

Testlab behovsstyrt ventilasjon



Johan Halvarsson / Hans Martin Mathisen, EPT, NTNU

Partnerseminar i ZEB og reDuCeVentilation, 14.03.2012

Nylig fullført doktorgradsarbeid:

Occupancy pattern in Office buildings – Consequences for HVAC system design and operation

Målsetning

- Bidra til økt kunnskap om tilstedeværelsesmønsterets betydning for inneklima og prosjektering og drift av klimatekniske installasjoner
- Kartlegge hvordan typiske tilstedeværelsesmønster kan se ut i kontorbygg

Kompetanseprosjekt med brukermedvirking (KMB):

e-CONIIAQ

**(Reduced Energy Consumption in Buildings - Impacts
on Indoor Air Quality and Health)**

Målsetting e-CONIIAQ

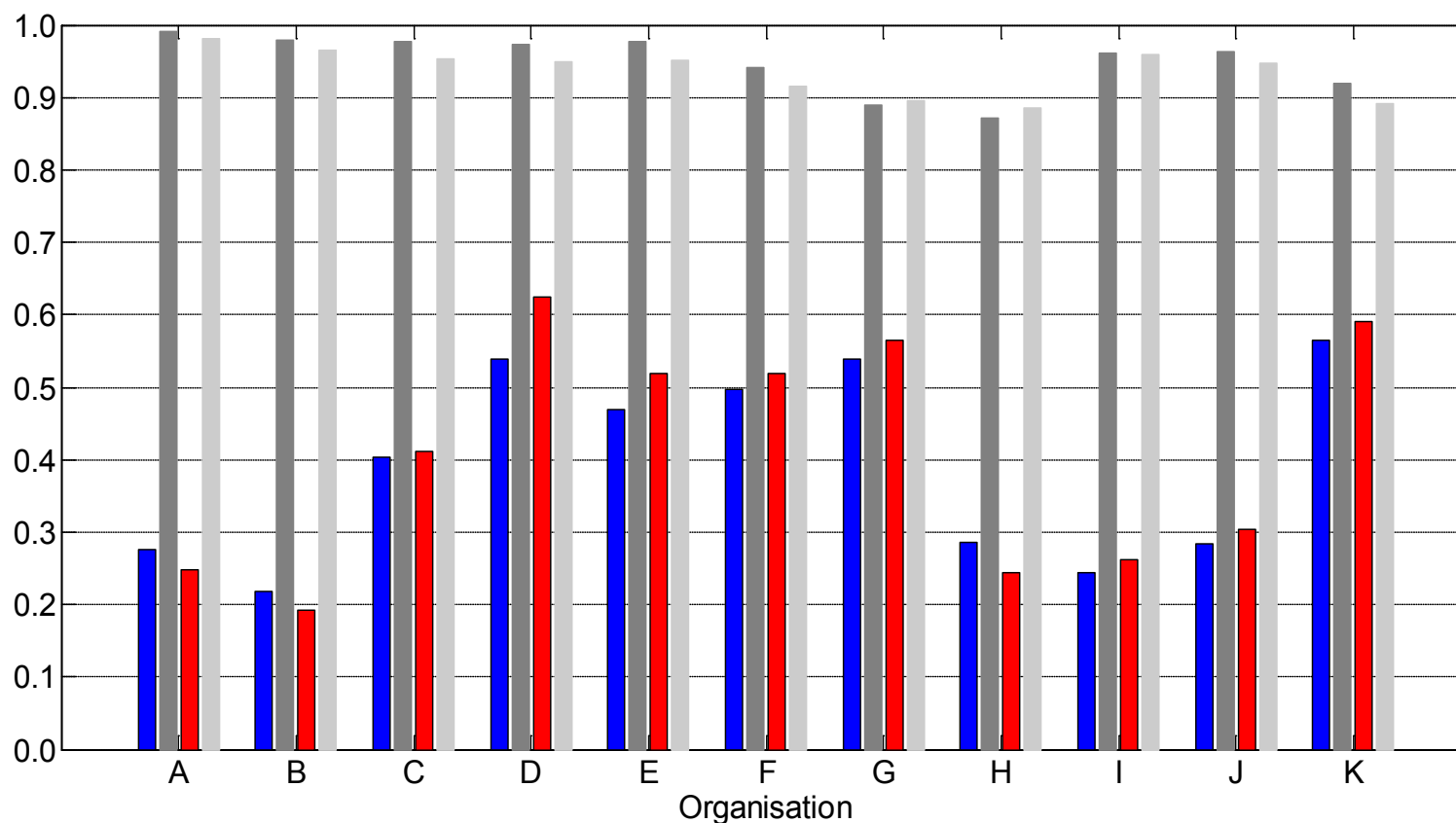
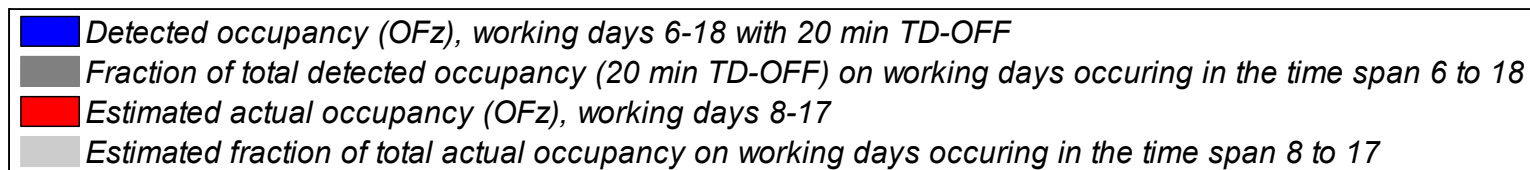
- Hovedmålet med prosjektet er å øke tilgjengelig kunnskap for å sikre at tiltak for å redusere energibruken i bygninger, ikke iverksettes på bekostning av god innen-dørs luftkvalitet, helse og produktivitet
- Bygninger i denne sammenhengen er:
 - Ikke-industrielle bygninger med komplekse/avanserte klimainstallasjoner (oppvarming, ventilasjon)
 - Boliger

