

SDU OU44 – PROJEKTOPTIMERING OG VERIFICERING AF PERFORMANCE I 2020-KLASSEN

FOKUS VENTILATION



KORT PRÆSENTATION

- Ansvarlig for energiberegningen for OU44
- Projektmateriale vedr. BMS (automatik)
- Sparringspartner og granskning ift. HVAC – fokus energi
- Fagtilsyn for TC Anlæg: HVAC og BMS
- TC Anlægs koordinator i forhold til udbudte performancetests

Johannes Thuesen, jhst@ramboll.dk





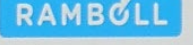

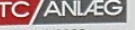
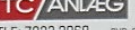









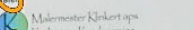

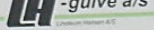




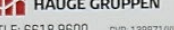

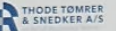
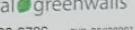

SDU OU44 – PROJEKTOPTIMERING OG VERIFICERING AF PERFORMANCE I 2020-KLASSEN

INTRO

- Organisering
- Baggrund, performancetests
- proces og samarbejde
- Performancetests, eksempler
- Vejen til bygningsklasse 2020

ORGANISERING



Bygherre:  BYGNINGSSTYRELSEN		Lejer:  SYDDANSK UNIVERSITET		Bygherre rådgiver: ARKITEMA ARCHITECTS SlothMøller	
					
TC Anlæg A/S udfører i Totalentreprise Undervisningsbygning OU 44					
Arkitekt: 				Ingeniør: 	
Jær- Kloak:  TLF: 7023 2069 CVR: 26564751		Beton:  TLF: 7023 2069 CVR: 26564751		Murer:  TLF: 7023 2069 CVR: 26564751	
Indtægter:  TLF: 3524 0977 CVR: 35240977		Beton, Overfladebeh.:  TLF: 7010 1520 CVR: 14880534		Kompositbjælker:  TLF: 4320 7070 CVR: 28480547	
Tejning:  TLF: 6595 7555 CVR: 13932899		Glas/alu:  TLF: 6614 7913 CVR: 79955510		Indv. Glaspartier:  TLF: 7551 7722 CVR: 66674517	
Malning:  TLF: 8655 2102 CVR: 28497555		Installationer:  TLF: 6568 3300 CVR: 14769005		Temper. udv.:  TLF: 2028 3391 CVR: 35381845	
Malermaler:  TLF: 2628 7597 CVR: 33384920		Gulve, Marmorsplit:  TLF: 8644 2081 CVR: 18347806		Gulve, Linoleum:  TLF: 6615 6255 CVR: 10662508	
Lift:  TLF: 7452 8822 CVR: 13901945		Inventar:  TLF: 4870 2980 CVR: 33755406		Køkken:  TLF: 6315 3230 CVR: 15277092	
				Betanelementer:  TLF: 8711 1000 CVR: 30714032	
				Stål:  TLF: 6618 9600 CVR: 13997144	
				Solafskærmning:  TLF: 4659 0777 CVR: 25272608	
				Temper./snedker:  TLF: 6615 2200 CVR: 35041222	
				Plantevægge:  TLF: 7020 2726 CVR: 36438991	
				Lynafleder:  TLF: 7010 8888 CVR: 23511517	

Funktionstest

Omfang af funktionstests i CTS-anlæg

Forklaring til tabel

K - Komplet

S - Stikprøver

Punkt	Testemne	Testtype, iht. SBI-Anvisning 161							Tidspunkt for udførelse (noteres i journal)	Ansvarlig udførende (noteres i journal)
		Måleværdier	Alarmer	Komponentstyringer	Driftsformer	Regulering	Anlægsstyring	Forbrugsregistrering		

Eksempel

	Blandesløjfer								
3.1	Temperaturfølere	K							
3.2	Trykfølere	K							
3.3	Motorventiler			K		K	K		
3.4	Pumper			K		K	K		
3.5	Frostalarm		K		K		K		
3.6	Energimåler							K	
3.7	Vinterdrift				K	K	K		
3.8	Sommerdrift (stoppet)				K	K	K		
3.9	Vejrkompenisering				K	K	K		

BAGGRUND

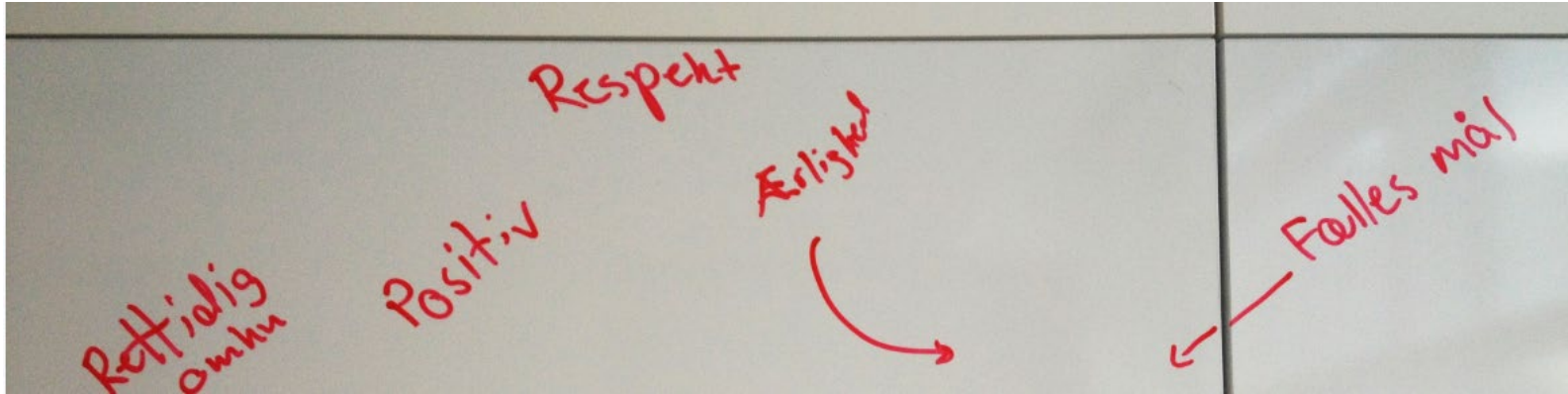
KRAV OM VERIFICERING AF ENERGIPERFORMANCE

Der udføres test af energipreformance af følgende installationer/anlæg:

- Punkt 1. Effektivitet af varmtvandsproduktion
- Punkt 2. Tab i varmtvandssystem.
- Punkt 3. Ventilation, temperaturvirkningsgrad (under forudsætning af tilstrækkelig temperaturforskel).
- Punkt 4. Ventilation, specifikt elforbrug SEL.
- • Punkt 6. Belysningsanlæg, standby effekt.
- Punkt 7. Belysningsanlæg, maksimal effekt.
- Punkt 8. Solceller, effektivitet og ydelse (kun hvis bygningen forsynes med solcelleanlæg)
- Punkt 9. Måling af klimaskærmens tæthed
- Punkt 10. Linjetab i konstruktioner
- Punkt 11. Kuldebroer i klimaskærmen

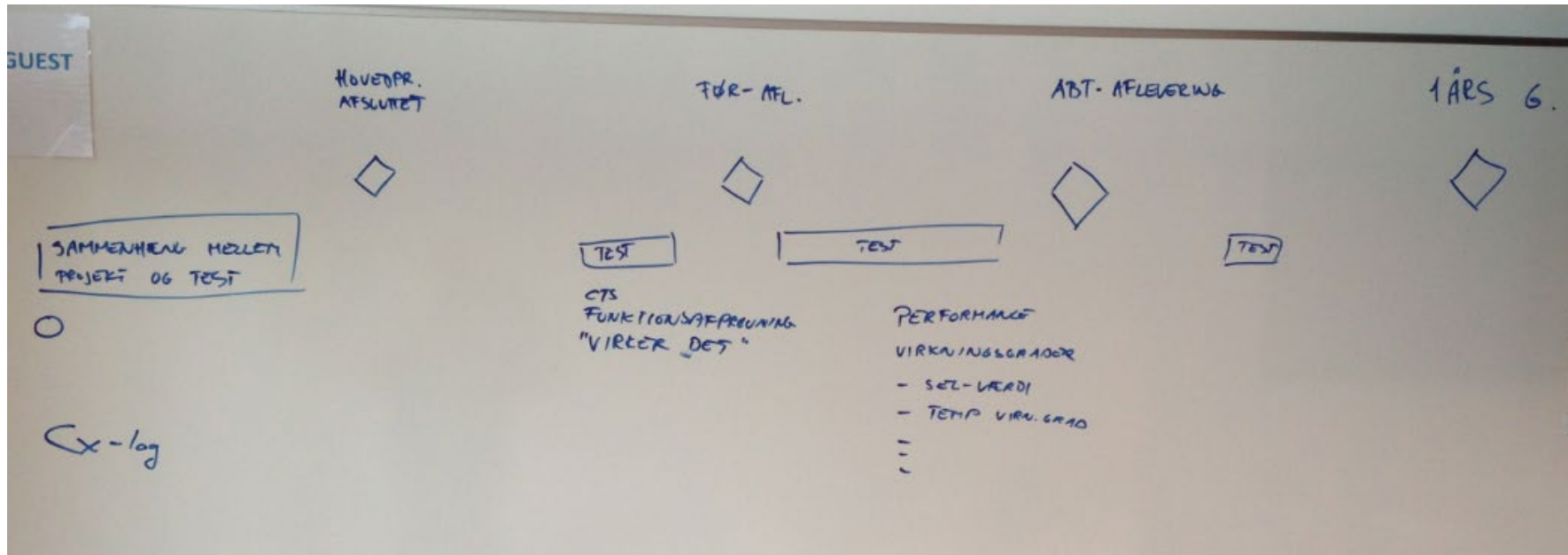
Punkt 4 – Ventilation, SEL-værdi	
Formål og definition	Kontrol af at det specifikke elforbrug (SEL-værdien) på ventilationsanlægget ikke overstiger de projekterede værdier. SEL-værdien er defineret som energiforbruget til at transportere en luftenhed: $SEL = P / q_v$, hvor: <ul style="list-style-type: none">• SEL – Specifikt elforbrug [kJ/m³]• P – Optagen effekt [kW]• q_v - Luftmængde [m³/s]
Målere/målepunkter	<ul style="list-style-type: none">• Spændingssignal fra frekvensomformer på ventilatormotor(er)• Elmåler til ventilationsanlæg, placeret i ventilationstavle
Principskitse	
Testindikatorer	<ul style="list-style-type: none">• Fejl i projektering af trykforhold ventilationsanlæg• Fejl i udførelse af ventilationsanlæg• Fejl i indregulering af ventilationsanlæg

