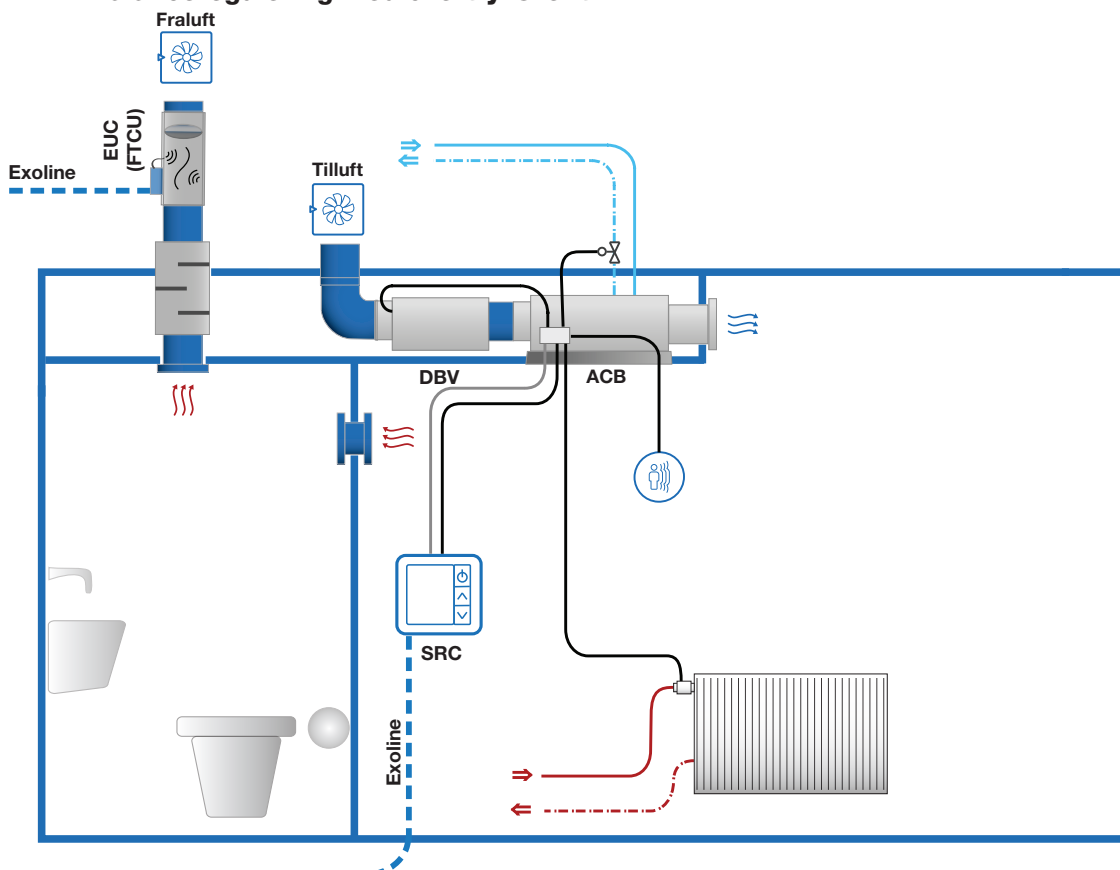
4.1 Aktiv kølebaffel og opvarmning via separat radiator

Tilluft:

Fraluft:

Behovsstyring.

Balanceregulering med overtryksventil.



