

# **GRADDAGE & ENERGISIGNATUR**

**AMU 48949**

**CTS-anlæg**

**Programmering og fejlfinding**

## Graddage:

Graddage er et udtryk for, hvor koldt det har været udendørs.

Graddagetallet kan hjælpe forbrugerne med at sammenligne energiforbruget pr. måned med en normal måned og pr. år med et normalår.

En graddag er et udtryk for en forskel på 1°C mellem døgnmiddeltemperatur på 17°C og den udvendige døgnmiddeltemperatur i et døgn. Døgnets graddagetal udregnes derfor som forskellen mellem 17°C og den udvendige døgnmiddeltemperatur.

Nedenfor ses et par eksempler på beregning af graddage:

$$\text{Graddage} = 17 - (\text{døgnets gennemsnitstemperatur}) = [\text{Graddage}]$$

-5°C uden for, giver 22 graddage.

+2°C uden for, giver 15 graddage.

De enkelte døgn graddagetal summeres til uge-, måneds-, års- og sæsonværdier.

Fyringssæsonen påbegyndes om efteråret, når den udvendige døgnmiddeltemperatur kommer ned på 12°C og derunder i mindst 3 sammenhængende døgn og ophører om foråret, når den når op på 10°C eller derover i mindst 3 sammenhængende døgn.

DMI's graddagetal for året 2024 dækkende for hele landet var 2707

Nedenstående tabel viser et eksempel på en tabel for graddage.

Måned	Graddage
Januar	524
Februar	485
Marts	453
April	295
Maj	42
Juni	0
Juli	0
August	0
September	25
Oktober	245
November	383
December	490
Hele året	2952

## Graddage benyttes til forskellige formål som:

- Varme- eller energiforbrugskontrol
- Varmebudgettering
- Fordeling af varme- og energibidrag
- Styrings- og kontrolredskab for bygningens energisignaturen
- Kontrol og dokumentation af gennemført energibesparende foranstaltninger
- Vurdering af aktuelt eller ”passende” varmeforbrug
- Dimensionering af varmeanlæg
- Identificering af måle-, styrings- og reguleringsfejl i varmeanlæg

## Eksempel:

Bygningers energiforbrug udregnes ved hjælp af bygningens konstruktion og sammensætning af materialer.

Kendes materialesammensætningen for en bygning og materialernes tykkelse, kan man beregne materialernes isolans R.

Materialernes samlede isolans  $\Sigma R$  for en bygningsdel, kan findes ved at lægge isolansen sammen for de enkelte bygningsdele.

Kendes den samlede isolans for en bygningsdel, kan man beregne bygningsdelens transmissionsfaktor U og dermed beregne effekttabet igennem bygningsdelen ved en given temperatur.

Ved udregning af effekttabet igennem en bygningsdel, benyttes ofte en indvendig temperatur på 20°C og en udvendig temperatur på -12°C

Isolans R, måles i  $\text{m}^2 \times \text{°K/W}$

Bygningsmaterialers isolans  $R_m = S/\lambda$   
(S er materialetykkelsen i meter)

Overgangsisolans mellem bygningsflader og omgivelser

Mod varme rum	$R_i = 0,13 \text{ m}^2 \times \text{°K/W}$
Mod kolde rum	$R_i = 0,13 \text{ m}^2 \times \text{°K/W}$
Mod det frie	$R_u = 0,04 \text{ m}^2 \times \text{°K/W}$

$$\Sigma R = R_m + R_i + R_u$$

Transmissionsfaktor U-værdien, måles i  $\text{W/m}^2 \times \text{°K}$

$$U = 1/\Sigma R$$

Transmissionstab i bygningskonstruktioner:

Q = Transmissionstab i W  
U = Transmissionsfaktor i  $\text{W/m}^2 \times \text{°K}$   
A = Arealet i  $\text{m}^2$   
 $t_i$  = Er den indvendige temperatur i bygningen.  
(Temperaturen sættes til 20 °C.)  
 $t_u$  = Er den udvendige temperatur  
Temperaturen sættes til -12 °C

## Beregningseksempel:

En ydervæg har en U-værdi på  $0,2 \text{ W/m}^2 \times \text{°K}$

Arealet af vægen er på  $200 \text{ m}^2$

Transmissionstabet igennem vægen kan dermed beregnes til:

$$Q_{væg} = U \cdot A \cdot (t_i - t_u)$$

$$Q_{væg} = \frac{0,2 \cdot 200 \cdot (20 - (-12))}{1000} = 1,28 \text{ kW}$$

Den beregnede effekt er foretaget på en kold vinterdag med en udetemperatur på  $-12\text{°C}$

Ved hjælp af graddagetallet kan man nu beregne det årlige energitab igennem bygningsdelen.

$$Q_{væg \text{ årligt}} = \frac{\text{Graddage} \cdot 24 \cdot Q_v}{20 - (-12)}$$

$$Q_{væg \text{ årligt}} = \frac{2952 \cdot 24 \cdot 1,28}{20 - (-12)} = 2834 \text{ kWh}$$

Hvis det ønskede tab ønskes beregnet for en enkelt dag, skal man kende den pågældende dags graddagetal. Lad os antage, at vi har en gennemsnitstemperatur på  $4\text{°C}$  på en vinterdag.

Den pågældende dags graddagetal vil da være  $= 17 - 4 = 13$  graddage.

Tabet den pågældende dag kan nu beregnes som:

$$Q_{væg \text{ dag}} = \frac{13 \cdot 24 \cdot 1,28}{20 - (-12)} = 12,48 \text{ kWh}$$

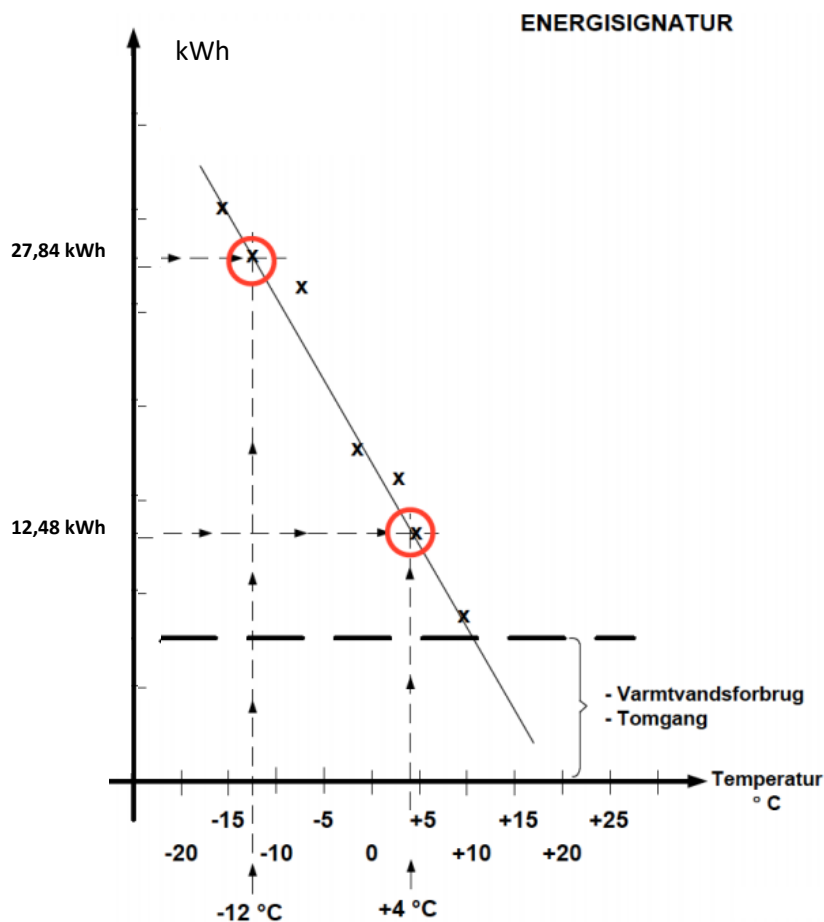
Lad os antage en kold vinterdag med en gennemsnitstemperatur på  $-12\text{°C}$  og lave samme beregning.

Den pågældende dags graddagetal vil da være  $= 17 - (-12) = 29$  graddage.

$$Q_{væg \text{ dag}} = \frac{29 \cdot 24 \cdot 1,28}{20 - (-12)} = 27,84 \text{ kWh}$$

## Bygningens energisignatur:

Ved hjælp af de to tidligere beregninger for energiforbruget igennem ydervæggen, ved en udetemperatur på henholdsvis 4 °C og -12 °C, kan vi nu lave en kurve for bygningens energisignatur, eller rettere sagt; for væggen vi har beregnet det på.




Havde vi i stedet lavet beregningen for den komplette bygning, havde vi en kurve for bygningens energisignatur!

Ved at sammenholde daglige målte forbrugsdata med bygningens energisignatur, kan man overvåge bygningens energiforbrug.

Overskrider bygningens energiforbrug det budgetterede forbrug, i henhold til energisignaturet, så kan der afgives en alarm i forhold til et forhøjet energiforbrug.

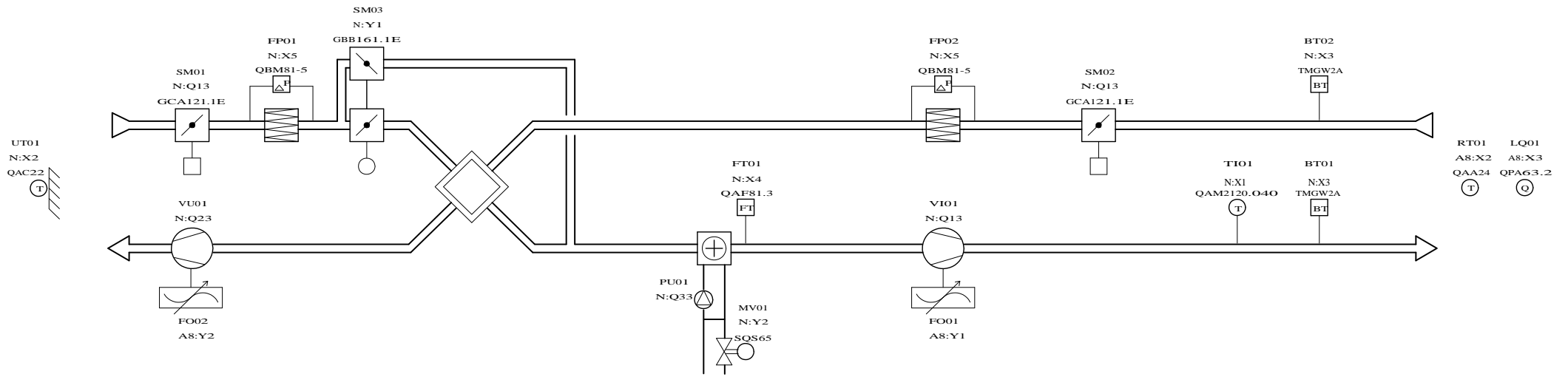
Dette kan skyldes fejl på varmeanlægget eller ventilationsanlægget, der derfor nøje bør undersøges.