INDLEDENDE WORKSHOP OM OU44 HOS SINATUR, NYBORG

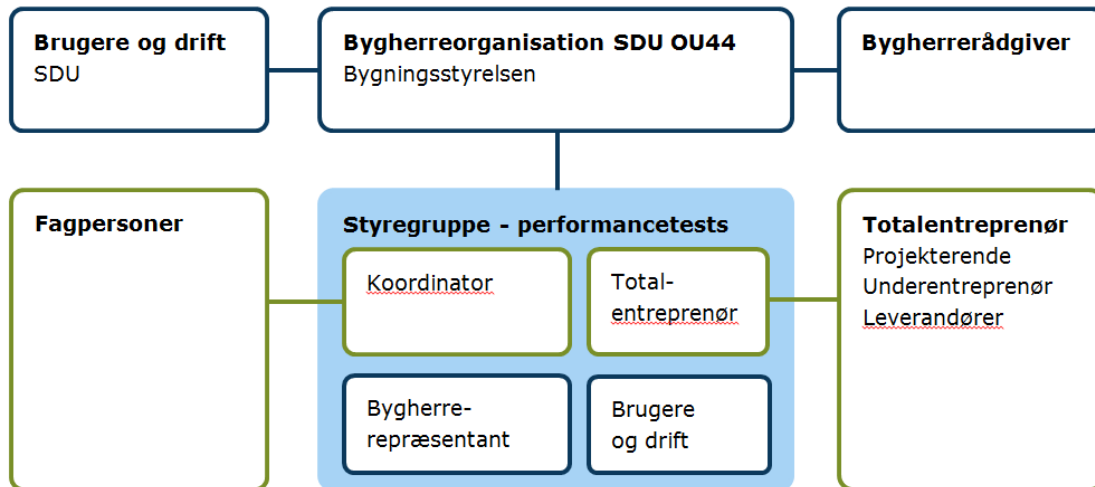


INDLEDENDE WORKSHOP OM OU44

PLANLÆGNING - DRØFTELSE



ORGANISERING MED STYREGRUPPE FOR PERFORMANCETESTS



BYGNINGSSTYRELSEN

Undervisningsbygning OU 44

Bygherre: **BYGNINGSSTYRELSEN** Lejer: **SYDDANSK UNIVERSITET** Bygherre rådgiver: **ARKITEMA ARCHITECTS** **SlothMøller**

TC ANLÆG


TC Anlæg A/S udfører i Totalentreprise Undervisningsbygning OU 44

Arkitekt: **CUBO** Ingeniør: **RAMBOLL**

<p>Jern, Klinker</p> <p>TC ANLÆG</p> <p>TLF: 7023 2069 CVR: 26564751</p>	<p>Beton</p> <p>TC ANLÆG</p> <p>TLF: 7023 2069 CVR: 26564751</p>	<p>Murer</p> <p>TC ANLÆG</p> <p>TLF: 7023 2069 CVR: 26564751</p>	<p>Betonlementar</p> <p>CONFAC</p> <p>TLF: 8711 1000 CVR: 30714032</p>
<p>Bygning</p> <p>PC BYG</p> <p>TLF: 3524 0977 CVR: 35540377</p>	<p>Beton, Overfladebeh.</p> <p>SYLAN</p> <p>TLF: 7010 1520 CVR: 14880534</p>	<p>Kompositbjælker</p> <p>SWT Scandinavisk WoodTech</p> <p>TLF: 4320 7070 CVR: 28480547</p>	<p>Byg</p> <p>HAUGE GRUPPEN</p> <p>TLF: 6618 9600 CVR: 13997144</p>
<p>Bygning</p> <p>2020 Nr. Lyndebøse Teglcentral A/S</p> <p>TLF: 6595 7555 CVR: 13332989</p>	<p>Glasfacade</p> <p>REDTZ</p> <p>TLF: 6614 7913 CVR: 75955510</p>	<p>Indi. Elspartner</p> <p>DEKO</p> <p>TLF: 7551 7722 CVR: 66674517</p>	<p>Boisrammering</p> <p>ACRIMO</p> <p>TLF: 4659 0777 CVR: 25273608</p>
<p>Bygning</p> <p>BS FALSE - MONTAGE</p> <p>TLF: 8655 2102 CVR: 28497555</p>	<p>Installationer</p> <p>bravida</p> <p>TLF: 6568 3300 CVR: 14788005</p>	<p>Tæpper uds.</p> <p>KELDERMANN</p> <p>TLF: 2028 3391 CVR: 35361845</p>	<p>Tæpper/lozeder</p> <p>THODE TÆPPER & SNITTELER A/S</p> <p>TLF: 6615 2200 CVR: 35042222</p>
<p>Bygning</p> <p>12039 Marmosetter Kjøkken og badeværelser</p> <p>TLF: 2628 7597 CVR: 33384920</p>	<p>Gulve, Marmoset</p> <p>Ole Surland A/S</p> <p>TLF: 8644 2081 CVR: 18347808</p>	<p>Gulve, Linoleum</p> <p>UH -gulve a/s</p> <p>TLF: 6615 6255 CVR: 10962508</p>	<p>Plantevægge</p> <p>natural greenwalls</p> <p>TLF: 7020 2726 CVR: 38438991</p>
<p>Bygning</p> <p>11 Elevator</p> <p>TLF: 7452 8822 CVR: 13901945</p>	<p>Inventar</p> <p>MM</p> <p>TLF: 4870 2980 CVR: 93755406</p>	<p>Køkken</p> <p>HW</p> <p>TLF: 6315 3230 CVR: 15277092</p>	<p>Plantevægge</p> <p>don delectron</p> <p>TLF: 7010 8888 CVR: 29515517</p>