Casestudier doktorgradsarbeid: Datagrunnlag

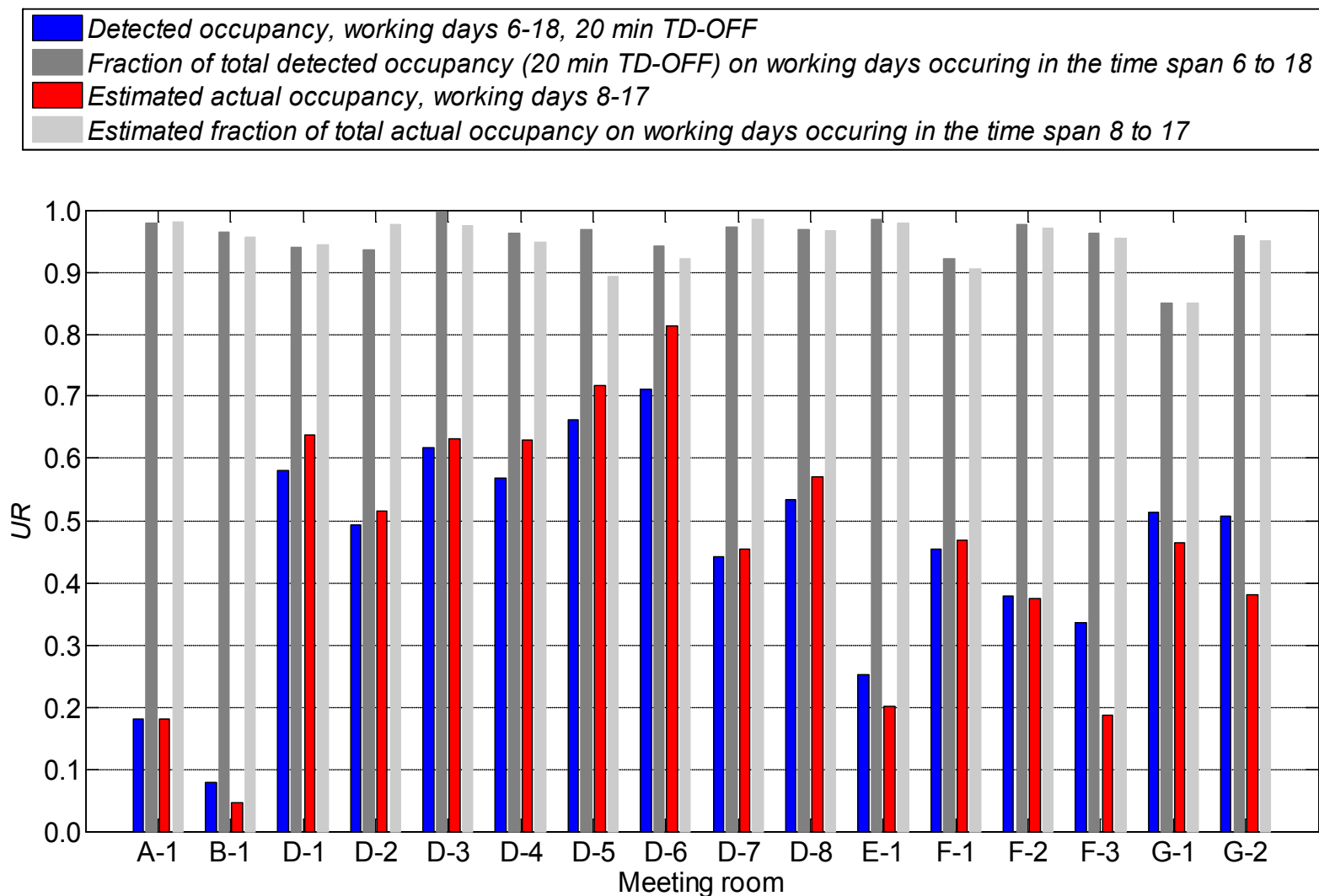
- Romutvalg fra 11 organisasjoner, fordelt på 5 bygg
- Totalt 247 cellekontor og 16 møterom