<b>Navn:</b> : Grundlæggende CTS <b>Adresse:</b> : <b>Postnr. og by:</b> :
<b>Version</b> :
<b>Regulator</b> : RMU720 Krydsveksler, Frekvensomf. Opgave 6
<b>Bemærkninger:</b>  <b>Farve intern ledning</b> 24VN : Brun 24VF : Rød 24V mellemed. : Grå 230VF : Sort 230VN : Lyseblå PE : Grøn/Gul Regulering : Hvid


<small>TECHNOLOGY COLLEGE AALBORG Strøm, styring &amp; it</small>	Sagsnummer :	Projektnavn : Grundlæggende CTS - Opgave 6	Tavle : Opgave 6	Dato : 1.Apr.2010	<b>Tegn. nr.:</b> OPGAVE6
	Projektleder :	Anlæg / Indhold : Forside	Bygning :	Version :	
	Konstruktør :	Emne : Krydsveksler, Frekvensomf.	Etage :	Rev. dato :	<b>Side</b>
	Arkiv / ID :	Kunde :	BMS nr. :	Init. :	<b>1 af</b>



# Opgave 6



Forrige side: 2

Næste side: 4

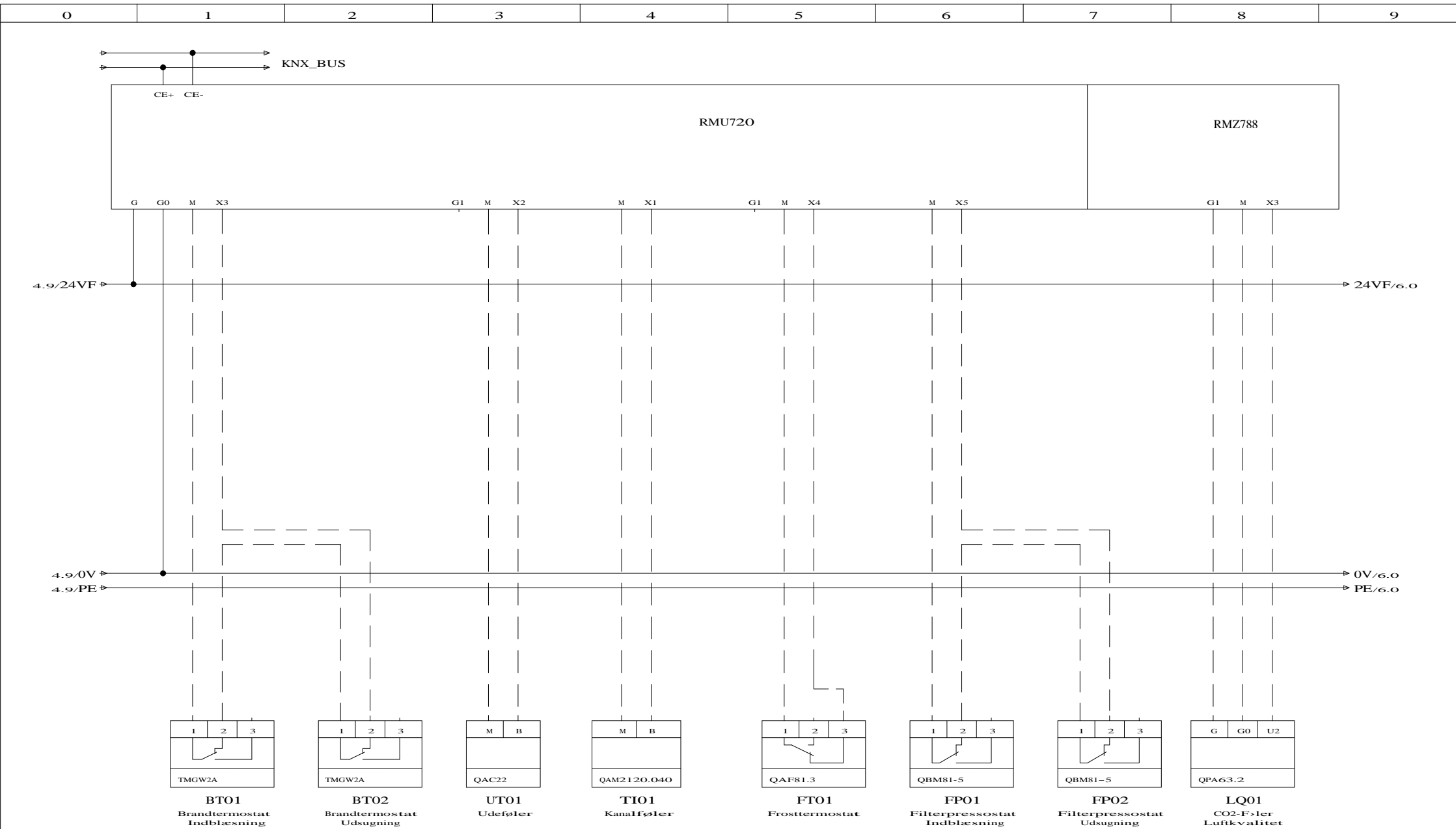
<small>TECHNOLOGY COLLEGE AALBORG</small> <small>Strøm, styring &amp; it</small>	Sagsnummer :	Projekt navn : Grundlæggende CTS - Opgave 6	Tavle : Opgave 6	Dato : 1. Apr. 2010	<b>Tegn. nr.:</b> OPGAVE6
	Projektleder :	Anlæg / Indhold : Krydsveksler, Frekvensomf.	Bygning :	Version :	
	Konstruktør :	Emne : Flowdiagram	Etage :	Rev. dato :	<b>Side</b>
	Arkiv / ID :	Kunde :	BMS nr. :	Init. :	<b>3 af</b>



Forrige side: 3

Næste side: 5

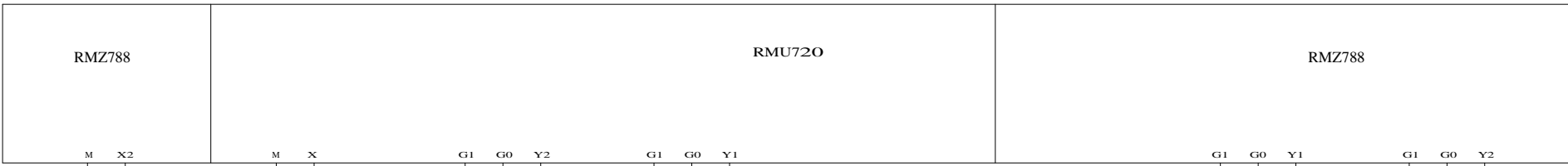
TECHNOLOGY COLLEGE AALBORG <small>Strøm, lys og varme</small>	Sagsnummer :	Projekt navn : Grundlæggende CTS - Opgave 6	Tavle : Opgave 6	Dato : 1. Apr. 2010	Tegn. nr.: OPGAVE6
	Projektleder :	Anlæg / Indhold : 24V Forsyning	Bygning :	Version :	
	Konstruktør :	Emne : Trafo	Etage :	Rev. dato :	Side 4 af
	Arkiv / ID :	Kunde :	BMS nr. :	Init. :	



Forrige side: 4

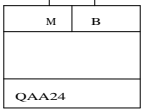
Næste side: 6

TECHNOLOGY COLLEGE AALBORG Strøm, styring & IT	Sagsnummer :	Projekt navn :	Grundlæggende CTS - Opgave 6	Tavle :	Opgave 6	Dato :	1. Apr. 2010	Tegn. nr.:	OPGAVE6
	Projektleder :	Anlæg / Indhold :	Krydsveksler, Frekvensomf.	Bygning :		Version :			
	Konstruktør :	Emne :	Indgange	Etage :		Rev. dato :		Side	5 af
	Arkiv / ID :	Kunde :		BMS nr. :		Init. :			

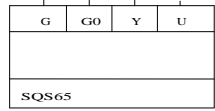


s.9/24VF → 24VF/7.0

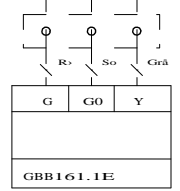
s.9/0V → 0V/7.0  
s.9/PE → PE/7.0



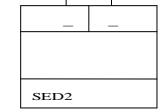
**RTO1**  
Rumføler



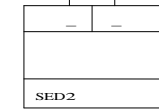
**MV01**  
Ventilmotor  
Varmeflade



**SM03**  
Spjæld  
Krydsveksler



**FO01**  
Frekvensomformer  
Indblæsning

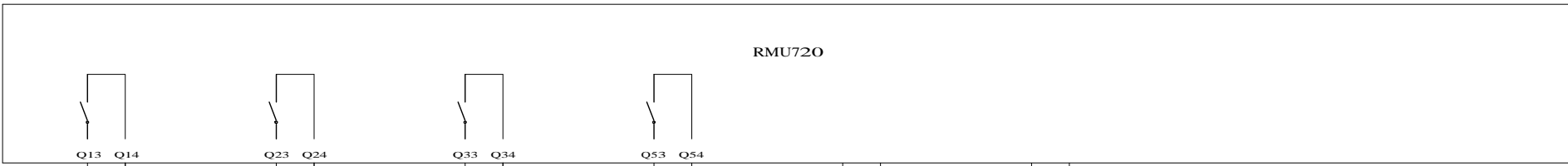


**FO02**  
Frekvensomformer  
Udsugning

Forrige side: 5

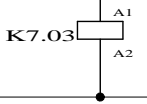
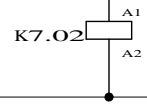
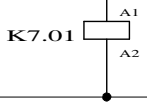
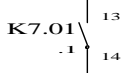
Næste side: 7

TECHNOLOGY COLLEGE AALBORG <small>Stem, styring &amp; it</small>	Sagsnummer :	Projekt navn : Grundlæggende CTS - Opgave 6	Tavle : Opgave 6	Dato : 1.Apr.2010	<b>Tegn. nr.:</b> OPGAVE6
	Projektleder :	Anlæg / Indhold : Krydsveksler, Frekvensomf.	Bygning :	Version :	
	Konstruktør :	Emne : Indgange og afgang	Etage :	Rev. dato :	<b>Side</b>  <b>6 af</b>
	Arkiv / ID :	Kunde :	BMS nr. :	Init. :	



6.9/24VF → 24VF →

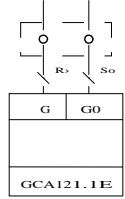
6.9/0V → 0V →  
6.9/PE → PE →



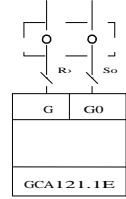
**K7.01**  
Hjælperelæ  
Ventilator  
Indblæsning  
S B  
.7

**K7.02**  
Hjælperelæ  
Ventilator  
Udsugning

**K7.03**  
Hjælperelæ  
Cirk. pumpe  
Varmeflade



**SM01**  
Spjæld  
Indblæsning



**SM02**  
Spjæld  
Udsugning

Forrige side: 6

Næste side:

TECHNOLOGY COLLEGE AALBORG <small>Bygn., styring &amp; E</small>	Sagsnummer :	Projekt navn : Grundlæggende CTS - Opgave 6	Tavle : Opgave 6	Dato : 1. Apr. 2010	Tegn. nr. : OPGAVE6
	Projektleder :	Anlæg / Indhold : Krydsveksler, Frekvensomf.	Bygning :	Version :	
	Konstruktør :	Emne : Kommandoer	Etage :	Rev. dato :	Side 7 af
	Arkiv / ID :	Kunde :	BMS nr. :	Init. :	

## Opg. 6

PI-diagrammet viser et ventilationsanlæg med krydsveksler og varmeblade for opvarmning af tilluften, samt frekvensomformer for styring af luftudskiftningen efter luftkvaliteten.

- En udeføler, registrere den udvendige temperatur
- En rumføler, måler temperaturen i lokalet
- En luftkvalitetsføler måler CO<sub>2</sub> i lokalet
- Varmebladen er beskyttet af en frosttermostat
- På tilluften er der installeret en kanalføler samt en 72 graders brandtermostat
- På fraluften er der installeret en 40 graders brandtermostat
- Indtag og fraluften er begge forsynet med filter, der overvåges af en filtervagt  
Ved snavset filter, forøges differenstrykket over filteret, hvorved alarmsignalet afgives
- Spjæld på indtag og afkast, styres af samme relæudgang, der starter indblæsningsmotoren
- Krydsvekslerens varmegenvindingsudstyr kan bypasses af spjæld, styret af en modulerende udgang

### Programmer styringen.

Luftkvalitetsføleren tilføjes til en indgang med parameteret ppm.

Luftkvalitetsregulatoren aktiveres ved at tilføje indgangen for CO<sub>2</sub> til luftkvalitetsføleren.

Krydsvekslerens varmegenvindingsudstyr tilføjes under aggregater.

Krydsvekslerens varmegenvindingsudstyr indsættes som første sekvens (S1) i varmereguleringen.

Varmebladen indsættes som anden sekvens i reguleringen (S2) via modulerende udgang A.

### Følgende parametre indstilles under indstillinger:

- Aggregater → Indblæsningsventilator og udsugningsventilator:  
Trin 1 sættes til 10% og trin 2 til 100%.  
Kontaktursprioritet sættes til "Nej" på indblæsningsventilatoren.  
Denne indstilling sikrer, at ventilationsanlægget altid kører med en min. luftudskiftning svarende til 10%.
- Luftkvalitetsregulator  
Ventilator-Xp 100 ppm, hvilken giver en mere følsom regulering.  
Der vil da være 100% ventilation, ved en luftkvalitet på 1100 ppm, hvis komfort setpunktet er 1000 ppm.

### Afprøv:

- Varmegenvindingsudstyrets funktion
- Luftkvalitetsregulatorens funktion
- Alarmfunktionerne

# Opgave graddage AMU 48949 CTS-anlæg Programmering og fejlfinding

## Opgave

Du har fået til opgave at beregne energiforbruget for en bygning over de tre vinter måneder; december, januar og februar.