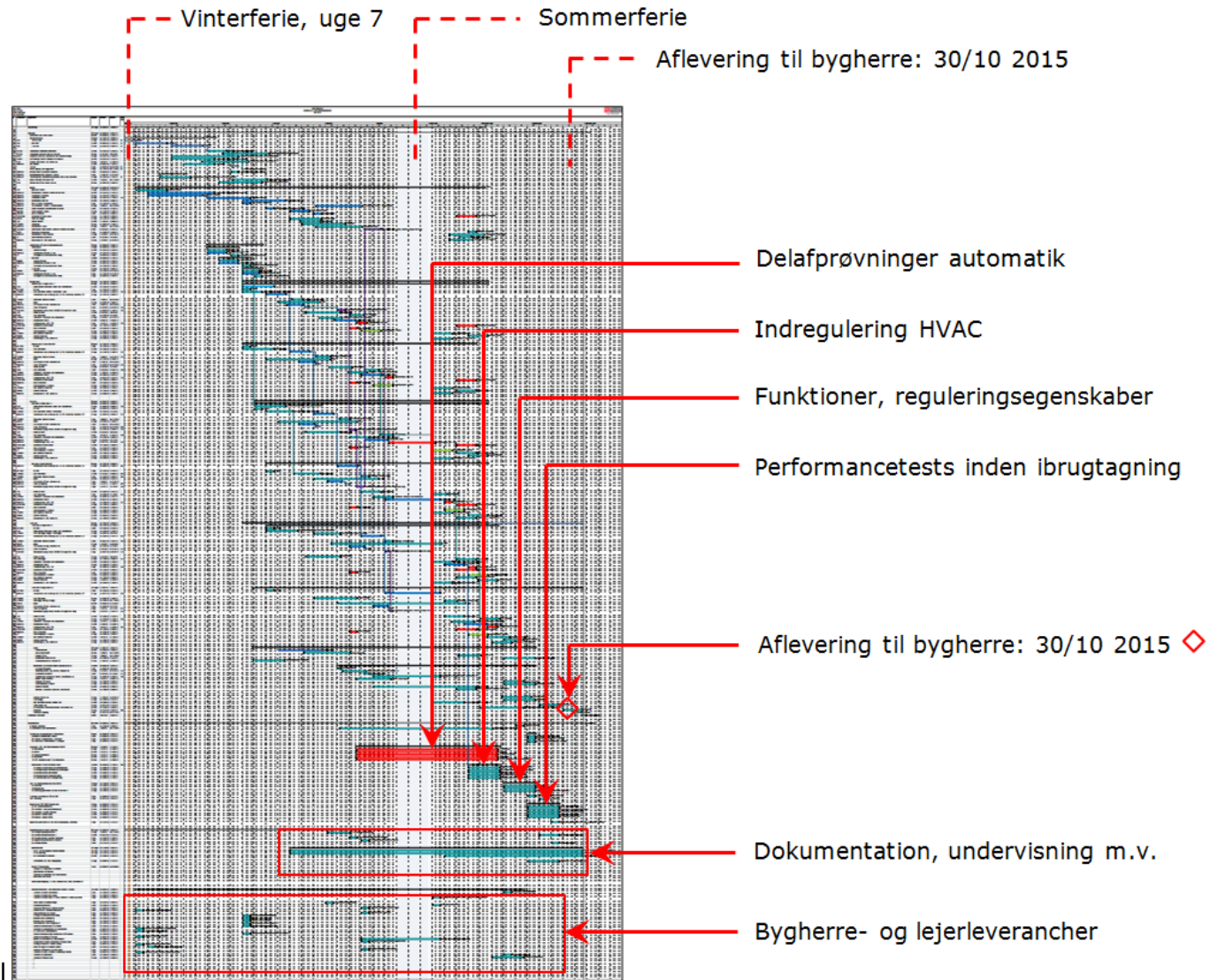
FOKUSMØDER

EKSEMPEL VENTILATION

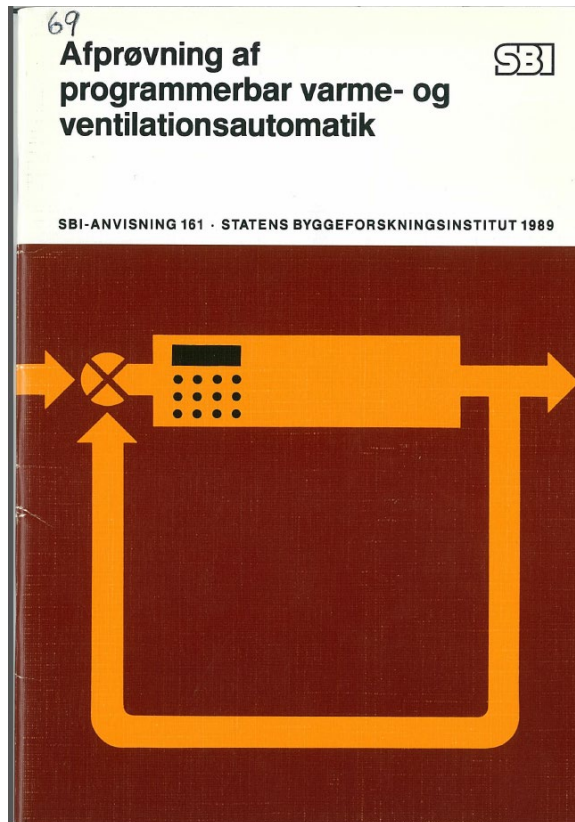
		BYGGERI
REFERAT		
Projekt	SDU OU44	
Emne	Fokuspåde #7 - VENT	
Dato	13/11 2014	
Sted	Rambøll, Englandsgade, Odense	
Møde nr.	7	
Referent	Johannes Thuesen, Rambøll	
Deltagere	Thomas Rysgaard Jacobsen, Bygningsstyrelsen Henrik Errebo, Sloth-Møller Peter Norup, TC Anlæg Johannes Thuesen, Rambøll Troels Køhler, Bravida Karsten Bormlund, Bravida	
Kopi til	Mødedeltagere samt: Jens Kappel, SDU Henrik Mulvad, Arkitema Lone Køhler, Bygningsstyrelsen Henrik Kjersgaard Johansen, Rambøll Annette Olsen, Rambøll	
Næste møde	Jævnfør afsnit 7 i dagsorden	
Dagsorden	<ol style="list-style-type: none">1. Tidsplan og kritisk vej for installationer2. E3 - temperaturvirkningsgrad - afklaringer3. E4 - SEL-faktorer - afklaringer4. H3 - indregulering af luftmængder5. A3 - DS428-4 - proces vedr. kontrol og godkendelse6. Proces, skemaer, egenkontrol7. Eventuelt	
	Dato	2014-11-21
	Rambøll	Englandsnede 25

1. Tidsplan og kritisk vej for installationer
2. E3 - temperaturvirkningsgrad - afklaringer
3. E4 - SEL-faktorer - afklaringer
4. H3 - indregulering af luftmængder
5. A3 - DS428-4 - proces vedr. kontrol og godkendelse
6. Proces, skemaer, egenkontrol
7. Eventuelt

PÅ SPORET AF DEN KRITISKE VEJ FOR INSTALLATIONER



SBI 161_ANNO 1989 – MEN STADIG RELEVANT



Afprøvning af programmerbar
varme- og ventilationsautomatik

SØREN AGGERHOLM
CLAUS REINHOLD

UDK: 69	RAMBØLL & HANNEMANN NØRRESUNDBY BIBLIOTEKET
4.01	REG.NR.:

SBI

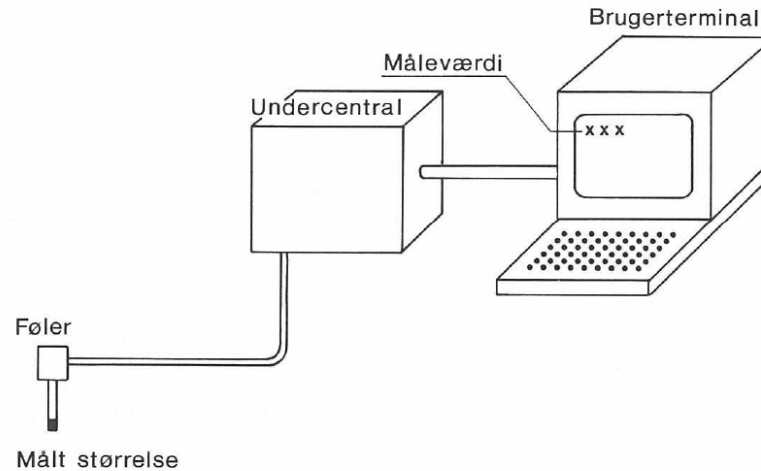
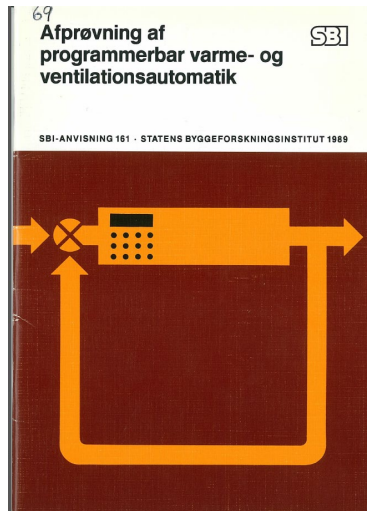
SBI-ANVISNING 161 · STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT 1989

Note:

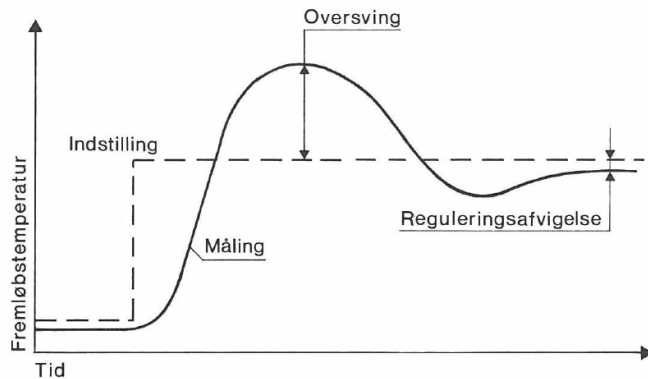
Publikationen kan
dateres tilbage til året
for Berlinmurens fald