Building – Organisation	Number of Monitored rooms		Selected monitoring period			
	Cellular offices	Meeting rooms	Duration (weeks)	Holiday periods included (weeks)	Remaining days, holiday periods excluded	
					Working days	Weekend days
<i>1 – A</i>	26	1	52	7	211	97
<i>1 – B</i>	30	1	52	9	201	93
<i>2 – C</i>	31	0	17	4	65	26
<i>3 – D</i>	86	8	6	0	30	12
<i>4 – E</i>	10	1	6	0	29	13
<i>5 – F</i>	20	3	22.5	5	87	35
<i>5 – G</i>	11	2	22.5	5	87	35
<i>5 – H</i>	11	0	22.5	4	92	37
<i>5 – I</i>	4	0	22.5	7	77	31
<i>5 – J</i>	12	0	22.5	3	97	39
<i>5 – K</i>	6	0	22.5	3	97	39

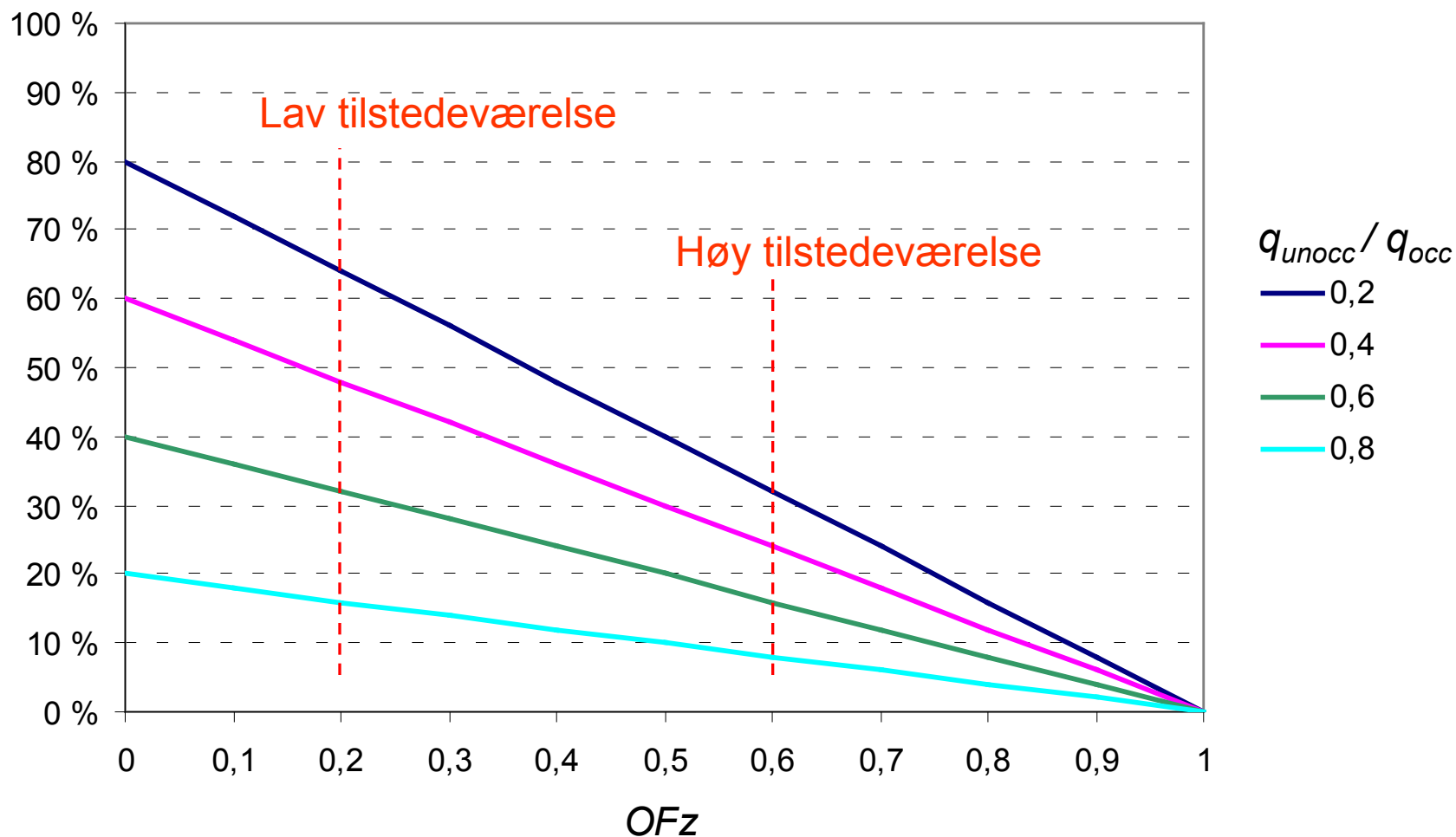
Gjennomsnittlig tilstedeværelse cellekontorer



