


Prosjekt:

LANGELAND SKOLE - TILBYGG

Tittel:

Bilag C3

Tverrfaglige krav Bygningsautomatisering

C01	Konkurransegrunnlag	30.04.21	SB	TF	TS	
Rev.	Beskrivelse	Rev. Dato	Utarb.	Kontroll	Godkjent	
Leverandørs logo:  KONGSVINGER KOMMUNE		Ledig:	Ledig:	Utarb. av.: WSP Norge AS / BAinfo	Antall sider: Side 1 av 17	
Prosjekt:	Kontrakt nr:	Disiplin:	Dok.type:	Løpenr:	Rev nr:	Status:
L	302	V	KF	003	01	C

Langeland skole, Kongsvinger

Tverrfaglige krav

Tverrfaglige krav

Dette kapitlet inneholder krav gjeldende for automatikk-, rør, ventilasjon og elektroleverandørene og krav til entreprenørens oppgaver for leveranse bygningsautomatisering.

Med entreprenør menes totalentreprenør i totalentrepriser, entreprenør i samspillsentrepriser og generalentreprenør.

Merkesystem

Alle aktører i prosjektet skal benytte merking som angitt nedenfor.

Merkesystemets struktur

Komponenter, fordelinger og bygningstekniske systemer skal merkes i henhold til Statsbyggs merkesystem TFM.

TFM-systemet har følgende merkestruktur:

+AAA=NNN.nnn-BBnnn

+AAA	Lokaliseringskode
=NNN.nnn	Systemkode
-BBnnn	Komponentkode

Etterfølgende eksempler viser hvordan merkesystemet skal benyttes.

Merking av fordelinger.

I lokaliseringskoden skal byggnr. og etasjenr. angis. Det angis nye løpenummer for flere fordelinger i samme etasje i samme bygg.

Eks. for en fordeling i bygg A og 1. etg.:	+A01=434.001
Eks. for annen fordeling i bygg A og 1. etg.:	+A01=434.002
Eks. for en fordeling i bygget (kun 1 bygning) 1. etg.:	+01=434.001

Merking av systemer.

I lokaliseringskoden skal byggnr. angis. Etasjenr. angis ikke.

Eks. for et system i bygg A og 1. etg.:	+A=360.001
Eks. for et system i bygget (kun 1 bygning) 1. etg.:	360.001

Merking av varme og kjølekurser.

Varmeproduksjon og kjøleproduksjon starter med løpenr. 000. F.eks. 320.000
Hver varmekurs skal ha eget løpenr. Dette for å enkelt kunne benevne komponenter knyttet til kursen. Videre er det en fordel da alle komponenter for samme type kurs får samme komponentnummer.

Merking av komponenter

Komponentkoden på skjemaer og prosessbilder der systemnummer er angitt felles angis uten – tegnet.

Eksempel for romtemperaturgiver i tilluftskanal:	RT401
--	-------

Eksempel. for tekst på merkeskilt for komponenten	360.001-RT401
---	---------------

Grensesnitt

Grensesnitt mellom elektro og bygningsautomatisering

Automatikkleverandøren er grensesnittansvarlig i prosjektet.

Følgende grensesnittskrav skal oppfylles:

Generelt

Installatør skal ikke levere automatikkutstyr og romfunksjoner (Romtemperatur, luftkvalitet, lysstyring og solavskjerming). Unntakene er automatikkutstyr og funksjoner som leveres i kompakte enheter med integrert automatikk der disse enheter er beskrevet i prosjektet.

Tekniske opplysninger

Installatør skal levere alle nødvendige opplysninger til automatikkleverandøren på en entydig måte når denne trenger opplysningene. Dette gjelder bl.a.:

- Variabler som overføres fra utstyr med kommunikasjon skal angis med entydige adresser med anleggsspesifikke parametere for kommunikasjonen mellom utstyret og SD-anlegget. Type kommunikasjonsprotokoll skal angis.
- Fordelingsnummer, rekkeklemmenummer, komponentnummer for signaler til SD-anlegget.
- Elektriske data som spenning og effekt.

Fellestest med automatikkleverandør

- Installatør skal sammen med automatikkleverandør idriftsette samtlige signaler i fordelinger levert av installatør som skal tilknyttes automatiseringsanlegget.
- Installatør skal sammen med automatikkleverandør utføre funksjonskontroll av lysstyring i bussystem romfunksjoner.