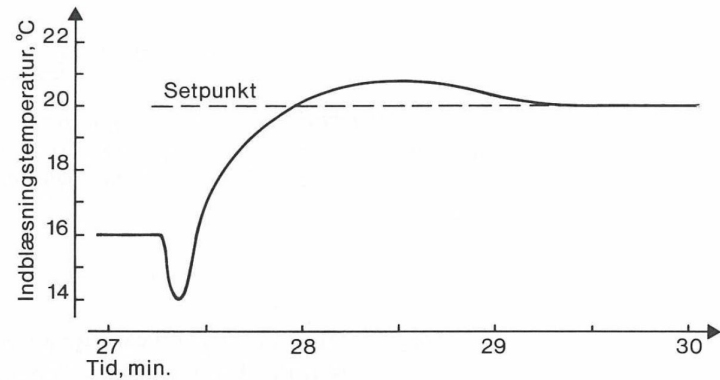
SBI 161



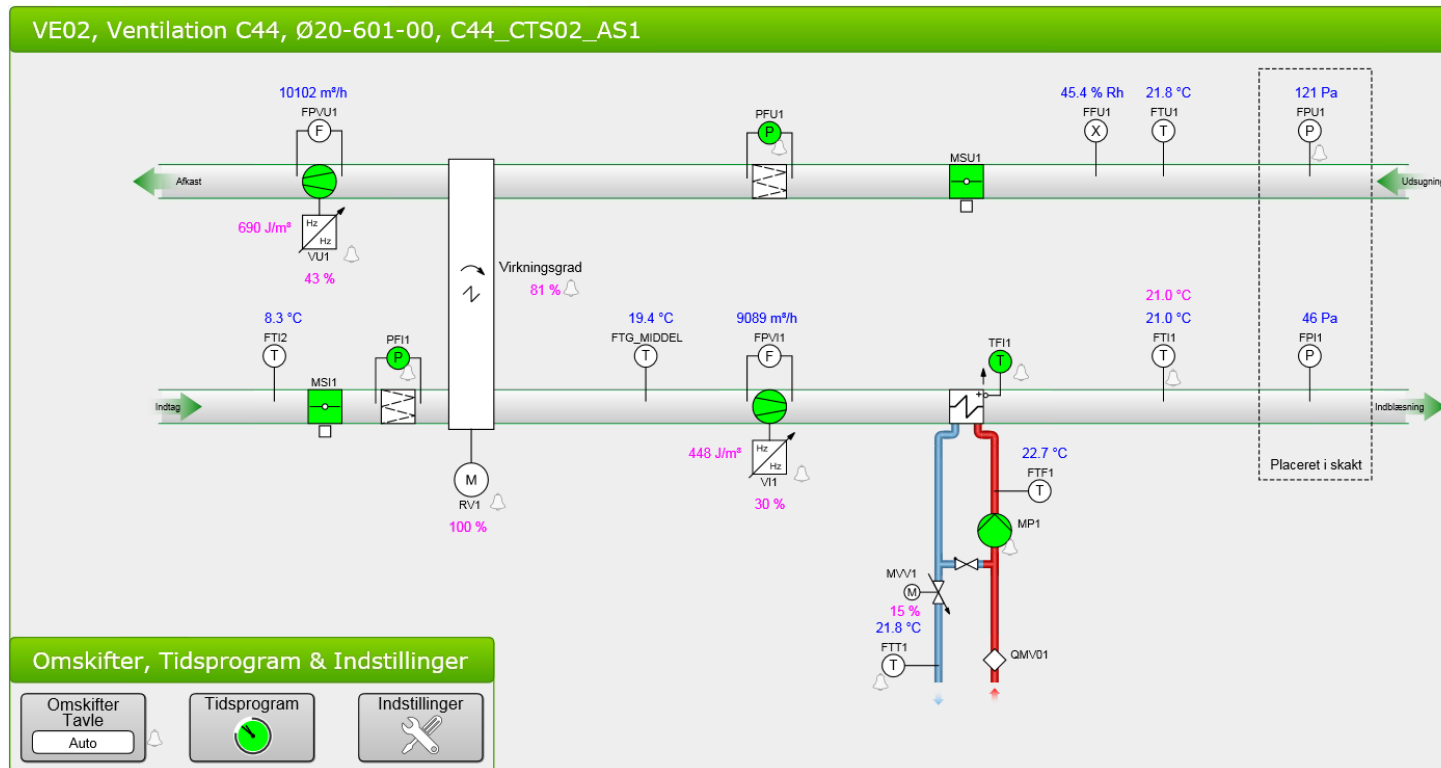
Figur 1. Det samlede målesystem består af føler, ledningsforbindelse, måle-, transmissions- og databehandlingsudstyr samt brugerterminal, hvor måleværdier aflæses.



Figur 6. Eksempel på indsvingningsforløb ved ændring af setpunkt for en fremløbstemperaturregulering.



EKSEMPEL VE02



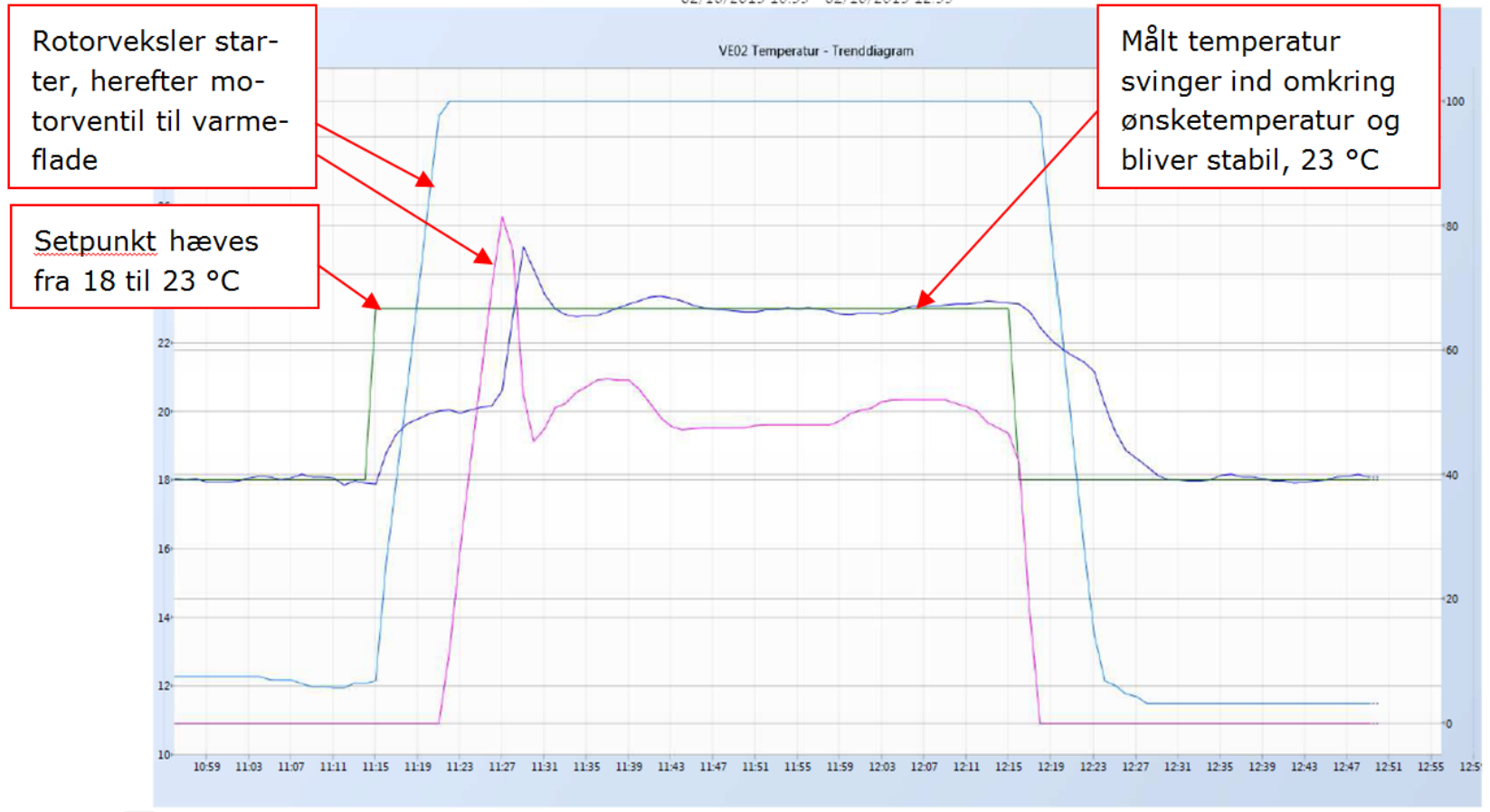
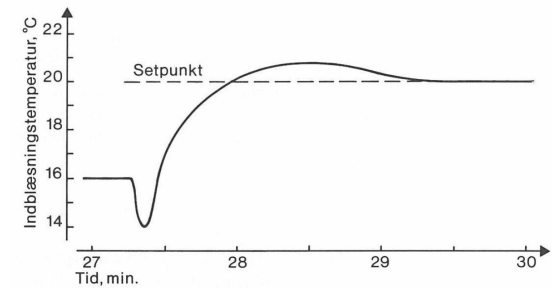
Hydraulisk indregulering af ventilation