Gjennomsnittlig tilstedeværelse møterom



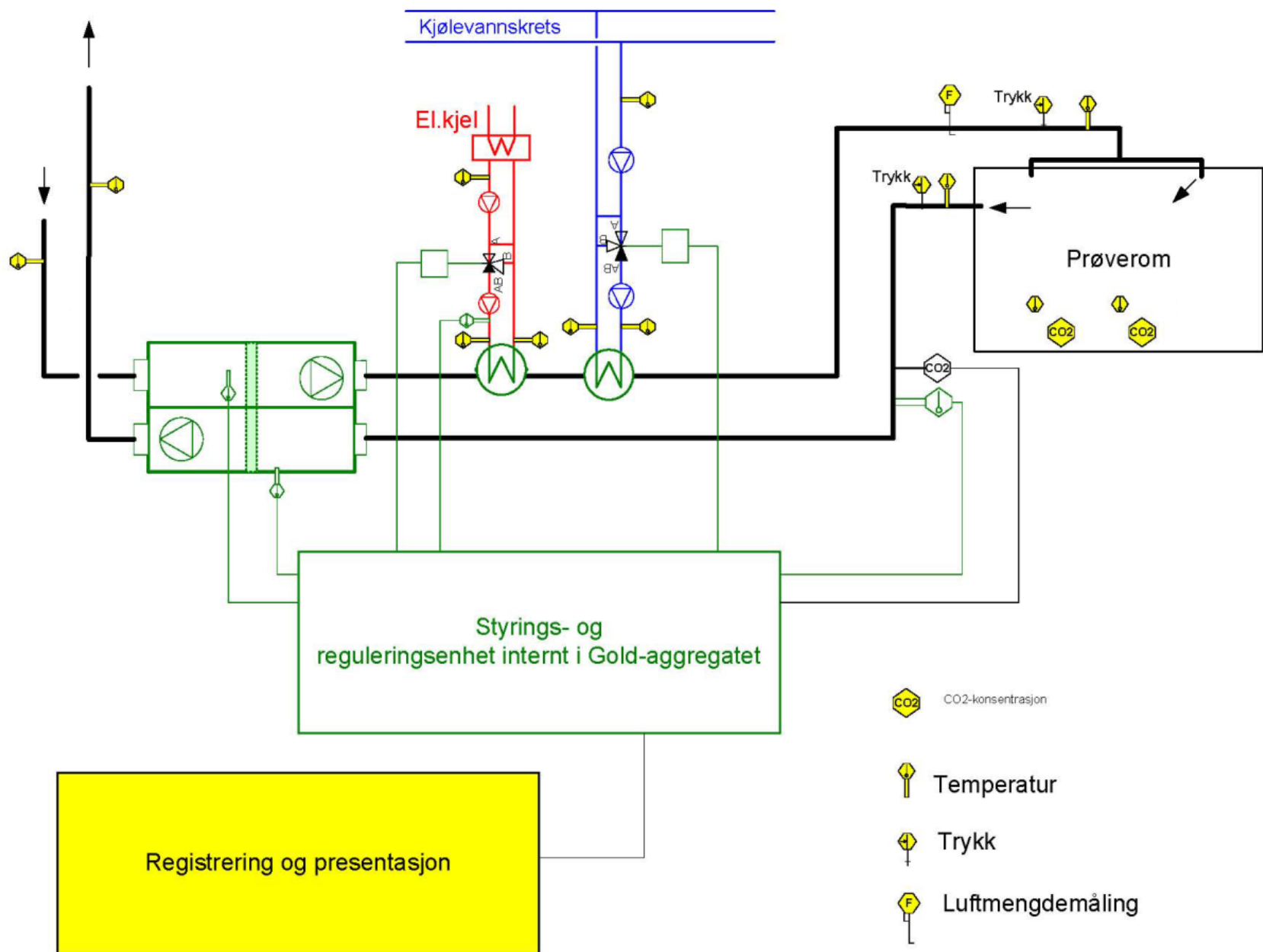
Reduksjon tilført luftmengde DCV vs. CAV (styrt etter tilstedeværelse – bevegelisedetektorer)