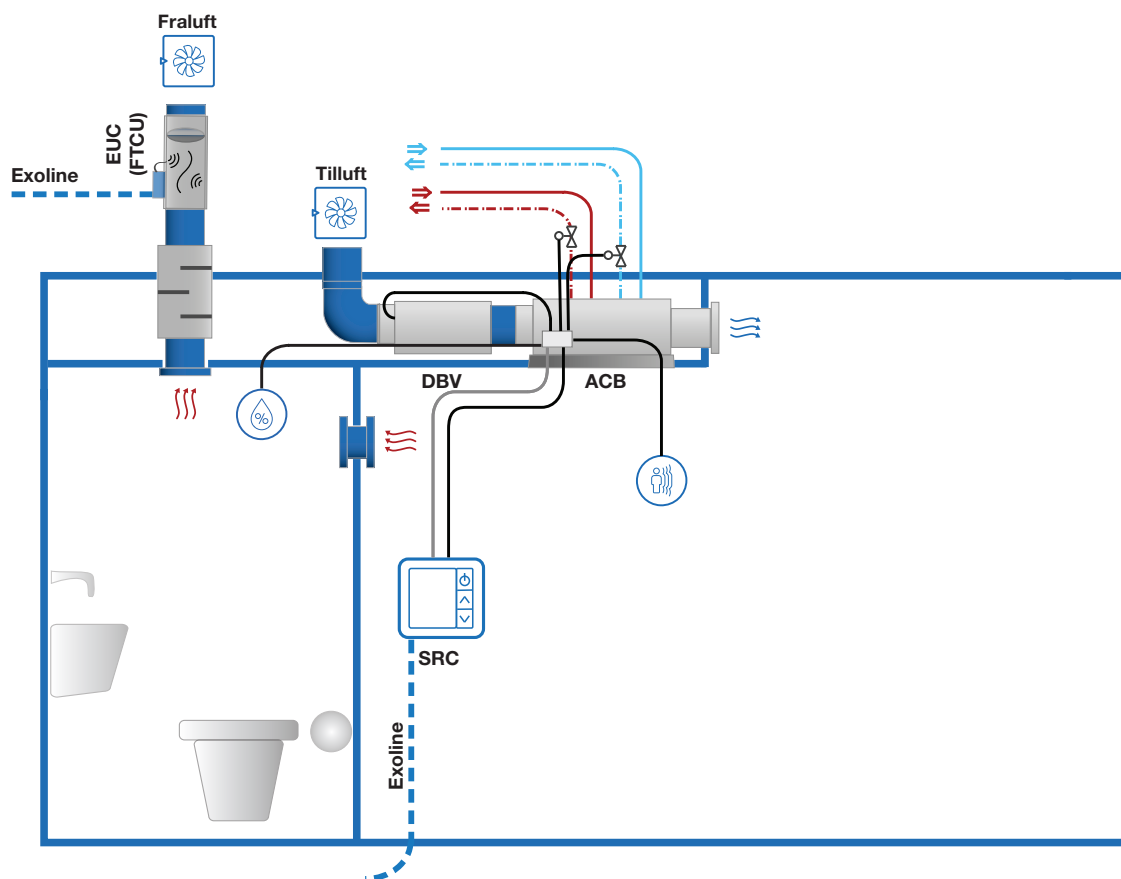
Billede 17. Hotelværelse: ACB og opvarmning via separat radiator.

- SRC måler den aktuelle rumtemperatur og giver 2-10 V flowsignal til DBV-enheden.
- DBV-enheden regulerer til den korrekte luftmængde uanset trykket.
- DBV-enheden signalerer aktuel spjældposition til SRC med et 2-10 V-positionssignal.
- SRC kommunikerer volumenstrøm og aktuel spjældposition til LRM/SRM.
- EUC (FTCU) får flowsignal via Exoline fra LRM/SRM for at opnå rumbalance.
- Spjældpositionen fra EUC (FTCU) kommunikeres til LRM/SRM via Exoline.
- Ventilatoroptimeringsfunktion på både indblæsning og udsugning.
- Maks. 16 EUC/ERC pr. LRM/SRM, kommunikation via Exoline.

Pascal Vand-designmanual

4.2 Aktiv kølebaffel med integreret opvarmning

Tilluft: Behovsstyring.
Fraluft: Balanceregulering med overtryksventil.



Billede 18. Hotelværelse: ACB med integreret opvarmning.

- SRC måler den aktuelle rumtemperatur og giver 2-10 V flowsignal til DBV-enheden.
- DBV-enheden regulerer til den korrekte luftmængde uanset trykket.
- Luftens volumenstrøm er temperaturreguleret med tilstedeværelsesinput fra tilstedeværelsessensor eller nøglekort.
- En valgfri fugtighedssensor placeres i badeværelset for at sikre, at vådluften fjernes.
- DBV-enheden signalerer aktuel spjældposition til SRC med et 2-10 V-positionssignal.
- SRC kommunikerer aktuel flow- og spjældposition til LRM/SRM.
- EUC (FTCU) får flowsignal via Exoline fra LRM/SRM for at opnå rumbalance.
- Spjældpositionen fra EUC (FTCU) kommunikerer til LRM/SRM via Exoline.
- Ventilatoroptimeringsfunktion på både indblæsning og udsugning.
- Maks. 16 EUC/ERC pr. LRM/SRM, kommunikation via Exoline.