Hydraulisk indregulering af varmeplade

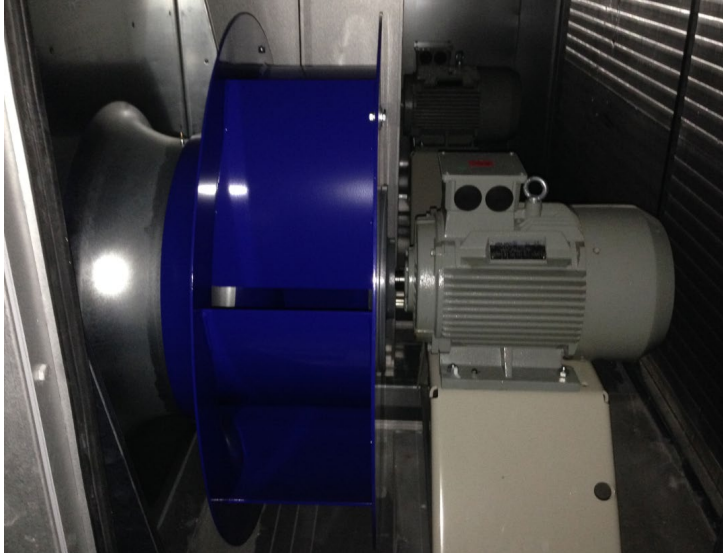
Tuning af reguleringsparametre i automatik

Test af reguleringsegenskaber

EKSEMPEL VE02



VENTILATION SEL-FAKTOR



REFERENCBEREGNINGER FOR AGGREGATER

- Det blev valgt at gå én anlægsstørrelse op i forhold til hvad der var strengt nødvendigt
 - Mindre interne tryktab -> Lavere elforbrug -> bedre energimæssig performance for bygningen som helhed
 - Risikominimering i forhold til performancetests

TILBUD. NR	158 rev. 1
Leveringstid	iht. nærmere aftale
Emne	SDU
Aggregattype- og str.	NKG-08
Vægt [kg] / cirka	5.100
Længde [mm]	5.300
Bredde [mm]	3.600
Højde [mm]	3.650



Tekniske data	Indblæsning	Udsugning	Enhed / Fabrikat	
Ekstern tryk	350	350	Pa	
Aggregat tryk	207	187	Pa	
Total tryk stat. Starttryk	557	537	Pa	
Luftmængde / vægtet 80%	35000 / 28000	35000 / 28000	m ³ /h	
Specifik elforbrug 35000 / vægtet 80%	1783 / 1702 incl. omformer med 97% virkningsgrad			J/m ³
Ventilator x 2	PF-900	PF-900	Ziehl abegg	Ziehl abegg
Omdrejninger	767	756	o/m	
Effektforbrug	4,2	4,0	kW	
Virkningsgrad, tot hjul	76,300	73,8	%	
Dynamisk lufttryktab	28	28	Pa	

	Aggregat/kabinet		Reduktion	
	NKG-07	NKG-08	NKG-08 ift. 07	
Ekst. tryk	SEL	SEL	SEL	SEL
Pa	kJ/m ³	kJ/m ³	kJ/m ³	%
350	1,88	1,71	0,17	9
300	1,72	1,53	0,19	11
250	1,56	1,36	0,20	13