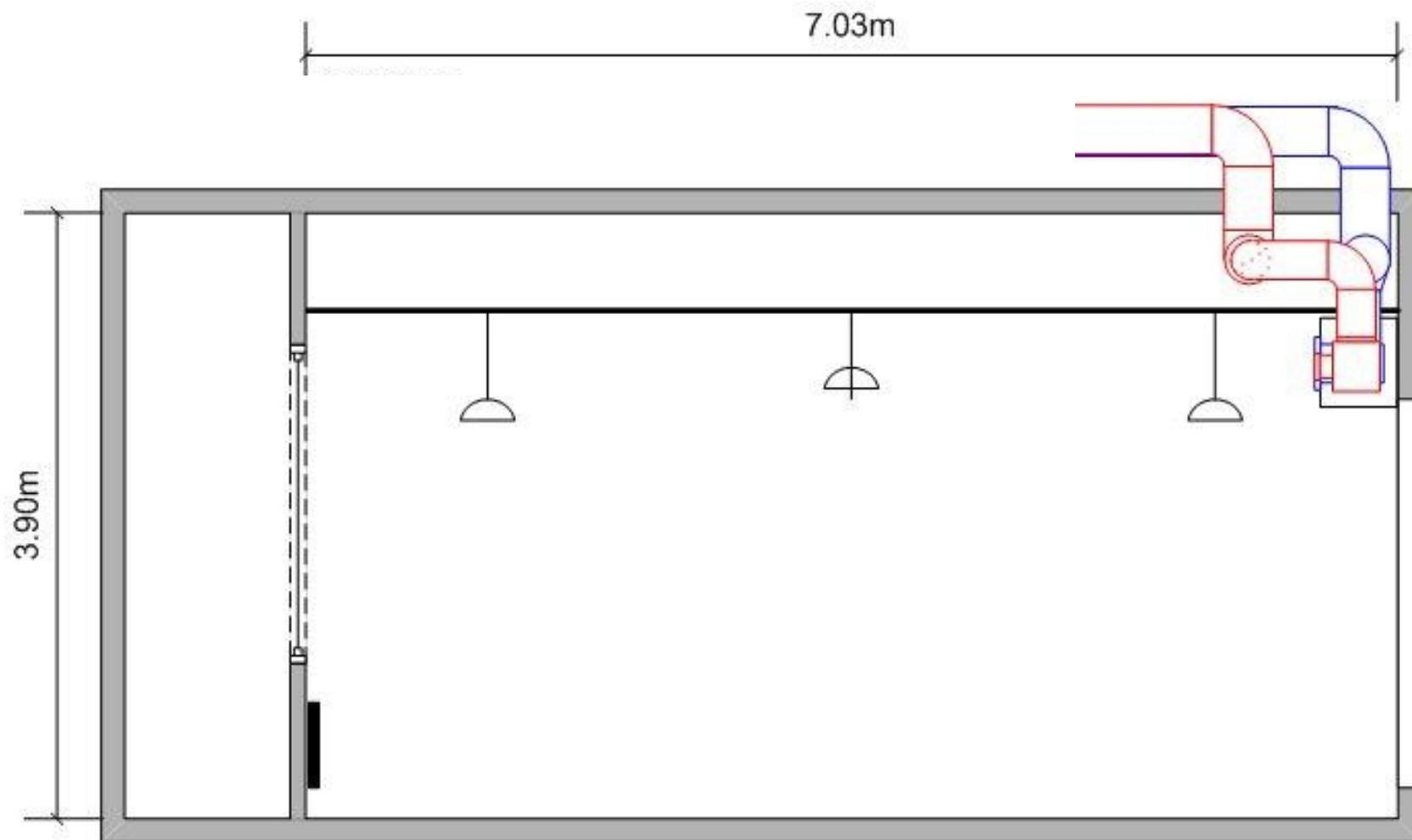
OFz = Gjennomsnittlig fraksjon av cellekontor i bruk