Montering

- Alle komponenter levert av automatikkleverandør som skal monteres på vegg skal monteres av installatør. Dette gjelder også temperaturgiver i gulv med og elektrisk tilkobling i giverens koblingsboks på vegg.
- Frekvensomformere i tekniske rom og bakkegivere for snøsmelteanlegg monteres av installatør.
- Varerør for temperaturgivere skal tettes med kneppmasse av installatør. Dette for å unngå at kald luft i røret påvirker temperaturmålingen.
- Installatør skal motta fordelinger levert av automatikkleverandør, sjau disse inn i bygget og montere disse. Automatikkleverandøren skal orientere installatør om dato og klokkeslett for levering av fordelingene.
- Frekvensomformer monteres så nære tilhørende motor som mulig slik at sikkerhetsbryter kan monteres foran frekvensomformer.

Kabling og terminering

- All kabling, kobling, patching og terminering av kommunikasjon mot automatikkleverandørens utstyr skal leveres. Automatikkleverandør skal levere et topologiskjema med IP-adresser som automatikkleverandøren har mottatt i et samarbeide med byggherrens IT-avdeling.

Levering av utstyr

- Det er forutsatt at det for hovedkurser til 434-fordelinger blir levert 1 stk signal for jordfeil for hver av 434-fordelingene som mates fra hovedfordelingen. Installatør skal levere utstyr for dette. Signalene kan leveres som kontakter eller via kommunikasjon i en jordfeilsentral.
- Nettanalysator skal leveres av installatør med kommunikasjonsport for tilknytning til SD-anlegget.
- Overspenningsvern for 433 fordelinger skal leveres med potentialfritt signal til rekkeklemmer.
- Det skal leveres og monteres en koblingsboks for montering av aktuator for elvarme i hvert rom dersom sikringskurser for elvarme skal leveres i prosjektet.
- For utelys som skal styres av SD-anlegg skal leveres nødvendig utstyr for å styre- og driftsignal fra SD-anlegget tilkoblet rekkeklemmer i elektrofordeling. Ev. fotocelle eller astrour leveres av installatør.

- Brytere for lys som er koblet direkte til spenningstilførsel for lysarmatur skal leveres av installatør.

Spesielle krav til utstyr

- Effektbrytere for forsyning av ladestasjoner for elbiler skal ha kommunikasjonsport for tilkobling til SD-anlegg.
- Brannalarmsentral skal leveres med signalkontakter for feil og brann utløst til SD-anlegg.
- Innbruddsalarmsentral skal leveres med signalkontakter for feil og innbruddsalarm utløst til SD-anlegg.
- Adgangskontrollsentral skal leveres med signalkontakt for feil til SD-anlegg.
- UPS strømforsyning skal leveres med signalkontakt for feil til SD-anlegg.
- Reservekraftanlegg skal leveres med signalkontakt for drift til SD-anlegg.
- Nøddlyssentral skal leveres med signalkontakt for feil til SD-anlegg.
- Det skal leveres sikkerhetsbryter med alarmkontakt for følgende motorer:
 - Pumpe hovedvarmebatteri i ventilasjonsaggregater
 - Spenningstilførsel til pumpekummer
 - Hovedpumper i varmeanlegg (Ikke varmekurser)
 - Hovedpumper i kjøleanlegg
- For solcelleanlegg skal opprettes en kommunikasjon med følgende krav:
 - Kommunikasjonsprotokoll skal være BACnet/IP. BTL-merket og med B-AAC profil. Dersom denne ikke kan leveres skal Modbus leveres.
 - Følgende variabler skal overføres i kommunikasjonsprotokollen:
For hver inverter:
 - Inverterens komponentnummer.
 - Solcellespenning
 - Spenning fra inverter
 - Avgitt energi
 - Effektivitet. Forholdet mellom effekt og nominell peakeffekt
 - Feil i inverter**For batteripakke:**
Det er forutsatt at batteripakke har funksjoner for inn/utkobling avhengig av energipriser, effektpriser basert på ulike tider.
 - Antall utladninger
 - Spenningsalarm

Romfunksjoner

- For lysarmaturer som skal styres i et bussystem skal armaturen leveres med en forkobler type Dali eller tilsvarende. Konverter mellom armaturens buss og bussystemets hovedbuss skal leveres av automatikkleverandør.
- Det skal ikke leveres tilstedeværelsesdetektorer, lysgivere o.l. Dette kan være aktuelt i rehabiliteringsprosjekter der automatikkleverandør ikke finnes i prosjektet.