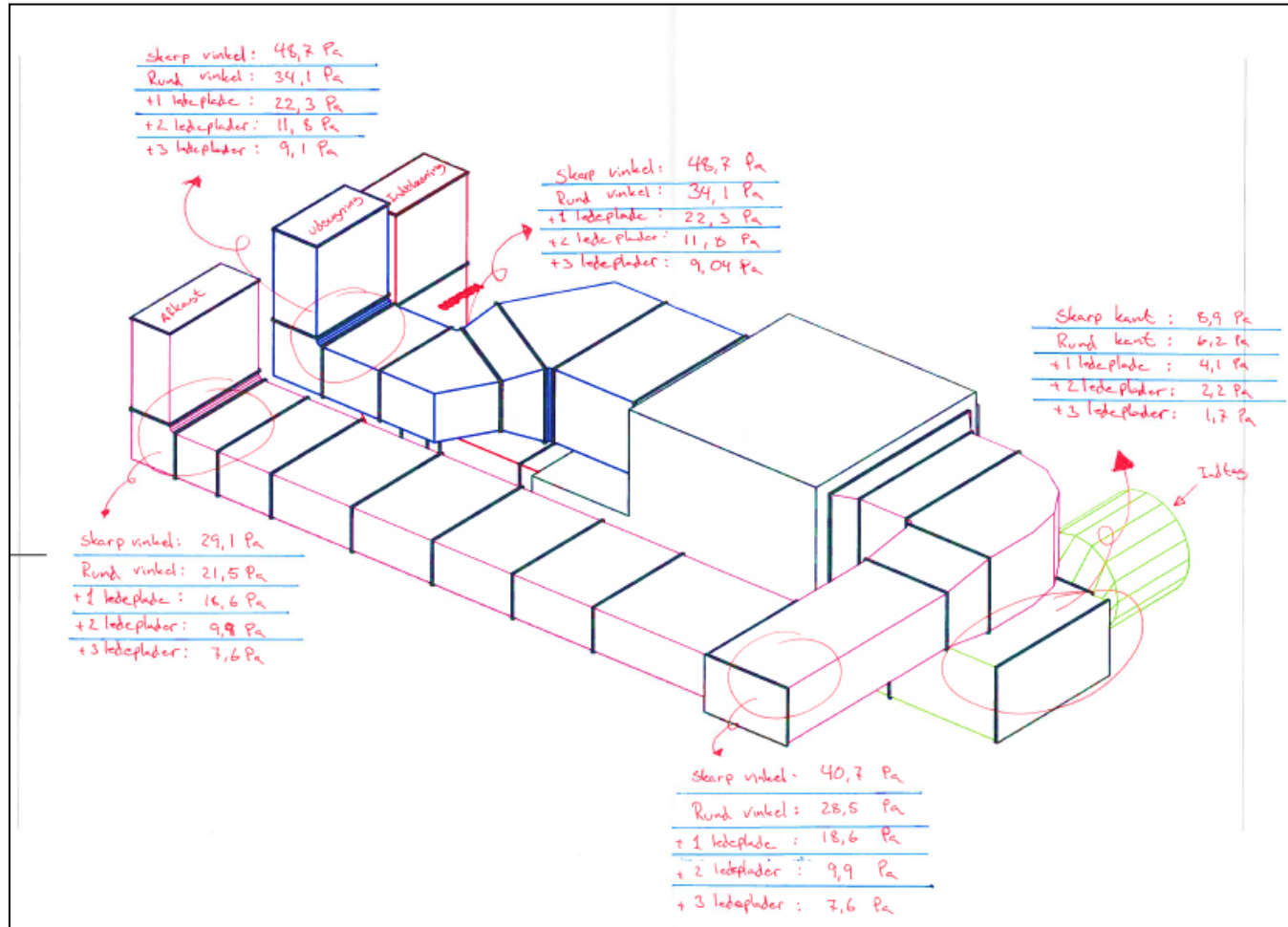
TRYKTAB VENTILATION

KRITISKE VEJE

Indblæsning & Indtag Udsugning & Afkast											Vedr.:	Syddansk Universitet	Beregnet af:	JDB	Dato:	3. februar 2015	ρ_{Lu} (10° C) =	1,249	kg/m ³	Absolute ruheder, k:		
											Sagsnr.:	1100010793	Kontrol af:		Dato:		ρ_{Lu} (20° C) =	1,205	kg/m ³	spiralfalset g:		
																	viskositet (10° C) :	0,0000142	m ² /s	betonrør		
																	viskositet (20° C) :	0,0000151	m ² /s	stålrør		
Pkt./stræk	Luftmængde [m ³ /h]	Luftmængde [l/s]	Kanal dimension Ø [mm]	Hydraulisk diameter [mm]	Hastighed [m/s]	Længde [m]	Dynamisk tryk [Pa]	Enkeltmodstand ζ	Tryktab pr. m [Pa/m]	Tryktab [Pa]	Σ tryktab [Pa]	Bemærkninger	Colebrook-White's formel									
												Re	λ gæt	λ 1	Betngelse	λ gæt	λ 1					
61	27-28	500	139	250	250	2,83	0,4	4,82	0,00	0,00	95,23	gennemløb	27									
62	28	500	139	250	250	2,83		4,82	0,34	0,13	95,36	rørtab	46.844,722	0,01740328	0,0174033	0,017403	-3,123E-17					
63	28-29	500	139	250	250	2,83	0,15	4,82	0,00	0,72	96,08	reduktion	28									
64	29	500	139	250	250	2,83	1,0	4,82	0,34	0,64	96,72	rørtab	46.844,722	0,01740328	0,0174033	0,017403	0					
65	29-30	300	83	200	200	2,65		4,24	0,00	1,50	98,22	gennemløb	29									
66	30	300	83	200	200	2,65	2,9	4,24	0,39	1,13	99,35	rørtab	35.133,542	0,01832901	0,018329	0,018329	0					
67	30	300	83	200	200	2,65		4,24	0,26	1,10	100,45	bøjninger	30									
68	30-31	200	56	200	200	1,77	4	1,88	0,17	0,69	101,14	rørtab	23.422,361	0,01833461	0,0183346	0,018335	0					
69	31	200	56	200	200	1,77		1,88	0,00	20,00	121,14	VAV spjæld										
70	31	200	56	200	200	1,77	0,6	1,88	0,80	0,48	101,62	lyddæmper										
71	31	200	56	200	200	1,77		1,88	0,00	8,00	129,62	RS14-H-S-2-200										
72																						
73	2-	32	360	100	200	200	3,18		0,00	10,00	67,47	afgrænsning										
74	32	360	100	200	200	3,18	7,1	6,10	0,56	3,97	71,44	rørtab	42.160,250	0,01832714	0,0183271	0,018327	0					
75	32	360	100	200	200	3,18		6,10	0,63	3,85	75,29	bøjninger										
76	32	360	100	200	200	3,18		6,10	0,00	50,00	125,29	CAV spjæld										
77	32	360	100	200	200	3,18	0,6	6,10	0,80	0,48	125,77	lyddæmper										
78	32	360	100	200	200	3,18		6,10	0,00	7,50	133,27	T-stykke										
79	32-33	180	50	160	160	2,49	2,4	3,73	0,45	1,08	134,35	rørtab	26.350,156	0,01933062	0,0193306	0,019331	0					
80	33	180	50	160	160	2,49		3,73	0,25	0,93	135,28	bøjning										
81	33	180	50	160	160	2,49		3,73	0,00	20,00	155,28	RS14-H-S-2-200										
82																						
83	8-	34	1300	361	315	315	4,63		0,00	11,50	77,66	afgrænsning										
84	34	1300	361	315	315	4,63	7,8	12,94	0,68	5,29	82,95	rørtab	96.663,712	0,01651344	0,0165134	0,016513	0					
85	34	1300	361	315	315	4,63		12,94	0,00	20,00	102,95	VAV spjæld										
86	34-35	1300	361	500 x	150	231	4,81	13,97	0,15	0	105,05	reduktion										
87	35	1300	361	700 x	150	247	3,44	7,13	0,50	0,70	105,75	rørtab	56.269,749	0,01744878	0,0174488	0,017449	0					
88	35-36	1300	361	315	315	4,63		12,94	0,15	1,94	107,69	reduktion										
89	36	1300	361	315	315	4,63	2,1	12,94	0,68	1,42	109,11	rørtab	96.663,712	0,01651344	0,0165134	0,016513	0					
90	36	1300	361	315	315	4,63	0,6	12,94	0,80	0,48	109,59	lyddæmper										
91	36-37	433,3	120	315	315	1,54		1,44	0,00	13,50	123,09	T-stykke										
92	37	433,3	120	315	315	1,54	0,5	1,44	0,08	0,04	123,13	rørtab	32.221,237	0,01740481	0,0174048	0,017405	0					
93	37-38	433,3	120	250	250	2,45		3,62	0,15	0,54	123,68	reduktion										
94	38	433,3	120	250	250	2,45	7,6	3,62	0,25	1,92	125,59	rørtab	40.18,759	0,01740481	0,0174048	0,017405	0					
95	38	433,3	120	250	250	2,45		3,62	0,25	0,91	126,50	bøjning										
96	38	433,3	120	250	250	2,45		3,62	0,00	15,00	141,50	RS14-H-S-2-315										

Tryktabsmæssigt kritiske veje blev fundet

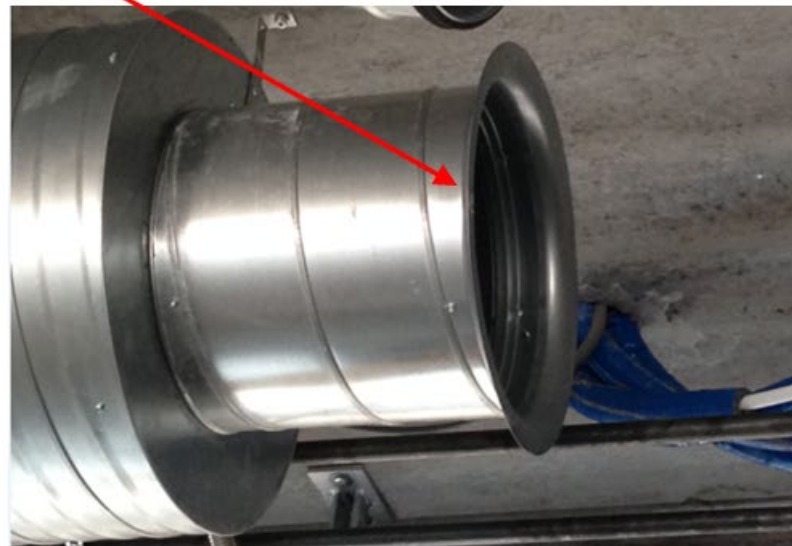
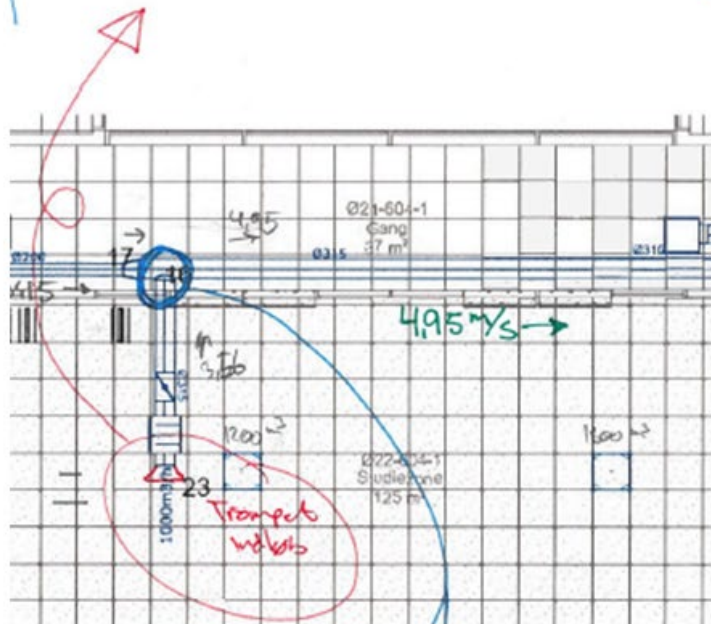
VURDERINGER AF BØJNINGER OG LEDEPLADER



TRYKTAB MINIMERES

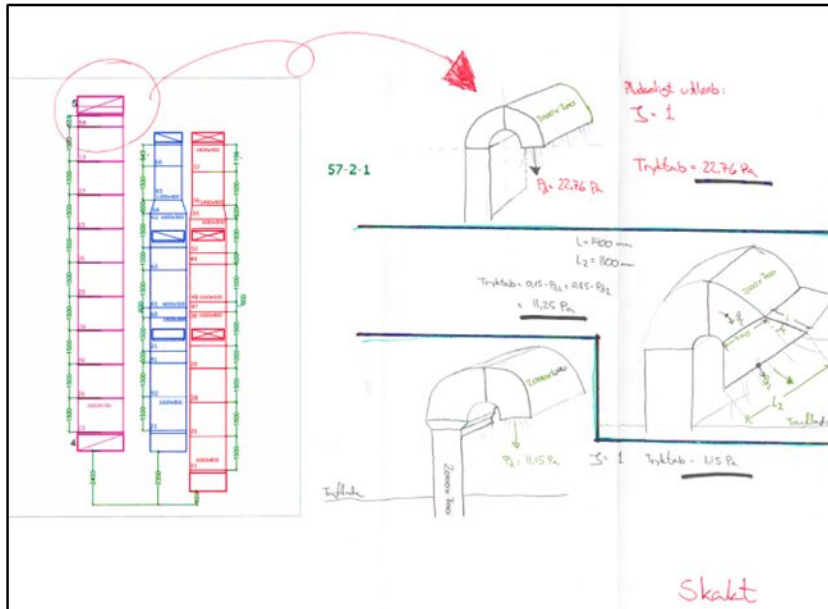
Trompetformet indløb:

$$\begin{aligned} \therefore \text{trompet: } \zeta_{\text{in}} &= 0,93 = 7,12 \text{ Pa} \\ + \text{---} &= \text{---} = 0,03 = 0,23 \text{ Pa} \end{aligned} \quad \Delta p = 6,89 \text{ Pa}$$