Eksempel problemstillinger e-CONIIAQ

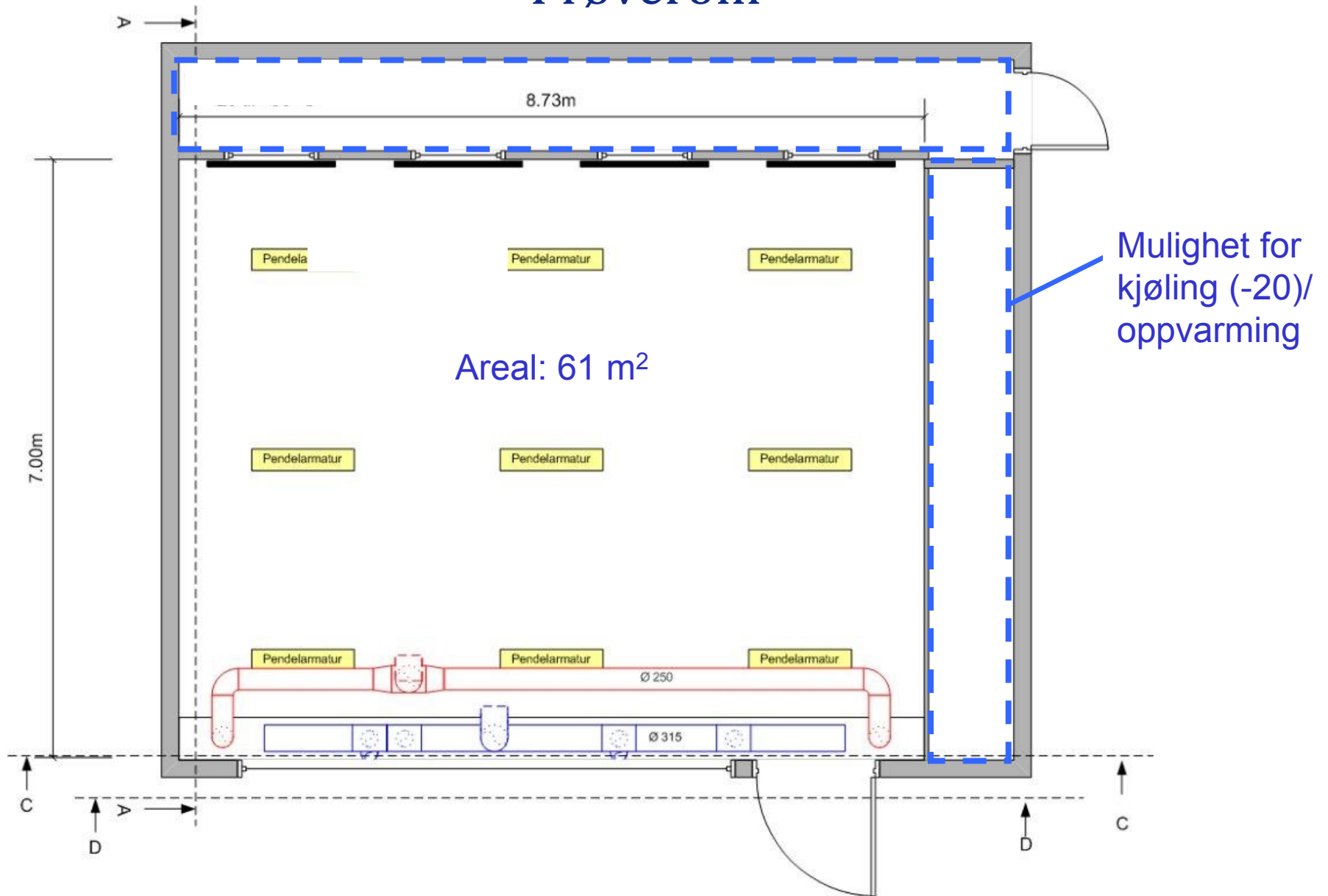
- Cellekontor
 - Hva er riktig luftmengde når rommet ikke er i bruk?
 - Bevegelsesdetektorer: hva er riktig forsinkelse (ON/OFF)?
- Kontorlandskap/møterom, styring med CO₂-givere:
 - Hva er riktig setpunkt?
- Ta hensyn til f eks:
 - Forurensningsgenerering fra andre kilder enn personer og dess aktiviteter
 - Tidskonstanten til rommet – luftmengde og romvolum
 - Ventilasjonseffektivitet ved redusert luftmengde
 - Tilstedeværelsesmønsteret
 - Adapsjon (opplevd luftkvalitet)?



Prøverom



Prøverom



Prøverom

Personer simuleres ved:

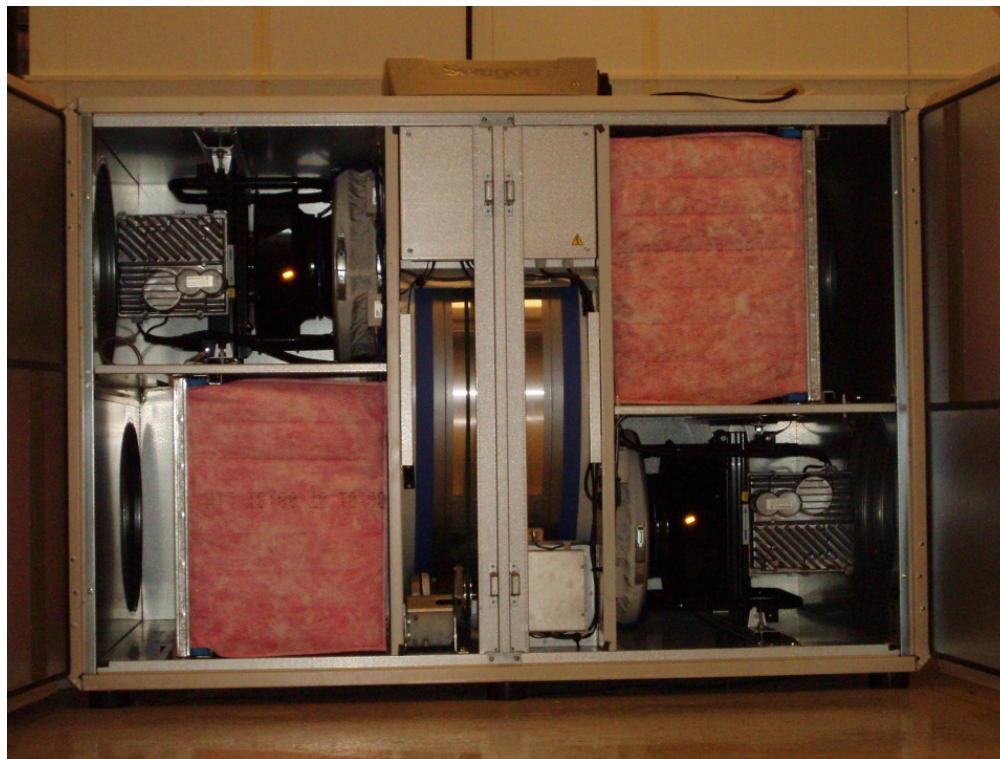
- Spirokanal med endelokk
- Lyspære 75 W
- CO₂-tilførsel via slange