Pascal-designmanual

5. Komplet Pascal-bygningsløsning

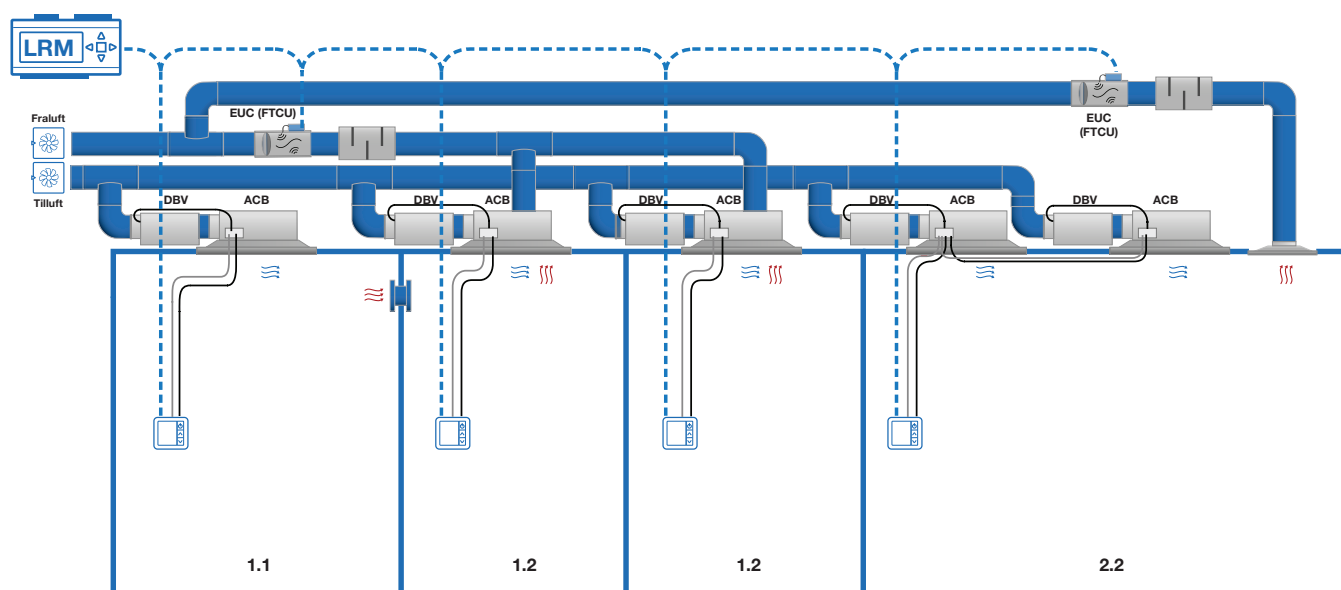
De forskellige Pascal Vand-rumløsninger kan kombineres på flere måder for at løse bygningens behov. Her er en liste over nogle variationer. Det betyder, at Pascal kan løse de fleste bygningsbehov med blandet brug i det samme Pascal-system.

Pascal Vand-rumløsningerne kan også kombineres med Pascal Luft-løsninger. Se den separate designmanual for Pascal Luft.

5.1 Kontorbygning

Tilluft: Behovsstyret med temperaturregulator og DBV.

Fraluft: Afbalanceret luftmængde med EUC (FTCU).



Billede 19. Kontorbygning: Fire forskellige rumløsninger.