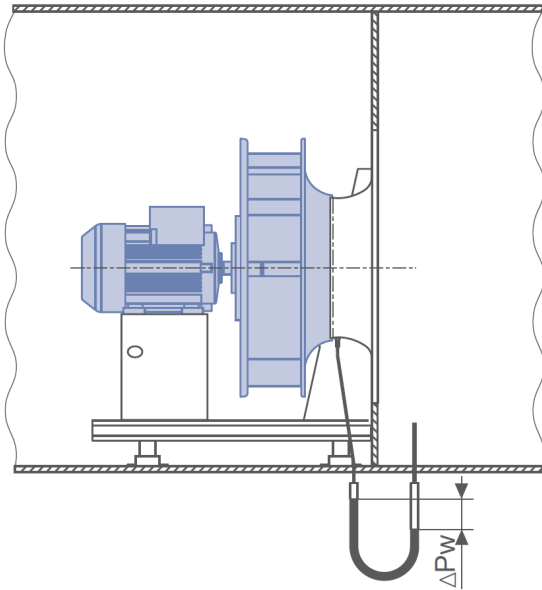
-> Trompetformede indtagninger (ILR)

TRYKTAB MINIMERES

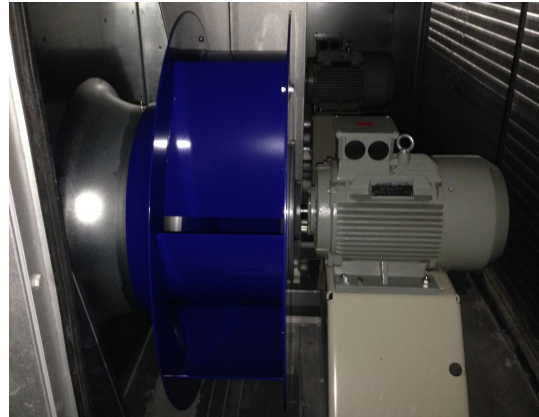


Tværsnitsarealet øges ud mod selve afkastet.

MÅLINGER AF LUFTMÆNGDE



$$q_V = k \cdot \sqrt{\Delta p_w}$$

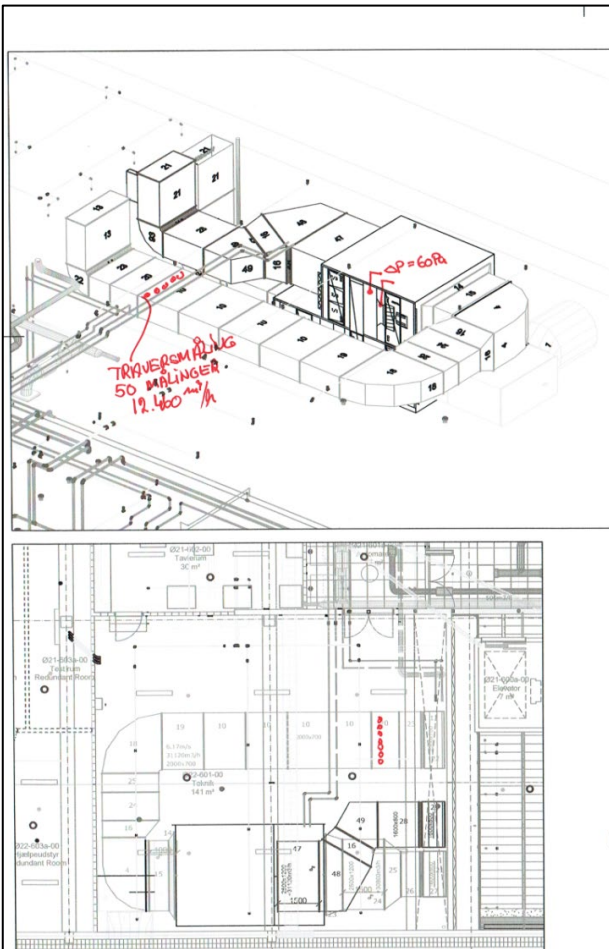


Sag: OU44, Ventilation

Verificering af hovedluftmængde ved måling i kanal med varmetråds-anemometer
contra måling via trykudtag ved ventilatorers indløbsringe samt beregning af flow

Dato: 07-10-2015

Tid: 13:40



Varmetrådsanemometer:
50 målinger ~ 12.460 m³/h.

Trykmåling:
60 Pa
Luftmængde= $789 \times \sqrt{60} \times 2 =$
12.223 m³/h.

SEL-FAKTORER

OPGJORTE VÆRDIER

SDU OU44

20/10 2015

SEL-faktorer opgjort

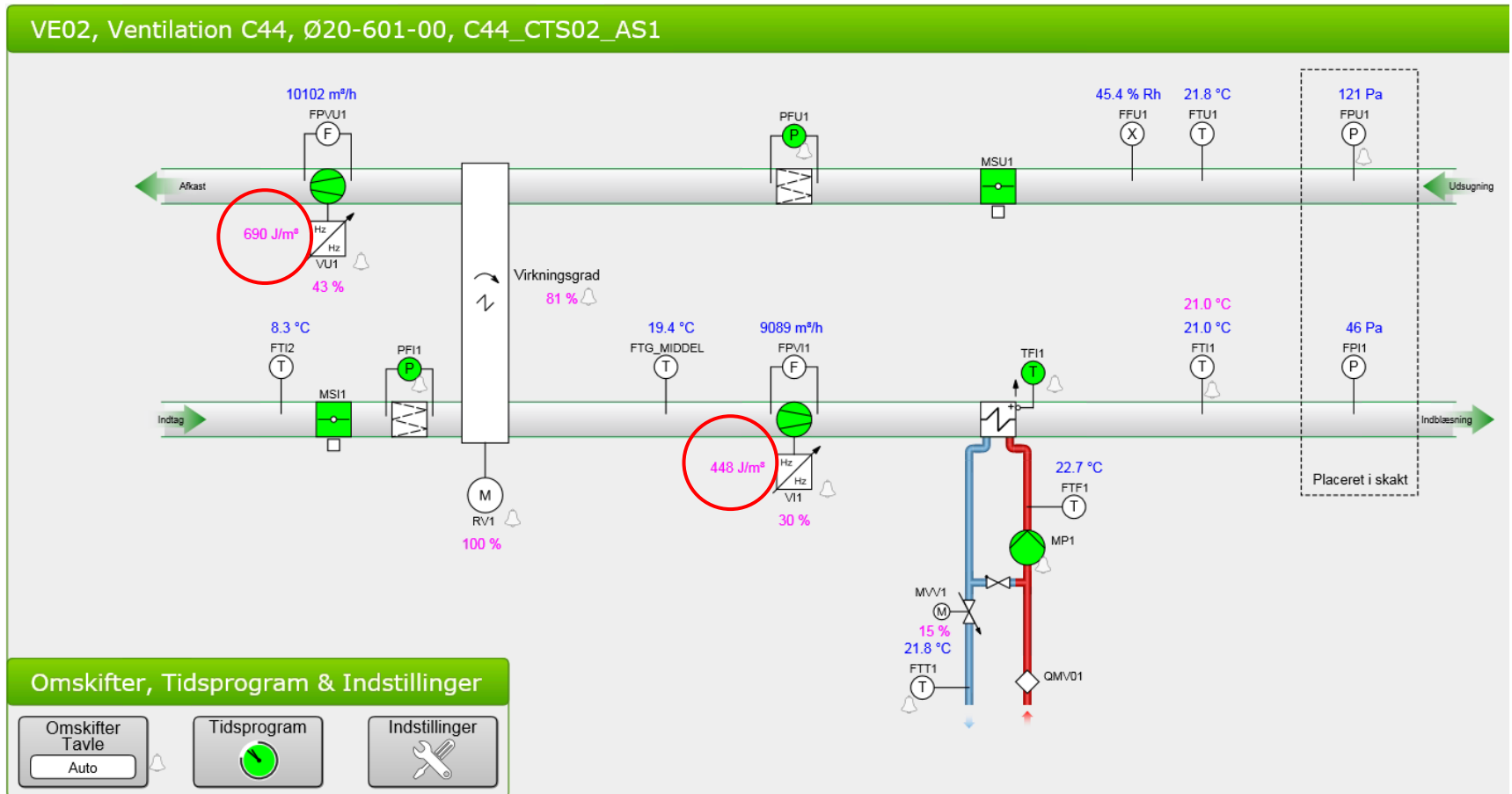
JHST

Anlæg	100 % luftmængde			Bem.	Anvendes i Be10 80 % luftmængde		
	Max m3/h	kW	SEL		Max m3/h	kW	SEL
VE01	31452	14,4	1,65		25087	9,37	1,34
VE02	33960	16	1,70		27957	10,45	1,35
VE03	33100	17,08	1,86		29900	12,15	1,46
VE04	32616	15,44	1,70				1,35
						Gns:	1,38