En energiberegning for bygningen viser, at det samlede energitab igennem alle bygningsdele, er beregnet til en samlet effekt for bygningen på  $\Sigma Q$  er 31,5 kW.

Beregningen er udført med følgende data:

$$T_i = 20^\circ\text{C}$$

$$T_u = -12^\circ\text{C}$$

- Hvor stort er bygningens energiforbrug for de 3 vinter måneder: december, januar og februar?
- Hvor stort er bygningens årlige energiforbrug?

Følgende tabel for graddagetallet benyttes.

Måned	Graddage
Januar	524
Februar	485
Marts	453
April	295
Maj	42
Juni	0
Juli	0
August	0
September	25
Oktober	245
November	383
December	490
Hele året	2952

# **VISUALISERING**

**AMU 48949**

**CTS-anlæg**

**Programmering og fejlfinding**

## [Indhold](#)

Indledning.....	2
PI-diagram til programmering:.....	2
Diagram til visualisering: .....	2
Opret en visualisering: .....	3
Opret visualiseringen .....	3
Opret et redigerbart standarddiagram .....	3
Editer baggrundsbillede .....	4
Paint-import / editering .....	5
Opretning af datapunkter: .....	8
Datapunkt for indblæsningstemperatur .....	8
Idriftsætning af visualisering .....	10
Datapunkter til visualisering .....	11
Datapunkt for varmegenvinding .....	11
Datapunkt for motorventil .....	12
Datapunkt for motor .....	12
Datapunkt digitale signaler .....	13
Datapunkt for CO2 Niveau .....	14
Datapunkt for ændringer af setpunkt .....	15
Datapunkt for kvittering og reset.....	17
Klargøring til kvittering og reset.....	17
Opret datapunkt for kvittering af fejl.....	17
Opret datapunkt for reset og genstart efter fejl.....	19

## Indledning

For at oprette en visualisering med en Synco Controlleren, kræves det, at der er konfigureret et færdigt program til ventilationsstyringen.

Visualiseringen er den sidste del af programmeringen, der udføres på controlleren.

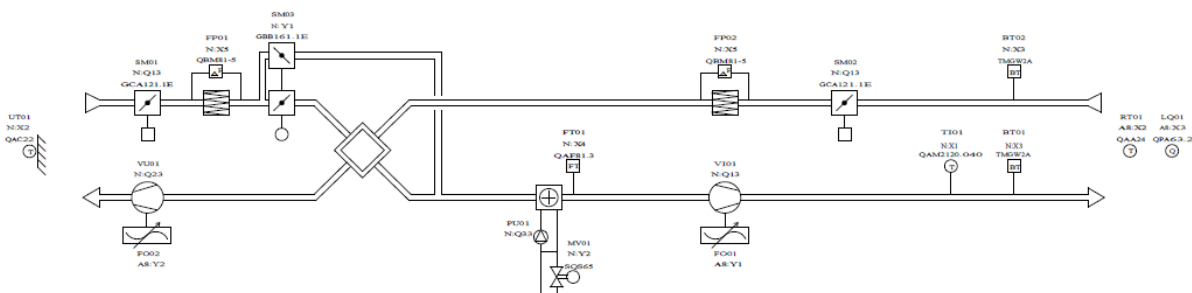
Visualiseringen har til hensigt at give oplysninger om anlæggets driftsstatus vedrørende varmegenvinding, tryk i kanaler, ventilationsmotorenes belastning, CO2-niveauer mm.

Ligeledes kan alarmer tilkendegives, kvitteres samt reresetes fra visualiseringen, hvis der er givet tilladelse til dette i programmeringen.

Visualiseringen er en præsentation af data på en grafisk brugerflade, der viser et ventilationsanlæg i dets principielle opbygning. Disse principielle opbygninger kaldes også et PI-diagram.

## PI-diagram til programmering:

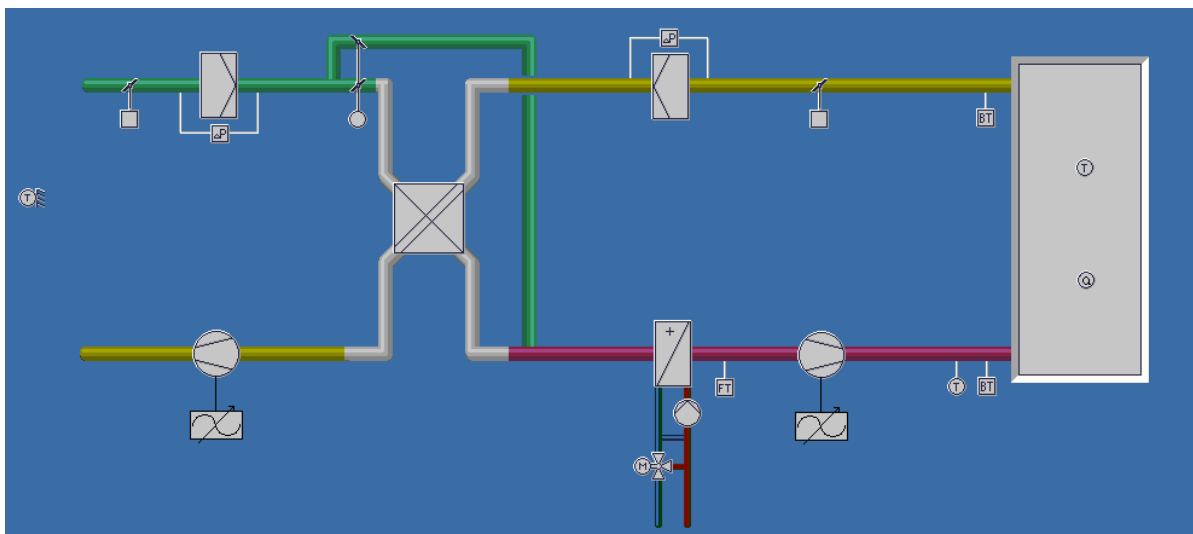
Diagrammet til programmering er kendetegnet ved tekniske informationer om komponenter, type samt benyttet ind/udgang i styringen.



## Diagram til visualisering:

Diagrammet til visualisering er kendetegnet ved blot at være en grafisk oversigt, over ventilationsanlæggets komponenter, uden tekniske informationer om komponenten.

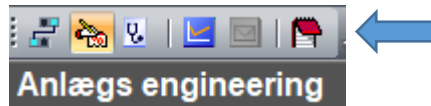
Diagram til visualisering kan eksempelvis tegnes som her i Paint.



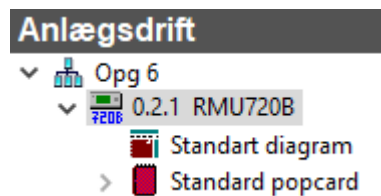
## Opret en visualisering:

### Opret visualiseringen

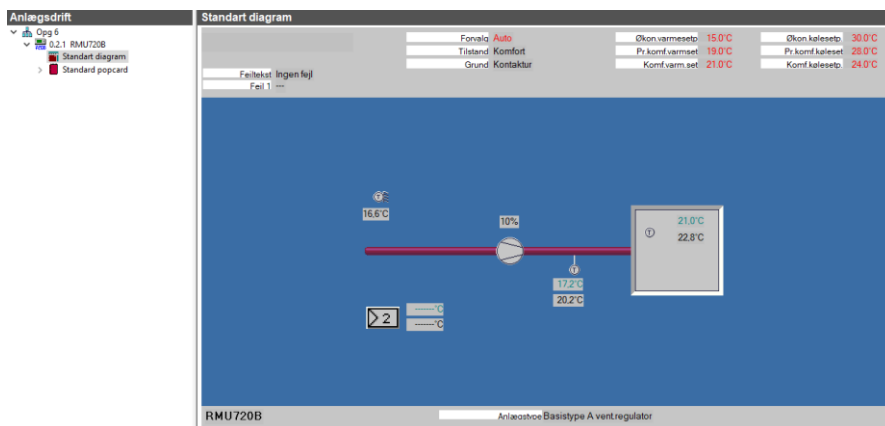
Når den færdige programmering er udført og afprøvet, er du klar til at oprette en visualisering. Klik på den røde notesblok for at gå i "anlægoperation".



Klik på controlleren og der ses nu funktionen "standarddiagram".



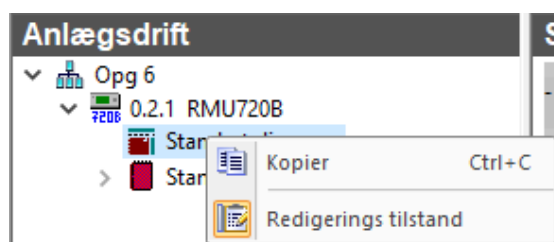
Klik på standarddiagram, og der vises nu et standarddiagram i højre side.



Man kan ikke redigere i standarddiagrammet, så der skal oprettes en redigerbar kopi.

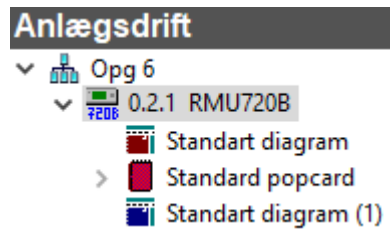
### Opret et redigerbart standarddiagram

Højre klik på "Standarddiagram" og gå i "redigeringstilstand".



# Visualisering AMU 48949 CTS-anlæg Programmering og fejlfinding

Marker nu "Standarddiagram" og træk diagrammet op i "RMU720B" og der fremkommer nu, et nyt redigerbart "Standarddiagram (1)".

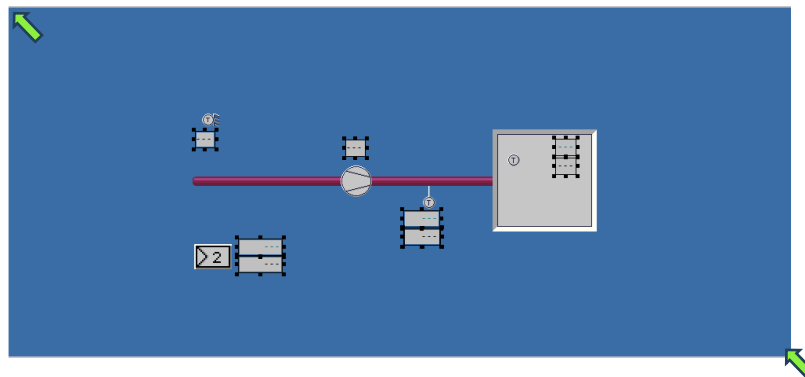


Klik på Standart Diagram (1), og et redigerbart diagram fremkommer nu i højre side.

## Editer baggrundsbillede

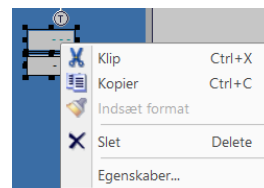
Inden baggrundsbilledet i Standart Diagrammet editeres, fjernes de datapunkter der er i det blå felt, da de ej længere er aktuelle.

Marker øverste venstre hjørne i det blå felt, og træk ned mod nederste højre hjørne.

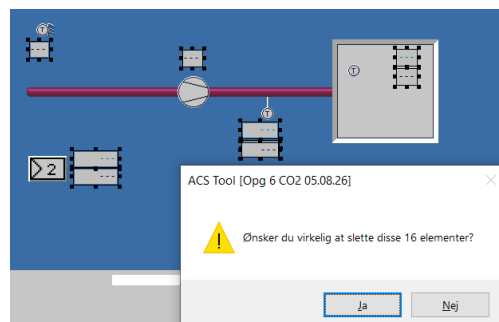


Nu har du markeret 16 datapunkter.

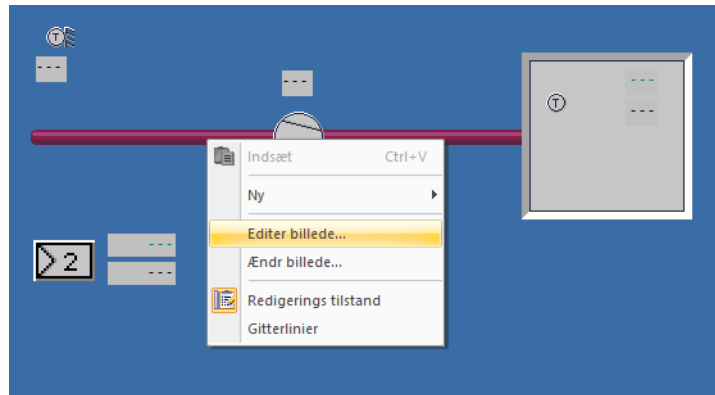
Placer markøren over et af datapunkterne og højreklik, vælg Slet



Slet datapunkterne.