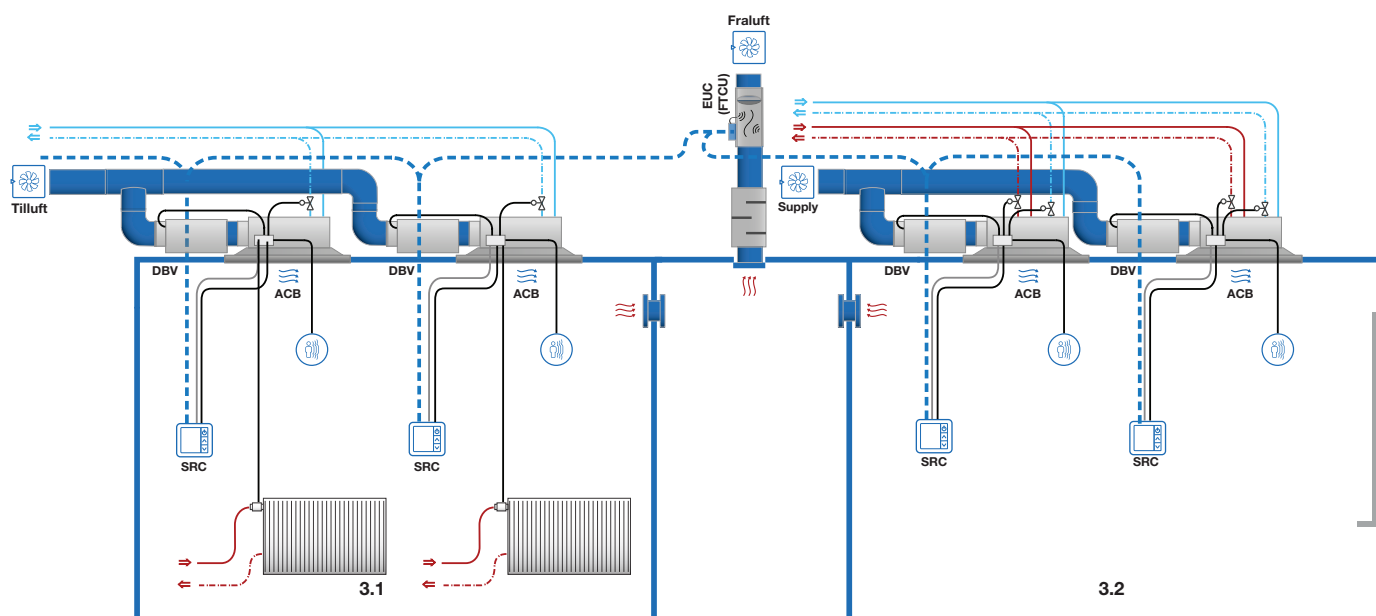
- SRC regulerer mængden af tilluft i DBV og kommunikerer denne volumenstrøm til LRM/SRM.
- LRM/SRM regulerer fraluft på EUC (FTCU) til rum (1.1) via overtryk og afbalanceres med fraluft fra rum (2).
- LRM/SRM regulerer fraluft på EUC til rum (1.2) for at sikre rumbalance.
- LRM/SRM regulerer fraluft på EUC til rum (2.2) for at sikre rumbalance.
- SRC og EUC (FTCU) kommunikerer spjældpositioner til LRM/SRM.
- Spjældpositioner for både tilluft og fraluft anvendes til ventilatoroptimeringsfunktion.
- Maks. 26 SRC og 16 EUC/ERC pr. LRM/SRM.

BEMÆRK! Det maksimale antal aktuatorer, der kan tilsluttes den digitale udgang på en SRC, er 10 stk. for henholdsvis køling og opvarmning.

Pascal-designmanual

5.2 Åbne kontorer

Tilluft: Behovsstyring med flere temperaturzoner på kontoret.
Fraluft: Central fra gangen.



Billede 20. Åbne kontorer: ACB'er med tilluft i rum, men central fraluft.