Aggregat

Swegon GOLD RX 08

- Roterende gjenvinner
- Måling av luftmengder i aggregat
- MAKS:
 $3240 \text{ m}^3/\text{h}$ ($0,9 \text{ m}^3/\text{s}$)
- MIN:
 $360 \text{ m}^3/\text{h}$ ($0,1 \text{ m}^3/\text{s}$)
 $\text{Ca } 6 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$ ($1,6 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$)
- Behov for ombygging slik at kan tilføre mindre luft og måle/overvåke luftmengder tilført rommet



Styring og overvåking



Styring og overvåking

Swegons web-grensesnitt

- Endring av reguleringsparametere
- Overvåking
- Loggingsfunksjon

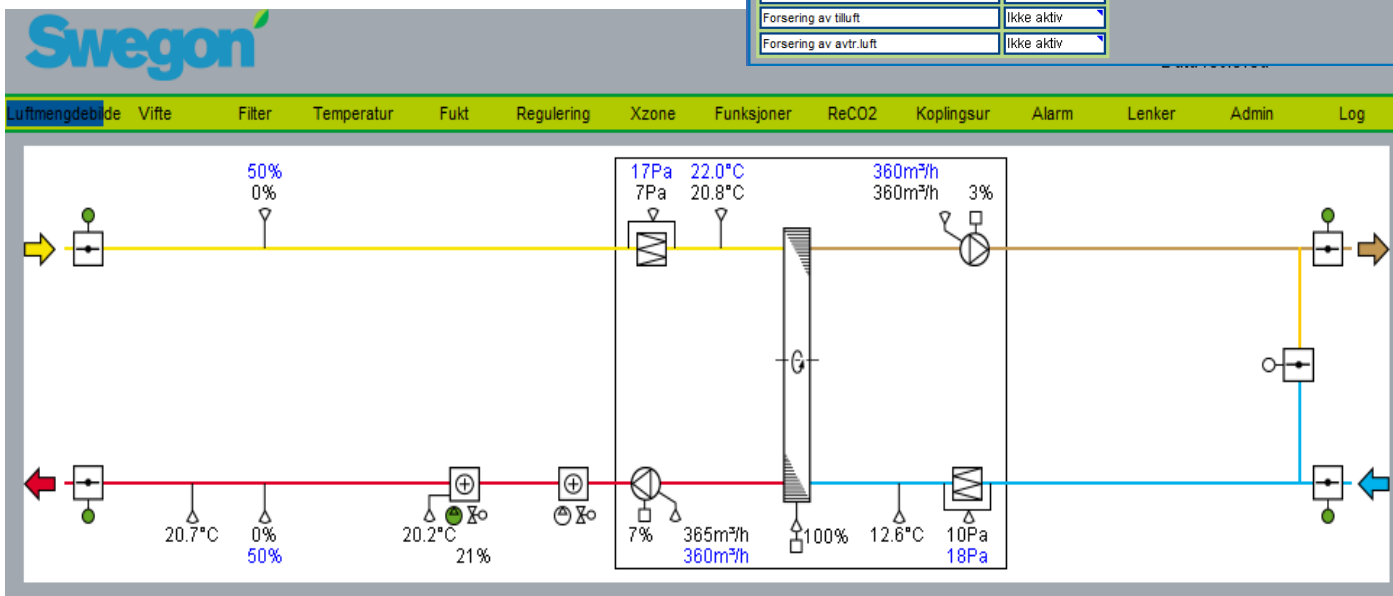
Swegon GOLD RX 08, 08
Data recieved

Luftmengdebilde Vifte Filter Temperatur Fukt Regulering Xzone Funksjoner ReCO2 Koplingsur Alarm Lenker Admin Log