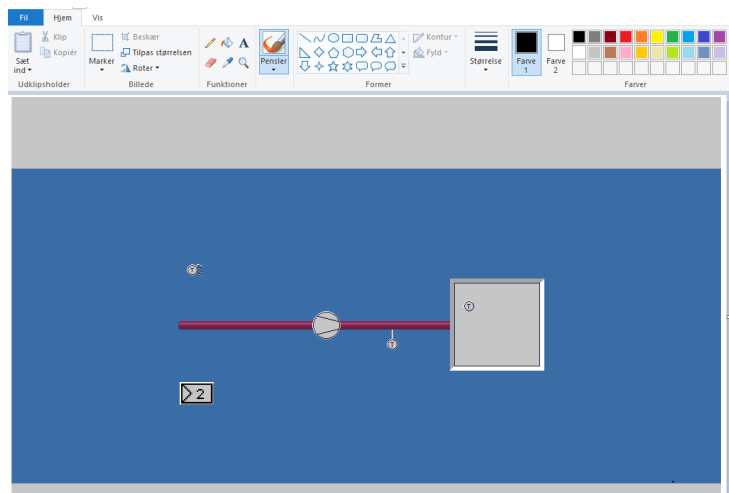


Højre klik nu midt på billedet og vælg "editer billede".



## Paint-import / editering

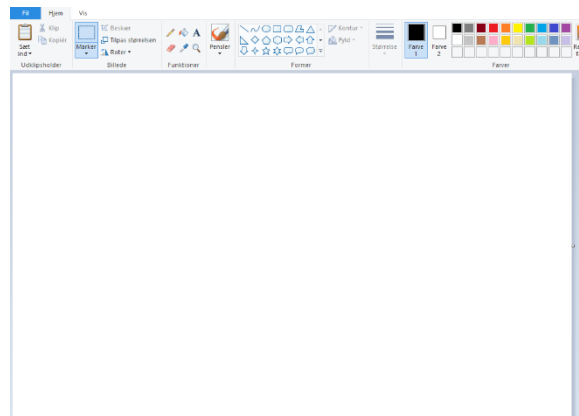
Billedet bliver nu åbnet i Paint, hvor det kan editeres.



Eksisterende billede fjernes fra Paint.

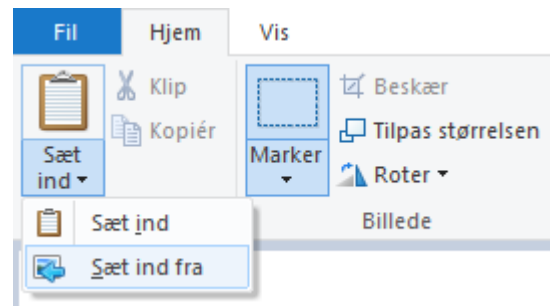
Tast "ctrl+A" samtidigt på din pc, nu markeres hele billedet i Paint.

Tast efterfølgende "delete" på din pc og nu fjernes billedet i dit Paint-program.

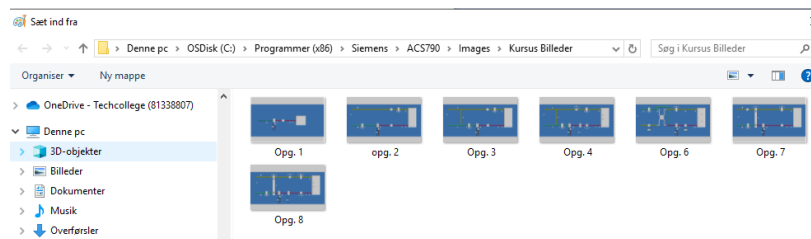


# Visualisering AMU 48949 CTS-anlæg Programmering og fejlfinding

Under udklipsholder i Paint vælges "sæt ind fra".

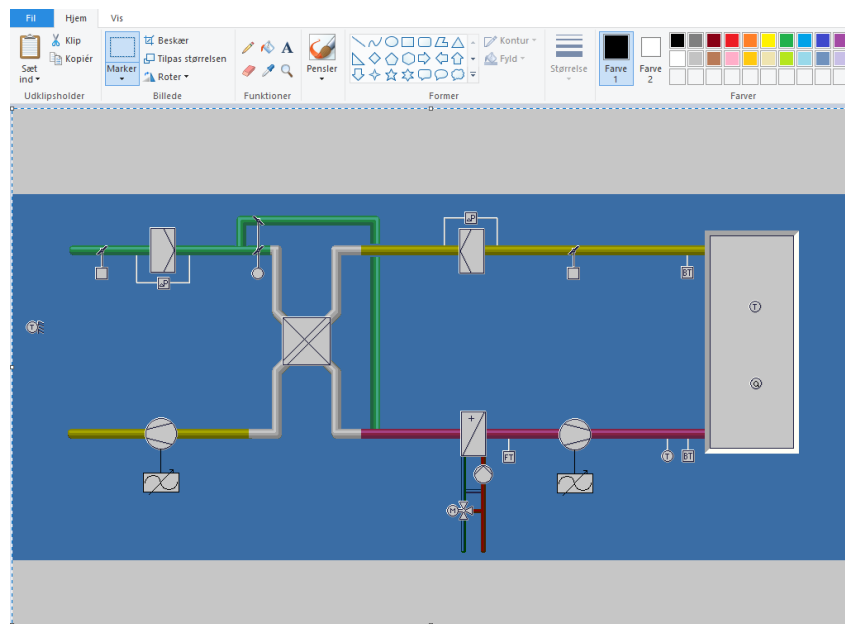


Find den mappe på Pc'en, hvori billederne til kurset er gemt.

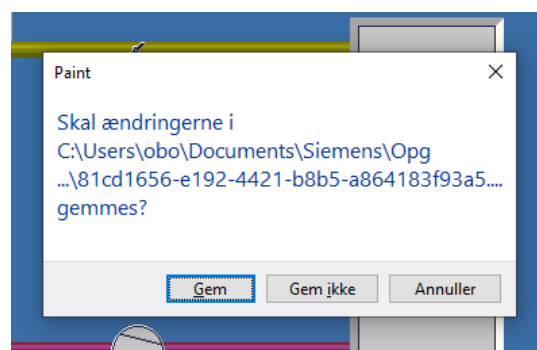


# Visualisering AMU 48949 CTS-anlæg Programmering og fejlfinding

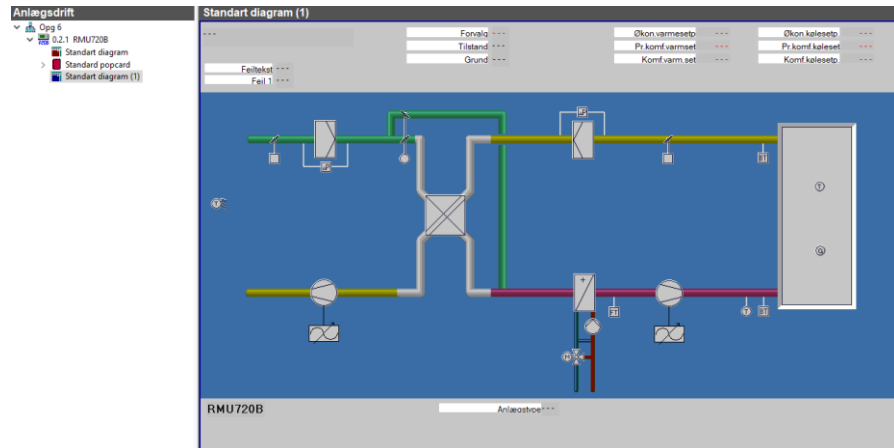
Vælg det PI-diagram, der passer til den pågældende opgave.



Luk Paint og du vil nu blive spurgt om ændringen skal gemmes, klik på **"Gem"**.



Billedet er nu gemt i "standarddiagram (1)".



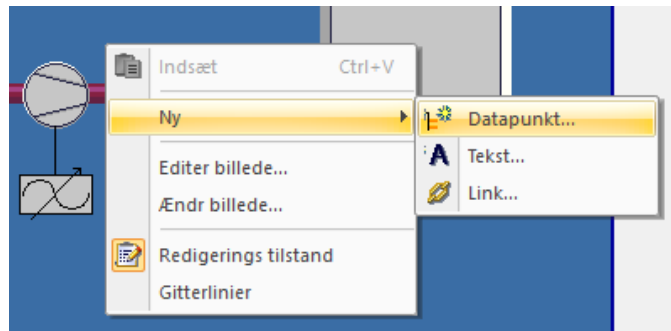
## Opretning af datapunkter:

### Datapunkt for indblæsningstemperatur

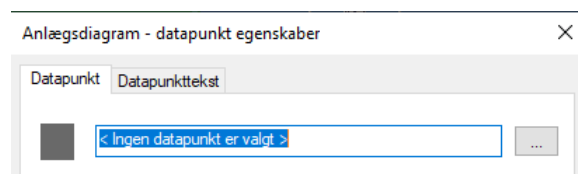
Nu hvor skærbilledet er oprettet, er det tid for oprettelse af datapunkter til visualiseringen.

"Højreklik" på den blå skærm.

Klik på "Ny" → "Datapunkt..."



Under datapunkt egenskaber vælger man datapunkt ved at klikke på ikonet med de 3 prikker.



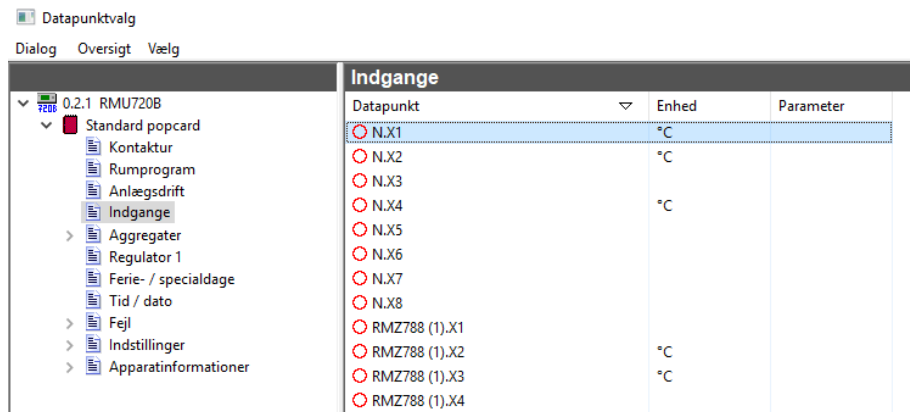
# Visualisering AMU 48949 CTS-anlæg Programmering og fejlfinding

Nu fremkommer ”Datapunktvalg”.

I venstre side vælges der imellem typen af datapunkter og i højre side, det pågældende datapunkt, man ønsker at få visualiseret.

Her er indgange markeret, og der er valgt indgangen N.X1, der i dokumentationen til opgaven viser, at der er tale om en indblæsningstemperatur.

Dobbeltklik på N.X1.



Nu vises N.X1 som valgte datapunkt.

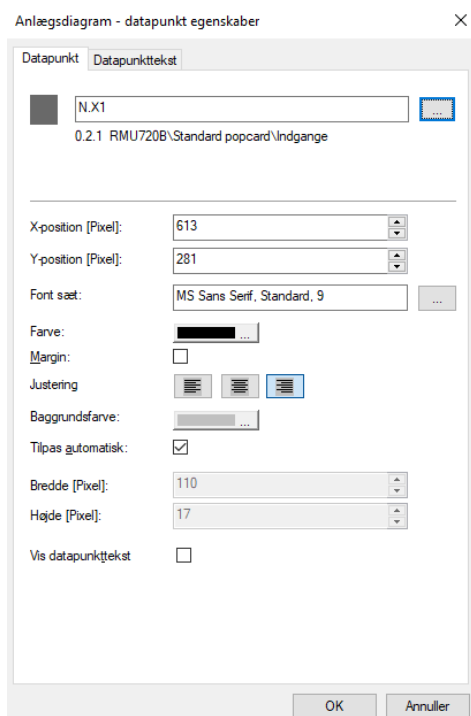
Tekst font, størrelse samt farve, kan justeres efter ønske.