DRIFTSSITUATION, EKSEMPEL

VED LUFTMÆNGDE CA. 10.000 M³/H



SEL driftssituation aktuelt, eksempel: 1,14 kJ/m³

BLOWERDOOR TEST

TÆTHED UNDER 2020-KRAV



- Testresultat: 0,32 l/s/m² (krav: 2015 -> 1,0, 2020 -> 0,50)
- Klimaskærm projekteret og udført med fokus på tæthed.
Planlægning af test med midlertidige lukninger udført korrekt
- Energiberegninger korrigeret ift. testresultat

TEST AF BELYSNING

UDSNIT FRA TESTPROTOKOL

Område	Areal 3) m ²	Aflæsning		Aflæst		I alt 4) W	Nøgletal opgjort W/m ²	Bemærkninger
		Dato	Kl.	Syd W	nord W			
Kælder mm. 1)	2922					5850	2,00	Ikke målt 2)
Parterre	2128	12-10-2015	11.00	3100	2960	6060	2,85	
Stue	2210	12-10-2015	12.00	3046	2906	5952	2,69	
1. sal	2210	12-10-2015	14.00	3436	3637	7073	3,20	
I alt	9470					24935	2,63	Note 2)



Drift gns:
2,63 W/m²

Område	Areal 3) m ²	Aflæsning		Aflæst		I alt 4) W	Nøgletal opgjort W/m ²	Be10 anvendt W/m ²	Bemærkninger
		Dato	Kl.	Syd W	nord W				
Kælder mm. 1)	2922					245	0,084		Ikke målt 2)
Parterre	2128	12-10-2015	11.00	98	75	173	0,081		
Stue	2210	12-10-2015	12.00	99	93	192	0,087		
1. sal	2210	12-10-2015	14.00	178	183	361	0,163		
I alt	9470					971	0,10	0,10	Note 2)



Standby
0,10 W/m²


VEJEN FREM MOD 2020 FOR OU44

- Projekteringsfase: kl. 2015 med ca. 175 m² solceller
- Tilretning efter ekstra gangbro: Overslag -> ca. 225 m² solceller
- Efter testforløb: -> "Lun" kl. 2015 *uden* solceller. Baggrund især:
 - Høj tæthed -> 0,32 l/s/m² (2020 min.-krav: 0,50 l/s/m²)
 - Lave SEL-faktorer -> 1,38 kJ/m³ gns.
 - Lavt forbrug til lys og lave standby-forbrug (0,10 W/m²)
- Efter tilkøb af ca. 81 m² (12,7 kWp) solceller -> 2020



**SPAR PÅ ENERGIEN
I DIN BYGNING**
- nye bygninger

Energimærkningsrapport
Campusvej 55
5230 Odense M



Bygningens energimærke:

▼

A A A B C D E F G

Gyldig fra 13. november 2015
Til den 13. november 2025.
Energimærkningsnummer 311145201

ENERGI
STYRELSEN

INTRODUKTION TIL DRIFTSPERSONALET

◀ ▶ 26. oktober - 1. november 2015

	26 mandag	27 tirsdag	28 onsdag	29 torsdag	30 fredag
07 ⁰⁰					
08 ⁰⁰	SDU OU44 - mangelgennemgar SDU OU44 Johannes Thuesen	OU44 - ventilation - undervisning teknisk personale OU44 - hovedindgang Johannes Thuesen	SDU OU44 - eltekniske installationer og svagstrømsanlæg OU44 - hovedindgang Johannes Thuesen	SDU OU44 - afløb - VVS - sprinkler - undervisning for teknisk personale OU44 - hovedindgang Johannes Thuesen	OU44 afslutning
09 ⁰⁰	SDU OU44 - gennemgang af BMS/CTS/IBI OU44 - hovedindgang Johannes Thuesen	Mangelgenn med Bygherre SDO OU 44 TCA Skurvogn SDU OU 44 Peter Norup			
10 ⁰⁰					
11 ⁰⁰					
12 ⁰⁰					
13 ⁰⁰		SDU OU44 - Elevatorer, plantevæg, ovenlys, skydedøre, brandventilation OU44 - hovedindgang Johannes Thuesen	SDU OU44 - undervisning af teknisk personale - bygherreleverancer OU44 - hovedindgang Johannes Thuesen		
14 ⁰⁰					
15 ⁰⁰					
16 ⁰⁰					

Mandag d. 26/10	
Kl. 9.00 – 16.00	
Indhold	Undervisere
BMS brugerflade (StruxureWare)	Michael Christiansen, Bravida
Gennemgang af HVAC-anlæg	Thomas Hussak, Schneider
Gennemgang/ændring setpunkter/tidsprogrammer	Niels Bak, Schneider
Alarmhåndtering Opsætning/ændring	
Logninger, opsætning mm	
3. parts systemer	
Frekvensomformere	
IBI-anlæg, ETS, programmer	

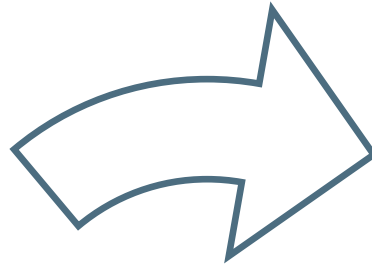
Fra BMS gennemgang i TC Anlægs skurvogn



MANGLER DER NU NOGET?

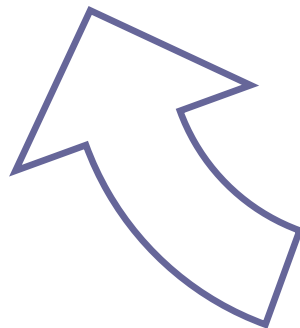
"Handle"

Fejlretning.
Fokus på adfærd,
drift, vedligehold.
Energi-
effektivisering.



"Se"

Registrering af
energiforbrug via
web-baseret
energistyring



"Tænke"

Sammenligne
forbrug.
Nøgletal.
Forklaringer på
udvikling?



TAK FOR GODT SAMARBEJDE



Bygherre: **BYGNINGSSTYRELSEN** Lejer: **SYDDANSK UNIVERSITET** Bygherre rådgiver: **ARKITEMA ARCHITECTS** **SlothMøller**

TC/ANLÆG

TC Anlæg A/S udfører i Totalentreprise
Undervisningsbygning OU 44

Arkitekt: **CUBO** Ingeniør: **RAMBOLL**

<p>TC/ANLÆG TC/ANLÆG TLF: 7023 2069 CVR: 25584751</p>	<p>TC/ANLÆG TC/ANLÆG TLF: 7023 2069 CVR: 25584751</p>	<p>TC/ANLÆG TC/ANLÆG TLF: 7023 2069 CVR: 25584751</p>	<p>CONFAC CONFAC TLF: 8711 1000 CVR: 30714028</p>
<p>PC BYG PC BYG TLF: 3524 0977 CVR: 35240977</p>	<p>SYLAN SYLAN TLF: 7010 1520 CVR: 14880234</p>	<p>SWT Scandimaster WeldTech TLF: 4320 7070 CVR: 29483547</p>	<p>HAUGE GRUPPEN HAUGE GRUPPEN TLF: 6618 8600 CVR: 13987244</p>
<p>Ne Lærche Tækketnik A/S Ne Lærche Tækketnik A/S TLF: 6595 7555 CVR: 13932989</p>	<p>ASDIZ ASDIZ TLF: 6614 7913 CVR: 75855519</p>	<p>DEKO DEKO TLF: 7551 7722 CVR: 68874037</p>	<p>ACRIMO ACRIMO TLF: 4559 0777 CVR: 25279528</p>
<p>BS FALSE - MONTAGE BS FALSE - MONTAGE TLF: 8655 2102 CVR: 29407555</p>	<p>bravida bravida TLF: 6568 3300 CVR: 14789205</p>	<p>KELDERMANN KELDERMANN TLF: 2028 3391 CVR: 35381845</p>	<p>THODE TOMER & SNEKER A/S THODE TOMER & SNEKER A/S TLF: 6615 2200 CVR: 35241222</p>
<p>Ole Surland A/S Ole Surland A/S TLF: 8644 2081 CVR: 18247808</p>	<p>LI - gulve a/s LI - gulve a/s TLF: 6615 6255 CVR: 13862508</p>	<p>natural greenwalls natural greenwalls TLF: 7020 2726 CVR: 36489861</p>	<p>don dektion don dektion TLF: 7010 8868 CVR: 35511919</p>
<p>Elevator Elevator TLF: 7452 8822 CVR: 13901945</p>	<p>MMA MMA TLF: 4870 2980 CVR: 35753406</p>	<p>klæk klæk TLF: 6315 3230 CVR: 15277376</p>	<p>don dektion don dektion TLF: 7010 8868 CVR: 35511919</p>

jhst@ramboll.dk

HELD OG LYKKE MED OU44
TAK FOR OPMÆRKSOMHEDEN