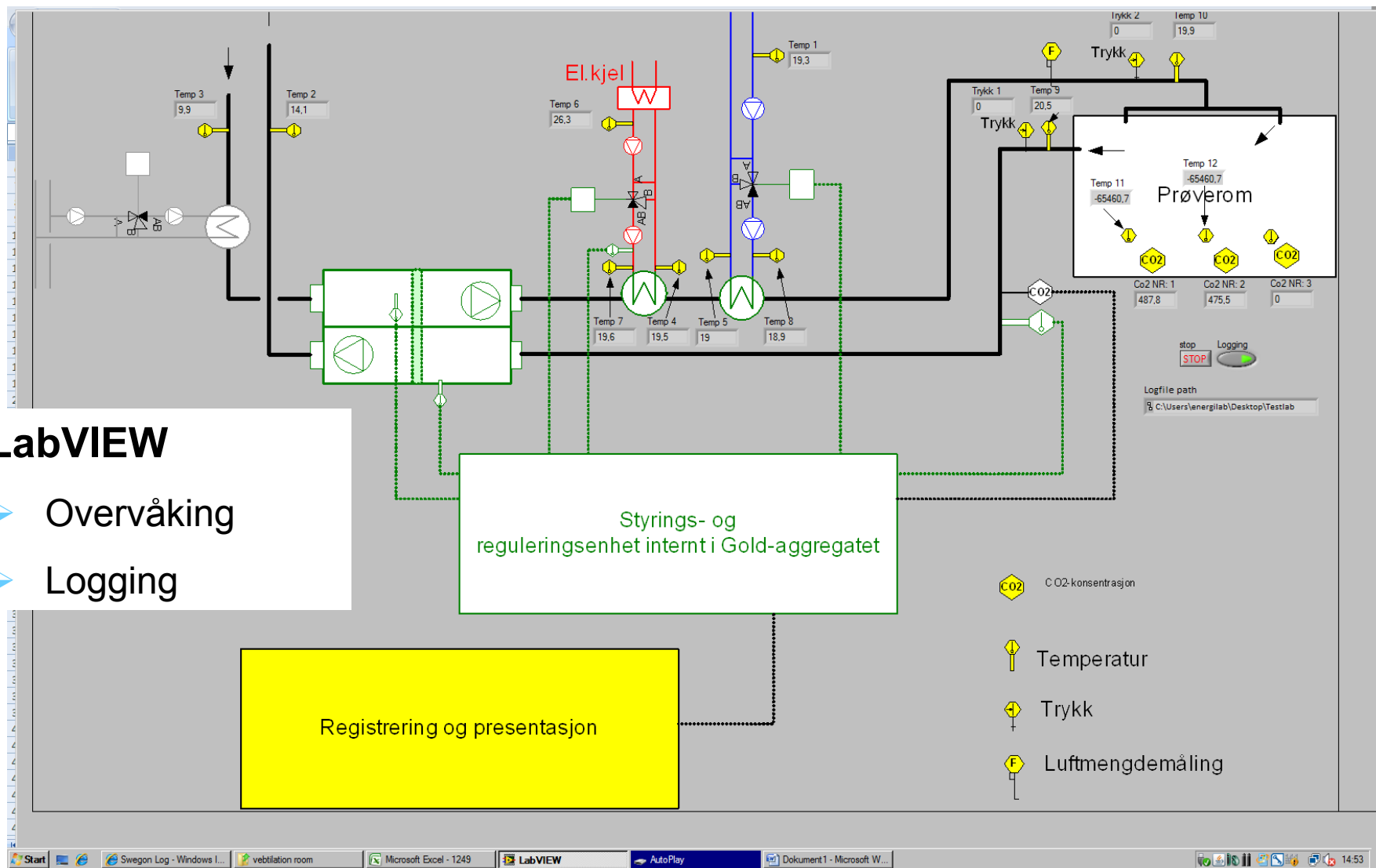
TILLUFT		GENERELT		REGULERINGSHASTIGHET	
Tilluft luftm/trykk/%	0%	Tilluft utsignal	6%	Tilluft behovs P-band	50
Tilluft regulator	50%	Avtr.luft utsignal	3%	Tilluft K-faktor	0.3
Tilluft lavfart	50%	Tilluft effekt	39W	Avtr.luft behovs P-band	50
Tilluft høyfart	100%	Avtr.luft effekt	34W	Avtr.luft K-faktor	0.3
Tilluft maksfart	2000m³/h	SFP (TL+AL)	0.6		
Tilluft /trykk.maks/behov.min	350m³/h				

AVTR.LUFT		DRIFTNIVA	
Avtr.luft luftm/trykk/%	0%	Tilluft strøm	1.03A
Avtr.luft regulator	50%	Avtr.luft strøm	0.95A
Avtr.luft lavfart	50%	Tilluft lufttrykk	22Pa
Avtr.luft høyfart	100%	Avtr.luft lufttrykk	17Pa
Avtr.luft maksfart	2000m³/h		
Avtr.luft /trykk.maks/behov.min	350m³/h		

VIFTEREGULERING		LUFTRETNING	
Tilluft vifteregulering	Behovsreg.	Vifte 1	Avtr.luft
Avtr.luft vifteregulering	Behovsreg.		
Forsering av tilluft	Ikke aktiv		
Forsering av avtr.luft	Ikke aktiv		



Styring og overvåking



LabVIEW

- Overvåking
- Logging

Planlagt forskningsaktivitet prøverom

Hensikt:

Undersøke hvordan strømningsbildet påvirkes av varierende personbelastning og luftmengde

Målsetning:

- Anbefalinger til sensorplassering (CO_2) for behovsstyrt ventilasjon
- Data på ventilasjonseffektivitet ved redusert belastning i ulike typer rom – input til vurderinger/beregninger/simuleringer i e-CONIIAQ

Planlagt forskningsaktivitet (forts.)

Målinger av:

- Temperaturer og lufthastigheter (termisk komfort)
- CO₂-konsentrasjoner med sporgassanalysator (luftutbytteseffektivitet, posisjonsvariasjoner i CO₂ konsentrasjon)

Mulige parametervariasjoner:

- Personbelastning (antall og lokalisering av droner) og luftmengder
- Type (f eks aktive el. passive don) og plassering av tiluftsdon
- Sommer- og vinterforhold
- Romtype (cellekontor, møterom, mindre kontorlandskap)