Justering af tekstfeltet kan også være væsentligt at overveje, for at undgå at tekstfelter/datapunkter, der placeres tæt på hinanden, ikke kommer til at overlape hinanden. Det ene felt venstre stilles, det andet højrestilles.

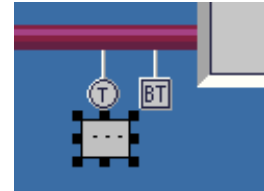
Tilpas automatisk forøger automatisk størrelsen af tekstfeltet ved ændringer af de målte værdier.

Det fylder mere at skrive 100°C end 1°C

Tast efterfølgende ”OK”.

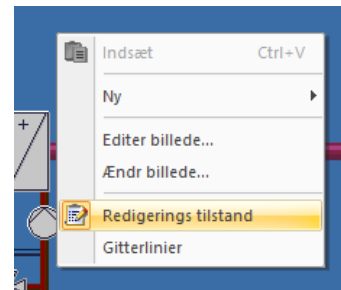


Nu fremkommer " - - - " i en tekstboks på skærmen, der trækkes til den ønskede position på visualiseringen. Her har vi peget på N.X1, der repræsenterer værdien for indblæsningstemperaturen, så datapunktet trækkes til symbolet, der visuelt symboliserer indblæsningstemperaturen.

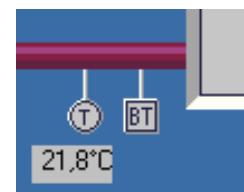


## Idriftsætning af visualisering

Visualiseringen sættes nu i drift, for at afprøve datapunktets funktion. Placer musen på visualiseringskærmen og højreklik. Klik nu på "**Redigeringstilstand**", for at forlade redigeringstilstanden.



Anlægget starter nu indsamling, af data fra controlleren og efter lidt tid, vises aktuell værdi for indblæsningstemperaturen - her 21,8°C.



## Datapunkter til visualisering

Mange typer af informationer vedrørende ventilationsanlægget kan trækkes ind i visualiseringen.

Eksempelvis:

- Datapunkt for forskellige temperaturer på anlægget i °C
- Datapunkt for hvor meget varmegenvindingen benyttes i %
- Datapunkt for hvor meget en motorventil står åben i %
- Datapunkt for hvor meget motorer kører i %
- Datapunkt for digitale signaler on - off
- Datapunkt for CO2-niveauer i lokaler
- Datapunkt for ændringer af setpunkter for styringen
  - CO2-niveau
  - Indblæsningstemperatur
- Datapunkt for kvittering samt reset af fejl

## Datapunkt for varmegenvinding

Åben datapunktsvalg, se "opretning af datapunkt", tidligere i dette dokument.

Husk også at stå i "redigeringsstilstand"

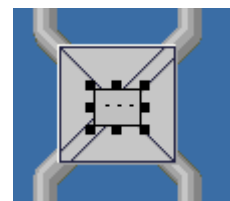
Datapunktet for varmegenvinding, findes under "Aggregater → Varmegenvindingsudstyr"

Her kan den modulerende udgang, der styrer varmegenvindingen, indsættes i % til visualiseringen.



Dobbeltklik på "udgang modulerende" og klik "Ok" i næste rude, der fremkommer.

Nu placeres tekstboksen over varmegenvindingsudstyret.

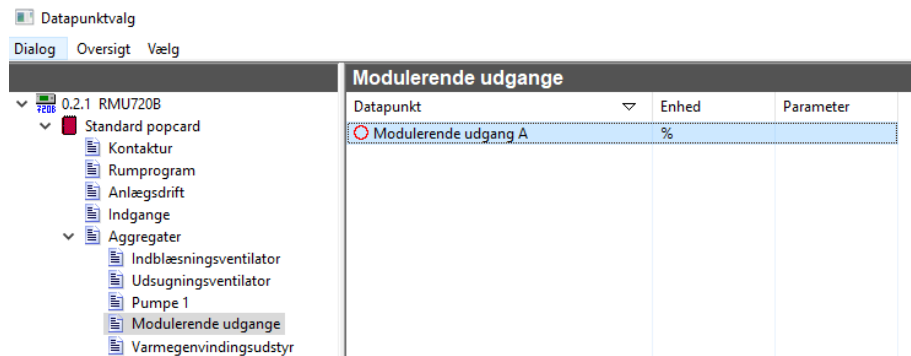


Gå ud af redigeringsstilstand for at se værdien, der varmegenvindes med.

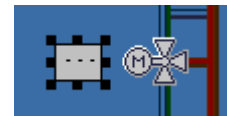
## Datapunkt for motorventil

Åbn datapunktvalg som tidligere.

Vælg datapunkt for aggregater og pågældende modulerende udgang, der styrer den ønskede motorventil, du vil visualisere.



Dobbelt klik på "Modulerende udgang A" og klik "Ok" i næste rude, der fremkommer. Nu placeres tekstboks ved motorventilen.

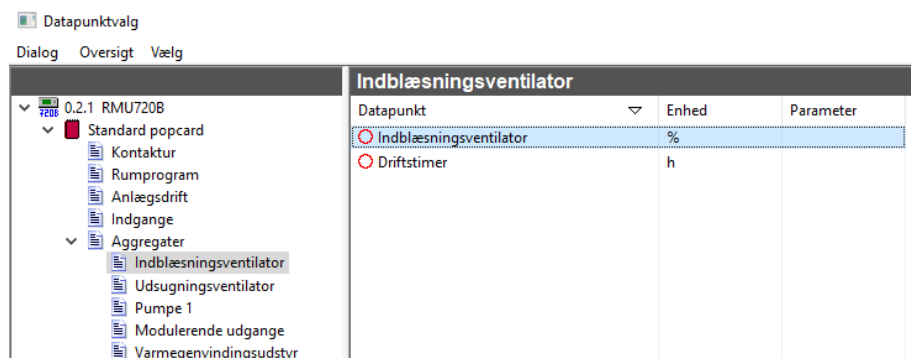


## Datapunkt for motor

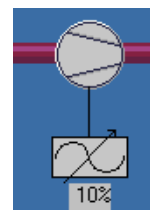
Åbn datapunktvalg som tidligere.

Åbn "aggregater" og vælg den pågældende ventilator, som du ønsker at visualisere.

Der er to muligheder for visning. Enten motorens driftstimer, eller ventilatorens ønskede hastighed i %.



Dobbeltklik på "Indblæsningsventilator" og klik "Ok" i næste rude, der fremkommer. Nu placeres en tekstboks ved indblæsningsventilator.

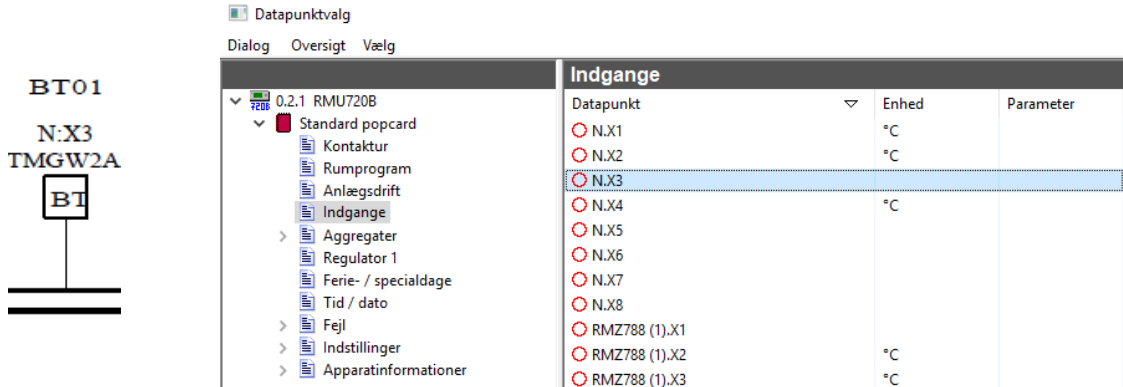


## Datapunkt digitale signaler

Åbn datapunktvalg som tidligere.

Åbn "Indgange" og vælg den pågældende indgang, du ønsker at visualisere.

I dokumentationen for opgaven ses det, at indgang N:X3 benyttes til brandtermostaten.



Dobbeltklik på "N:X3" og klik "Ok" i næste rude, der fremkommer.

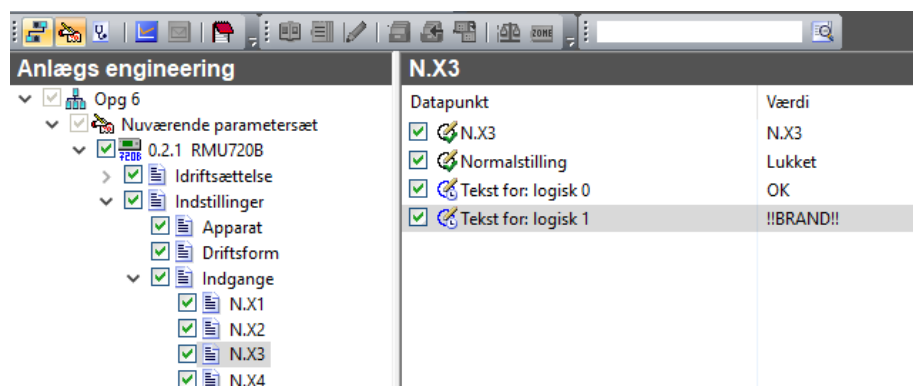
Nu placeres en tekstboks ved brandtermostaten.



Når man går ud af "redigeringstilstand" ses det, at værdien for brandtermostaten er repræsenteret med et "0", hvilket betyder, at tilstanden er "ok".



Hvis informationen for det digitale signal ønskes ændret, kan det gøres i "Anlægs Engineering" under "indstillinger" → "indgange".



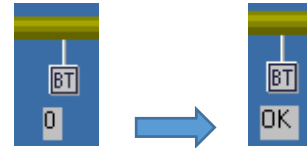
# Visualisering AMU 48949 CTS-anlæg Programmering og fejlfinding

Tekst for: "logisk 0" ændres til "OK"

Tekst for: "logisk 1" ændres til "!!BRAND!!"

Husk, at ved ændring i programmet, skal programmet overføres til Controlleren igen, før virkningen træder i kraft.

Husk også at starte anlægget efter programoverførelsen.



## Datapunkt for CO2 Niveau

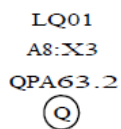
Åbn datapunktvalg som tidligere.

Åbn "Indgange" og vælg den pågældende indgang, du ønsker at visualisere.

I dokumentationen for opgaven ses det, at indgang A8:X3 benyttes til CO2 føleren (RMZ788 (1).X3)

Dobbelt klik på "RMZ788(1):X3" og klik "Ok" i næste rude, der fremkommer.

Nu placeres tekstboks ved CO2-føleren i lokalet



Datapunktvalg

Dialog Oversigt Vælg

0.2.1 RMU720B

- Standard popcard
  - Kontaktur
  - Rumprogram
  - Anlægsdrift
  - Indgange
  - Aggregater
  - Regulator 1
  - Ferie- / specialdage
  - Tid / dato
  - Fejl
  - Indstillinger
  - Apparatinformationer

Datapunkt	Enhed	Parameter
<input type="radio"/> N.X1	°C	
<input type="radio"/> N.X2	°C	
<input type="radio"/> N.X3		
<input type="radio"/> N.X4	°C	
<input type="radio"/> N.X5		
<input type="radio"/> N.X6		
<input type="radio"/> N.X7		
<input type="radio"/> N.X8		
<input type="radio"/> RMZ788 (1).X1		
<input type="radio"/> RMZ788 (1).X2	°C	
<input checked="" type="radio"/> RMZ788 (1).X3	ppm	
<input type="radio"/> RMZ788 (1).X4		

## Datapunkt for ændringer af setpunkt

At oprette et datapunkt for ændring af et setpunkt, er også en mulighed.

Her opretter man datapunktet, som tidligere beskrevet, blot peger man på reguleringsparameterne under indstillinger.

Åbn datapunktvalg som tidligere.

Åbn "Indstillinger → Luftkvalitetsregulator".

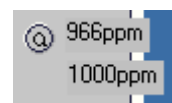


Dobbelt klik på "Ventilationssetpunkt" og klik "Ok" i næste rude, der fremkommer.