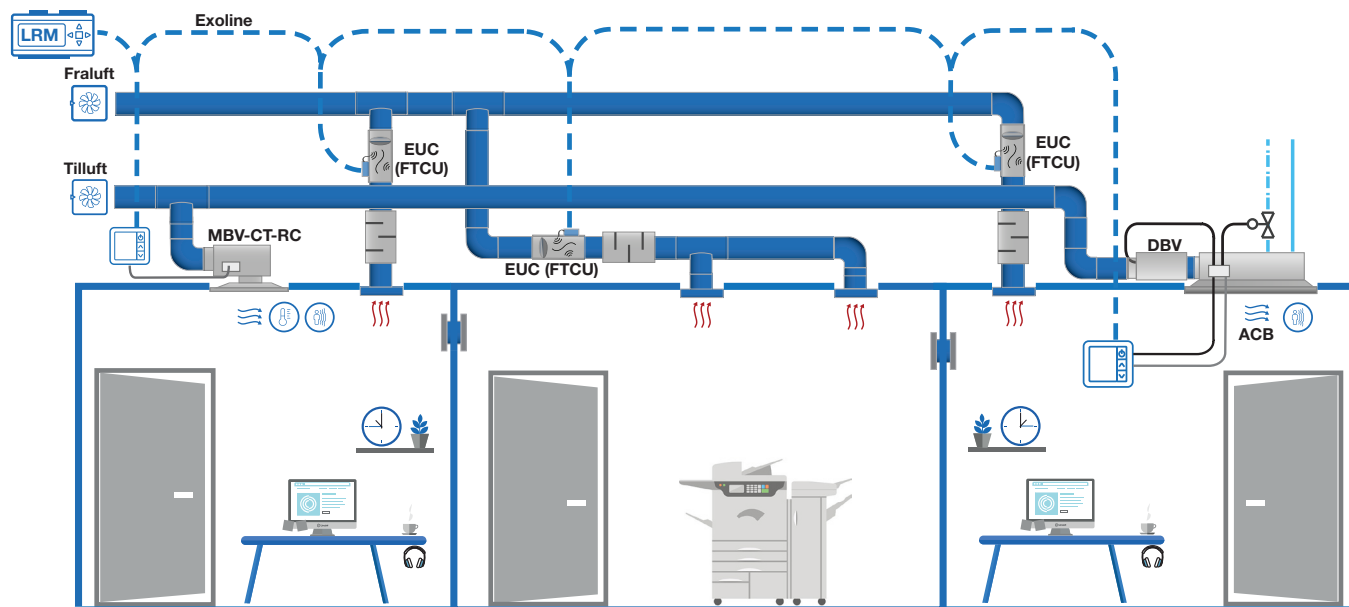
- SRC regulerer mængden af tilluft i DBV og kommunikerer denne volumenstrøm til LRM/SRM.
- LRM/SRM regulerer fraluftten på EUC (FTCU). Fraluft fra rum (3.1) via overtryksventiler via overtryk afbalanceres med fraluft fra rum (3.2).
- LRM/SRM regulerer fraluft på EUC (FTCU).
- EUC (FTCU) er afbalanceret med alle fire SRC'er.
- SRC og EUC (FTCU) kommunikerer spjældpositioner til LRM/SRM.
- Spjældpositioner for både tilluft og fraluft anvendes til ventilatoroptimeringsfunktion.
- Maks. 26 SRC og 16 EUC/ERC pr. LRM/SRM.

Pascal-designmanual

5.3 Kombineret luft- og vandløsning

Tilluft: Enkeltmandskontorer med forskellig varmebelastning.

Fraluft: Afbalanceret mellem kontorer og printerstation.



Billede 21. Kombinerede kontorløsninger med både vand- og luftløsninger.

Med Pascal er det muligt at kombinere alle de forskellige løsninger i det samme system, selv vand- og luftløsninger. Også i samme sektion (LRM/SRM).

- I venstre rum vises en luftløsning med MBV på tilluft og EUC på fraluft.
- I det midterste rum er der kun tale om en fraluftsløsning med konstant luftmængde. Afbalancering af tilluften kommer fra de tilstødende rum.
- Den konstante luftstrøm fordeles og trækkes fra luftstrømmen i EUC'erne i de tilstødende rum.
- I rummet til højre vises en vandløsning. Forsyning med en DBV foran en ACB. Afbalanceret fraluft med en EUC.
- Alle spjældpositioner kommunikeret via Exoline til LMR/SRM.
- EUC kommunikerer også den målte luftmængde og temperatur.



De fleste af os tilbringer størstedelen af vores tid indendørs. Indeklima er afgørende for, hvordan vi har det, hvor produktive vi er, og om vi holder os sunde.

Hos Lindab har vi derfor gjort det til vores vigtigste mål at bidrage til et indeklima, der forbedrer menneskers liv. Det gør vi ved at udvikle energieffektive ventilations- løsninger og holdbare byggeprodukter. Vi stræber også efter at bidrage til et bedre klima for vores planet ved at arbejde på en måde, der er bæredygtig for både mennesker og miljøet.

[Lindab](#) | For et bedre klima