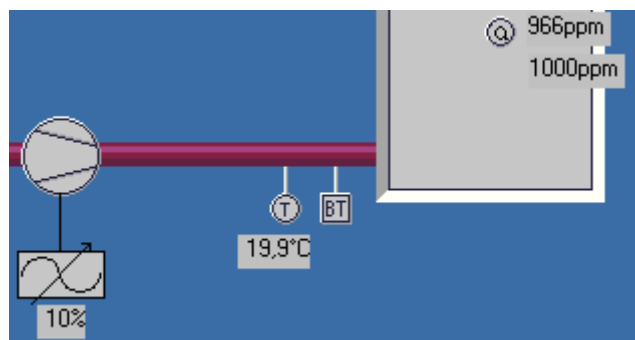
Nu placeres tekstboksen ved siden af luftkvalitetsregulatoren.



Går man ud af "Redigeringsstilstand", ses nu det aktuelle setpunkt for reguleringen sammen med den aktuelle målte værdi for CO2-niveau, oprettet i et tidligere menupunkt.

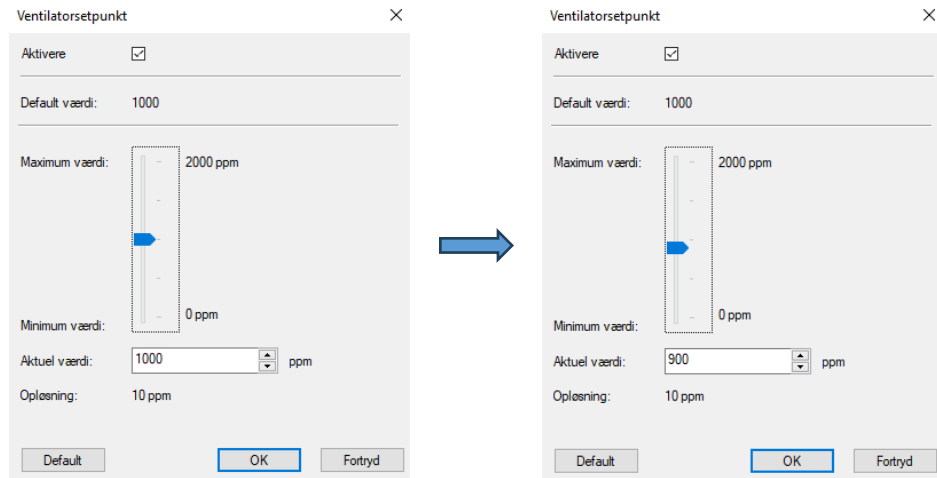


På aktuelle skærbillede ses det, at ventilationsmotoren kører på minimumsniveau, da rummets CO2-niveau er under setpunktet.



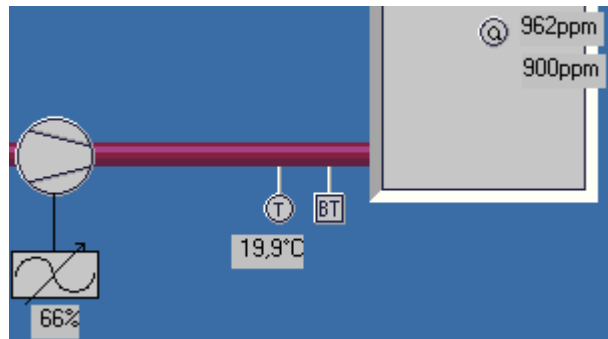
# Visualisering AMU 48949 CTS-anlæg Programmering og fejlfinding

Ønsker man at ændre setpunktet for CO<sub>2</sub>-føleren, dobbeltklikker man på setpunktet for CO<sub>2</sub>-niveau og følgende dialogboks fremkommer for ændring af setpunkt.



Her ses det, at setpunktet er ændret til 900 ppm.

Ved ændringen af setpunktet er CO<sub>2</sub>-niveauet i lokalet nu højere end den maksimale ønskede værdi, hvilket medfører en forøgelse af ventilatorens hastighed.



## Datapunkt for kvittering og reset

### Klargøring til kvittering og reset

Ved fejl på ventilationsanlægget skal der kvitteres for fejlen, inden anlægget kan resettes og dermed genstarter.

Standartindstillingen for ventilationsanlægget er, at man kan kvittere for en fejl via visualiseringen, men reset skal foregå via ventilationsanlægget controller, eller håndholdte betjeningspanel.

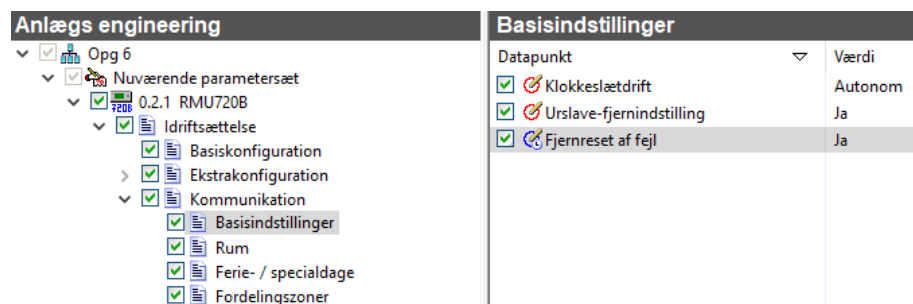
Ønskes der mulighed for reset via visualiseringen, skal der foretages en ændring i programmeringen af controlleren.

Ændringen foretages på følgende måde:

Under **"Idriftsættelse → Kommunikation → Basisindstillinger"** ændres **"Fjernreset af fejl"** til **"Ja"**

Husk at sende ændringen til Controlleren, inden oprettelsen af datapunktet, i visualiseringen foretages.

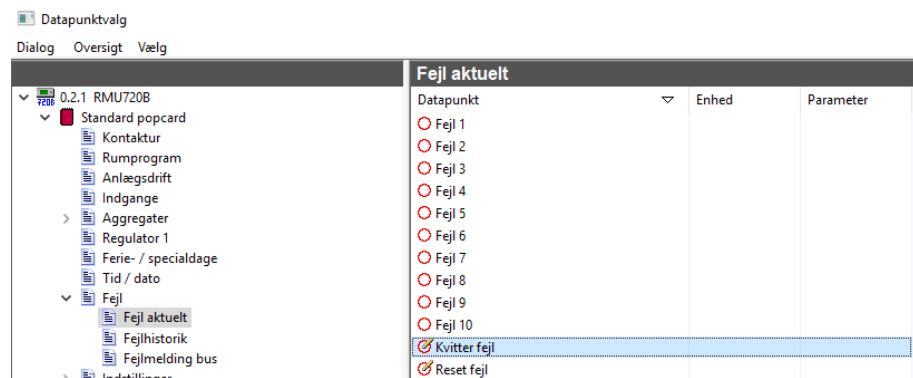
Nu er der mulighed for at oprette et datapunkt, for "reset" via visualiseringen.



## Opret datapunkt for kvittering af fejl

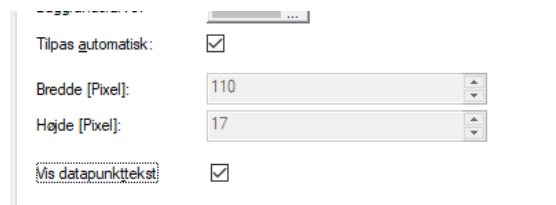
Åbn datapunktvalg som tidligere.

Åbn **"Fejl" → "Fejl aktuelt"**.



Dobbeltklik på **"Kvitter fejl"**.

I næste rude der fremkommer, vinges feltet "Vis datapunkttekst" af.



Dermed vises der en tekst for det pågældende datapunkt ved datapunktet.

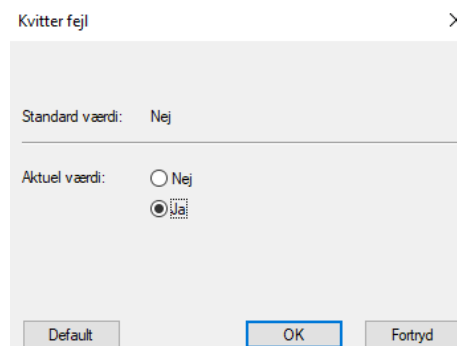


Når en fejl opstår, kan der nu kvitteres for fejlen, ved at klikke på "Nej".

Dialogboksen "Kvitter fejl" fremkommer.

Sæt en markering i "Ja" og efterfølgende ok.

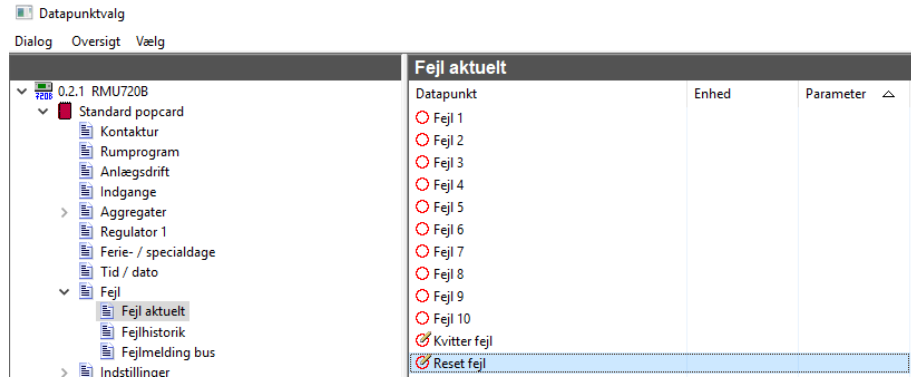
Nu er der kvitteret for fejlen.



Opret datapunkt for reset og genstart efter fejl

Åbn datapunktvalg som tidligere.

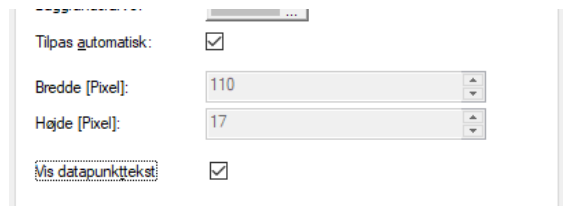
Åbn "Fejl" → "Fejl aktuelt".



Dobbeltklik på "Reset fejl".



I næste runde der fremkommer, skal du vinge feltet af "Vis datapunkttekst".



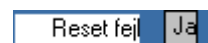
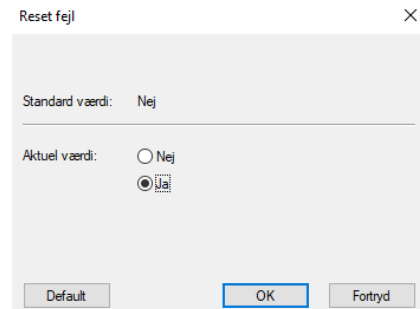
Dermed vises der en tekst for det pågældende datapunkt ved datapunktet.

Når en fejl opstår, og der er kvitteret for fejlen, kan man efterfølgende resete` fejlen og genstarte anlægget ved at klikke på "Nej".

Dialogboksen "Reset fejl" fremkommer.

Sæt en markering i "Ja" og efterfølgende ok.

Nu er fejlen resat og anlægget genstarter.



**RUMSTYRINGER**  
**|**  
**CTS-ANLÆG**

**Rumstyringer udføres for at spare på energiforbruget i bygningen**

**Rumstyringerne udvælges efter brugsmønstre / personbelastningen**

**De enkelte rum kan være styret efter parametre som, tilstedeværelse (PIR) - CO<sub>2</sub> - VOC - temperatur og fugt**

**De enkelte parametre kan være i kombination med hinanden, eks. CO<sub>2</sub> /tilstedeværelse - CO<sub>2</sub> / temperatur**

**Af styringsprincipper kan nævnes: CAV – VAV – DCV**

## **CAV** Constant Air Volume

- Simple løsning uden elektrisk rumstyring
- Luftmængden til rum/zone er konstant
- Luftudskiftningen startes af ugeplan via aggregat
- Konstant luftudskiftning når aggregatet er i drift
- Ensartet behov for ventilation
- Lille udsving i personbelastning
- Kopirum, gangarealer og toiletter

### **Fordele**

- Billig installation
- Enkel styring

### **Ulemper**

- Samme luftmængde i alle rum, uanset belastning
- Større energiforbrug



# RUMSTYRINGER

## **VAV** Variable Air Volume

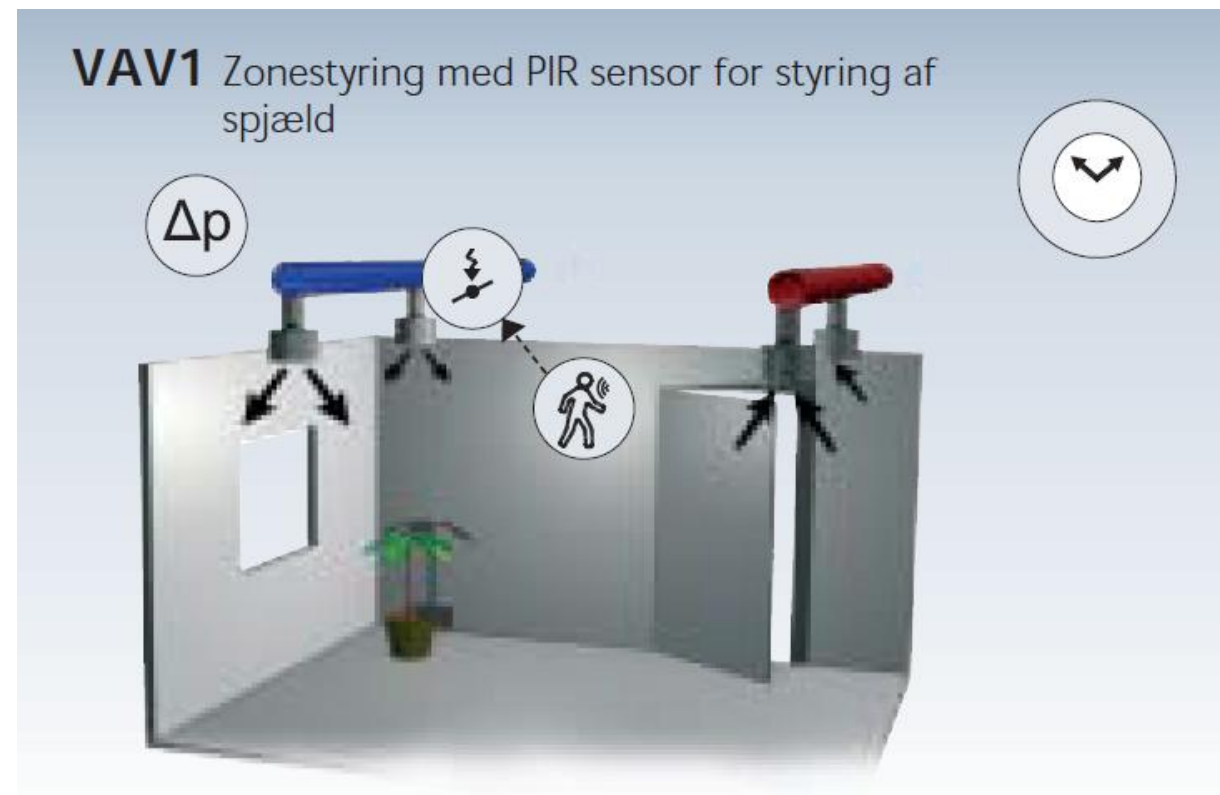
- Ventilationsaggregatet er trykreguleret,  $\Delta P$
- Luftmængden i zonen varierer i to trin.
- Luftmængde styres via detektering af tilstedeværelse i rummet/zonen
- Spjæld åbner for til/fra-luft ved detektering
- Minimum luftudskifte foretages, når aggregatet er startet via ugeplan
- Velegnet til rum/zoner, der benyttes periodevis

### Fordele

- Kun ventilation af de lokaler, der anvendes

### Ulemper

- Samme luftmængde i lokalet uanset antal personer
- Opdatering af ugeplan ved ændring i brugsmønster
- Samme luftmængde i alle rum, uanset belastning



## DCV Demand Controlled Ventilation

- Ventilationsaggregatet er trykreguleret  $\Delta P$
- Ved forringet luftkvalitet, åbner CO<sub>2</sub> sensoren gradvist for spjældet, for fastholdelse af det ønskede setpunkt
- Luftmængden varieres efter behovet
- DCV er en trinløs regulering af luftmængden i de benyttede rum/zoner
- Velegnet til rum/zoner, der benyttes med forskellige person belastninger

### Fordele

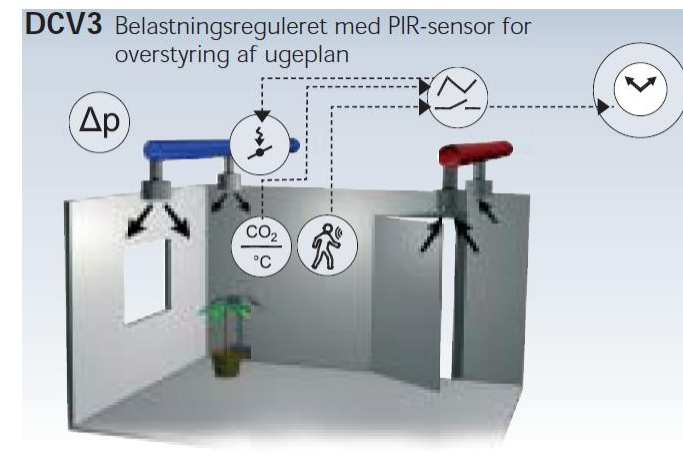
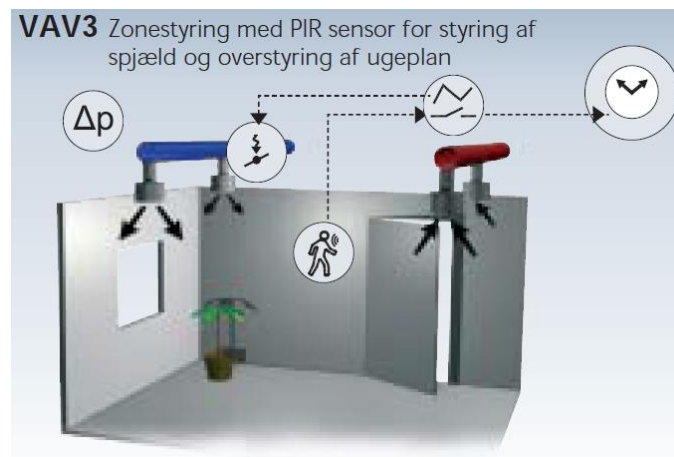
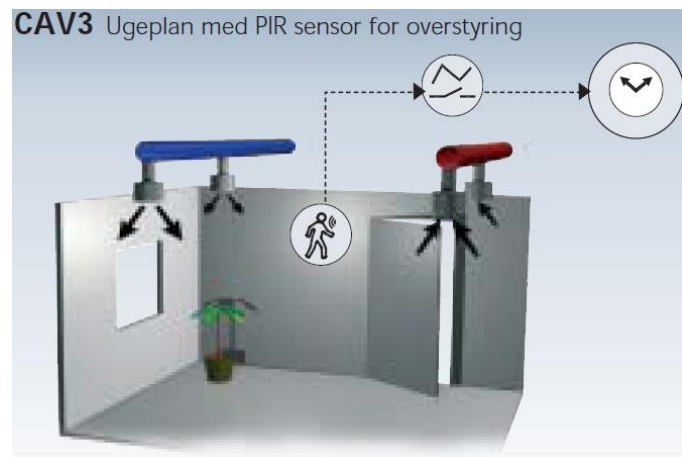
- Ventilation følger belastningen i lokalerne
- Fulldautomatisk regulering
- Stor energibesparelse

### Ulemper

- Dyrere installation



# Overstyring af ugeplan



Ugeplanen for drift af aggregatet kan overstyres via tilstedeværelse.

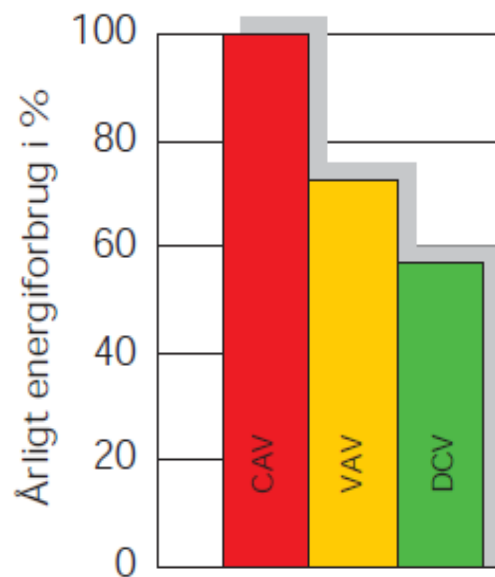
Eksempel: Anlægget starter via ugeplanen fra 07 til 16.

En medarbejder har præsentation af et nyt produkt fra 19 til 21.

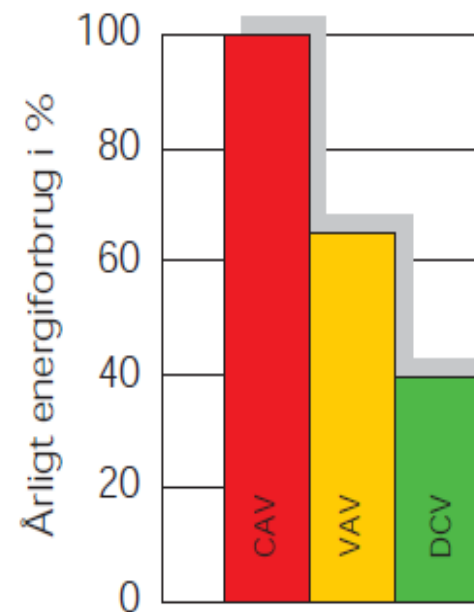
Når medarbejderen træder ind i bygningen, registrerer PIR detektoren tilstedeværelse, og overstyrer ugeplanen til komfort, ventilationsanlægget starter.

# Besparelsespotentiale

Energiforbrug til opvarmning



Energiforbrug til lufttransport



**RUMSTYRINGER  
BELYSNING  
PERSIENNER OG MARKISER**

**AMU 48949**

**CTS-anlæg**

**Programmering og fejlfinding**

## Rumstyringer

### Belysning:

BR18 stiller krav til lys i bygninger.

Teksten lyder som følgende:

§ 382 Arbejdsrum mv. og fælles adgangsveje skal:

1. Have elektrisk belysning i fornødent omfang. Arbejdspladsbelysning skal udføres i overensstemmelse med DS/EN 12464-1 Lys og belysning – Belysning ved arbejdspladser – Del 1: Indendørs arbejdspladser.
2. Forsynes med energieffektiv belysning.
3. Forsynes med automatisk dagslysstyring, hvis der er tilstrækkeligt dagslys.
4. Hvor der kun er lejlighedsvis benyttelse, forsynes med bevægelsesmeldere. Bestemmelsen gælder også baderum og toiletter i tilknytning til arbejdsrum mv. Anvendelse af bevægelsesmeldere kan udelades, hvor slukning af lyset kan give risiko for ulykker, eller hvor lyskilderne ikke er egnede hertil.
5. Udføres med belysningsanlæg opdelt i zoner med mulighed for benyttelse efter dagslysforhold og aktiviteter. I mindre arbejdsrum, f.eks. enkeltmandskontorer, kan kravet fraviges.

*Stk. 2.* Stk. 1 kan fraviges, når opfyldelsen vil betyde en afgørende ulempe for virksomhedens drift.

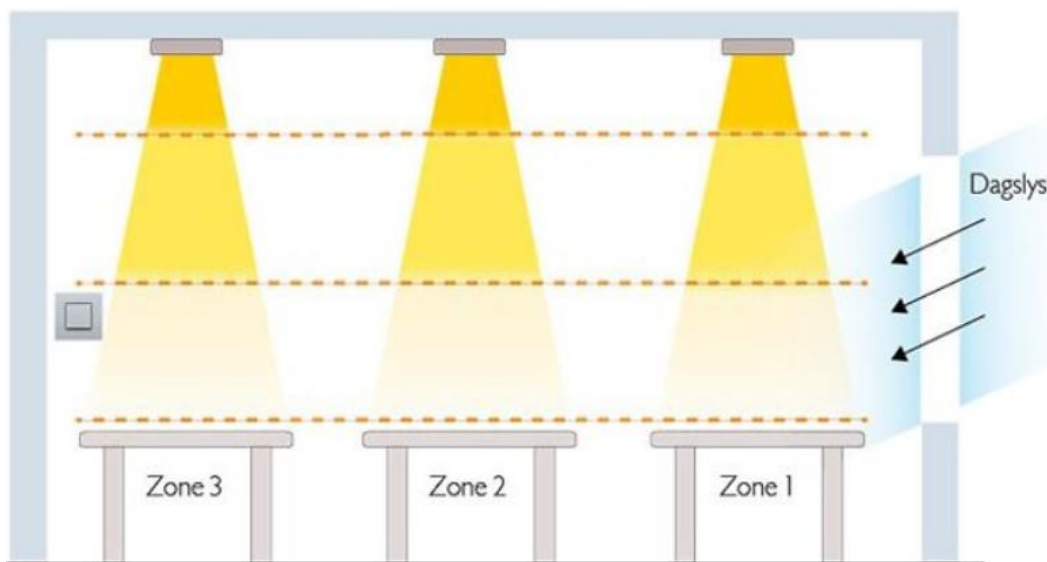
§ 383 § 382 gælder også ved udskiftning af armaturer. Ved udskiftning af armaturer er § 382, stk. 1, nr. 3-5, dog kun gældende, hvor foranstaltningerne samlet set har den fornødne rentabilitet, jf. § 275.

§ 384 Der skal gennemføres en funktionsafprøvning af belysningsanlægget før ibrugtagning. Funktionsafprøvningen skal dokumentere, at belysningsanlægget overholder bygningsreglementets krav til belysningsstyrke, samt at dagslysstyring, bevægelsesmeldere og zoneopdeling fungerer efter hensigten

## Uden lysstyring:

I et rum uden lysstyring, tændes og slukkes der manuelt for belysningen. Forlades lokalet forbliver lyset tændt, hvis ikke der slukkes for lyset. Det indfaldene dagslys igennem vinduer udnyttes ikke. Dermed spares der ikke på energien, ved at dæmpe belysningen i zone 1 og zone 2.

Til gengæld bliver belysningsstyrken unødvendigt høj i zonerne med indfaldent lys.



Traditionel manuel styring af lys = Overstyring af daglysstyring

## Med lysstyring:

I et rum med lysstyring, placeres en sensor for dagslysregulering i loftet, inde i rummet, hvori dagslysreguleringen ønskes udført.

Lyset tændes manuelt på et betjeningstryk, hvorved man opnår størst mulig besparelse. Når lokalet forlades, slukker lyset automatisk igen, efter en indstillet udløbstid for sensoren. Ved at placere sensoren i rummet, kan den måle belysningsstyrken i rummet, og kompensere for manglende eller for meget lys.

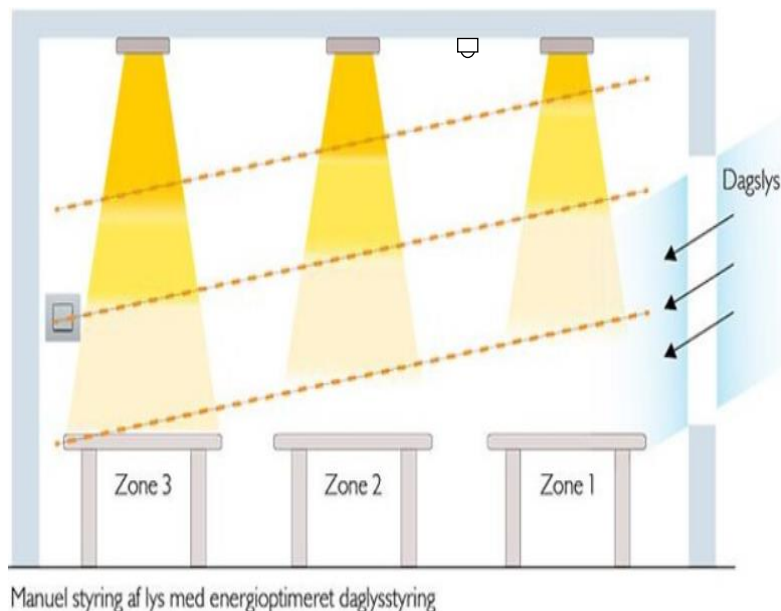
I større rum er belysningen i rummet zoneinddelt. Hermed kan man dæmpe lyset på forskellige niveauer, i forhold til hvor tæt zonen er på det indfaldne dagslys.

- Stor besparelse i zonen 1, tæt på det indfaldne dagslys
- Mindre besparelse i zone 2, hvor der er mindre indfaldne dagslys.
- Lille besparelse i zone 3, hvor dagslyset dårligt når ind.

En anden fordel ved at placere sensoren i rummet er, at når lyskildens lysstrøm (lumen) falder over tid, kompenserer sensoren også for forringelsen af lyskilden.

Nogle sensorer for dagslysregulering indeholder også en HVAC-udgang, Denne udgang kan benyttes til at udføre en CAV rumstyring for ventilationen af lokalet.

Ved placering af sensor, følges fabrikantens vejledning.



## DALI

Moderne lysstyringer udføres i dag ofte med en DALI styring.

DALI (Digital Addressable Lighting Interface) er en international standard (IEC 62386) til digital styring af belysning.

DALI 1 og DALI 2 er forskellige versioner af denne standard med tekniske forskelle.

### **DALI 1 2000 (før DALI-2)**

DALI 1 var den oprindelige version, udviklet som en erstatning for analog lysstyring (f.eks. 0-10V systemer).

Nogle tekniske karakteristika:

- Buskommunikation: 2-leder, lavhastigheds seriel forbindelse (1200 baud), enkel master-slave arkitektur.
- Enkelt master-system: Kun én controller (master) kan styre op til 64 adresserbare enheder (ballaster, drivere osv.).
- Grundlæggende funktionalitet: Lysdæmpning, grupper, scener og simple kommandoer.
- Ingen standardiseret interoperabilitet: Producenter kunne implementere DALI forskelligt, hvilket skabte kompatibilitetsproblemer.

### **DALI 2 (forbedret standard)**

DALI 2 blev introduceret for at forbedre interoperabiliteten og tilføje nye funktioner.

Tekniske forbedringer:

- Forbedret interoperabilitet: Strengere certificeringskrav sikrer, at DALI 2-enheder fra forskellige producenter fungerer sammen.
- Multimaster-support: Flere master-enheder (f.eks. sensorer og betjeningsenheder) kan kommunikere på samme bus.
- Tilføjelse af input-enheder: Sensorer (bevægelse, lysniveau) og knapper kan direkte integreres i DALI-netværket.
- Mere omfattende diagnose og fejlrapportering: DALI 2-enheder kan sende mere detaljerede statusopdateringer.
- Forbedret protokolstruktur: Gør det lettere at udvikle og vedligeholde DALI-baserede systemer.

DALI systemet er nemt at arbejde med, da der kun kører to ledere rundt imellem de enkelt DALI komponenter. Polariteten af de to ledere kan byttes rundt uden konsekvenser for systemet.

Gamle lysstyringer med 1 – 10 volt styrespænding havde ikke denne evne. Byttede man polariteten ved montage, virkede lysstyringen ikke.

## DS/EN 12464-1:2021

DS/EN 12464 stiller krav til belysningsstyrken i forskellige lokaliteter i vores bygninger. Reglerne er gældende for både gangarealer, undervisningslokaler, opholdsrum, butikslokaler samt andre lokaler hvor mennesker færdes.

Her er der vist et eksempel fra DS/EN 12464-1:2021

**Tabel 44 — Uddannelseslokaler - Uddannelsesbygninger**

Ref. nr.	Type arbejdsfelt/ aktivitetsområde	$\bar{E}_m$ lx		$U_o$	$R_a$	$R_{UGL}$	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,wall}$ lx	$\bar{E}_{m,ceiling}$ lx	Specifikke krav
		påkrævet <sup>a</sup>	modificeret <sup>b</sup>							
44.1	Klasselokale - Generelle aktiviteter	500	1 000	0,60	80	19	150	150	100	Belysning bør kunne reguleres til forskellige aktiviteter og scenemiljøer, se <a href="#">6.2.4</a> . Til klasselokaler, der anvendes af små børn, kan en $\bar{E}_m$ på 300 lx anvendes ved hjælp af dæmpning (se <a href="#">5.3.3</a> ). Det omgivende lys bør tages i betragtning, se <a href="#">anneks B</a> , rums oplevede lyshed, se <a href="#">6.7</a> .
44.2	Auditorier, foredrags-/forelæsningsale	500	750	0,60	80	19	150	150	50	Belysning bør kunne reguleres for at imødekomme forskellige A/V-behov, se <a href="#">6.2.4</a> , rums oplevede lyshed, se <a href="#">6.7</a> .
44.3	Deltagelse i foredrag i siddeområder i auditorier og foredrags-/forelæsningsale	200	300	0,60	80	19	75	75	50	Reduktion ved dæmpning. Skærmarbejde, se <a href="#">5.9</a> .
44.4	Sorte og grønne tavler og whiteboards	500	750	0,70	80	19	-	-	-	Lodrette belysningsstyrker. Spejlreflekser skal undgås. Foredragsholderen/læreren skal belyses med passende lodret belysningsstyrke.
44.5	Sorte og grønne tavler og whiteboards i auditorier og foredrags-/forelæsningsale	500	750	0,60	80	19	-	-	-	Lodrette belysningsstyrker. Spejlreflekser skal undgås. Foredragsholderen/læreren skal belyses med passende lodret belysningsstyrke.

## Persienne og markisestyring:

BR18 stiller krav til lys og udsyn i bygninger.

Teksten lyder som følgende:

### § 377 Lys og udsyn

I bygninger skal der være lysforhold, der sikrer, at der ikke opstår risiko for personers sikkerhed og sundhed, eller komfortmæssige gener. Det skal sikres, at der er tilstrækkeligt dagslys og udsyn samt tilstrækkelig elektrisk belysning i forhold til anvendelsen.

Stk. 2. Projektering og udførelse skal ske under hensyn til, at:

1. Dagslyset udnyttes bedst muligt som lyskilde.
2. Unødigt energiforbrug undgås.
3. Unødig varmetilførsel til rummene undgås.
4. Gener ved direkte solstråling kan undgås.
5. Gener ved blænding minimeres.

### § 378 Udsyn

Arbejdsrum, opholdsrum, undervisningslokaler og beboelsesrum mv. skal forsynes med vinduer, der er anbragt, så personer i rummene kan se ud på omgivelserne. Vinduer og solafskærmning skal projekteres og udføres, så det sikres, at der kan opretholdes udsyn til omgivelserne i en tilfredsstillende del af brugstiden.

I CTS og BMS-systemer indgår persienne og markisestyringer som en væsentlig del, til opretholdelse af et godt indeklima.

Indeklimaet kan blive påvirket med høje inde temperaturer, specielt i sommermånederne. Persienner, markiser og solafskærmninger hjælper med til at holde varmen ude af bygningen.

Moderne bygningernes lave energiforbrug gør, at opvarmningen igennem lysindfald hæver rumtemperaturen i bygningen, hvis intet gøres.

Køling af bygningen via ventilationsanlægget er en mulighed, men ofte en ret omkostningstung løsning, da det kræver kølekompressor, der er dyre i drift.

Nogle bygningsmasser bliver afkølet på alternativ vis, ved at benytte vand fra havet eller andre steder, hvor køligt vand er tilgængeligt. Dette kræver varmevekslere i systemet, da man ikke ønsker havvand ind i kølesystemet. Dermed bidrager havvandet positivt med afkøling af vandet i køleanlægget, og kølekompressoren kører dermed mindre.

Udvendig solafskærmning er effektive løsninger, til at minimere opvarmningen af bygninger. Løsningerne omfatter en række produkter og teknologier, der kan forbedre energieffektiviteten, komforten og æstetikken i både private hjem og erhvervsbygninger.

## Fordele ved udvendig solafskærmning

- **Reduceret varmegennemtrængning** – Mindsker behovet for aircondition og sparer energi.
- **Forbedret indeklima** – Giver et behageligt lys niveau og reducerer blænding.
- **Æstetisk tilpasning** – Fås i mange designs, farver og materialer, der matcher bygningens stil.

## Typer af udvendig solafskærmning

- **Markiser** – Fleksible og stilfulde, perfekte til terrasser og vinduer.
- **Screens** – Effektive rullegardiner, der stopper varme, men bevarer udsynet.
- **Persiener og lameller** – Justérbare løsninger, der giver præcis lyskontrol.
- **Fastmonterede solskærme** – Permanent installation, ideel til kontorbygninger.