Grensesnitt mellom rør og bygningsautomatisering

Automatikkleverandøren er grensesnittansvarlig i prosjektet.

Følgende grensesnittskrav skal oppfylles:

Generelt

Rørleverandør skal ikke levere automatikkutstyr og funksjoner for de systemer de leverer. Alle funksjoner og utstyr for bygningsautomatisering skal leveres av automatikkleverandøren. Dette gjelder også romfunksjoner (Romtemperatur, luftkvalitet, lysstyring og solavskjerming). Unntakene er automatikk i kompakte enheter med spesialutviklede funksjoner der disse enheter er beskrevet i prosjektet. F.eks. energiproduksjonssystemer basert på luft, vann, jord og sol.

Tekniske opplysninger

Rørleverandør skal levere alle nødvendige opplysninger til automatikkleverandøren på en entydig måte når denne trenger opplysningene. Dette gjelder bl.a.:

- Variabler som overføres fra utstyr med kommunikasjon som pumper, varmpumper, kjølemaskiner o.l. skal angis med entydige adresser med anleggsspesifikke parametere for kommunikasjonen mellom utstyret og SD-anlegget. Type kommunikasjonsprotokoll skal angis.
- Komponentnummer med klemmenummer for signaler til SD-anlegget. (Dersom datablad leveres skal dette gjelde kun for aktuell komponent slik at opplysningene er entydige).
- Strømveisskjemaer for signaler fra pumpekummer, ekspansjonssystemer, kjølemaskiner, tørrkjølervifter o.l. til SD-anlegget..
- Data for komponenter som spenning, effekt, vannmengde, trykk over reguleringsventiler i stengt stilling, o.l.
- Tekniske data for ulike rørsystemer skal fylles ut i skjema som overleveres av automatikkleverandør for bl.a.:
 - Innstilte statiske trykk i ulike deler av røranlegget.
 - Innstilte temperaturer i røranlegget for varme og kjøleproduksjonsanlegg.
 - Normal bærverdi for trykkdifferanseregulatorer.
 - Varmefaktor for varmpumpe.

Fellestest med automatikkleverandør

- Rørleverandør skal sammen med automatikkleverandør idriftsette samtlige signaler i fordelinger levert av rørleverandør som skal tilknyttes automatiseringsanlegget.

Montering

- Alle komponenter levert av automatikkleverandør som skal monteres i vann, i rør eller på rør skal monteres av rørleverandør.

Levering av utstyr

- Vannmengdemåler skal leveres av rørleverandør med kommunikasjon for tilknytning til SD-anlegg for den eller de vannmengdemålere som er beskrevet skal leveres.
- Energimålere skal ikke leveres av rørleverandør, men automatikkleverandør. Unntak er energimålere i integrerte systemer dersom disse er en integrert del av systemet.

Spesielle krav til utstyr

- Pumpe med intern frekvensomformer og trykkregulator skal leveres med en kommunikasjonsport med kommunikasjonsprotokoll BACnet, Modbus RTU, o.l. Rørleverandør skal kontakte automatikkleverandør om type kommunikasjonskort før bestilling.
- Fettutskiller skal ha alarmkontakt for SD.
- Varmeproduksjonssystemer med varmpumpe. Dersom det leveres et integrert anlegg med automatikkfunksjoner som styrer f.eks. varmpumpe, elkjele, pumper, givere m.m. automatikk gjelder følgende:
 - Kommunikasjonsport skal leveres av rørleverandør med følgende variabler:
 - Tur- og returtemperaturer
 - Høyt og lavt trykk i hver krets
 - Driftsindikering av pumper og for hver kompressor
 - Sumalarm
 - Pådrag på el-kjele
 - Varmefaktor dersom denne finnes i kommunikasjonsprotokoll.
 - Elektrisk og termisk effekt.
 - Kommunikasjonsprotokoll se nedenfor.
 - Funksjonsbeskrivelse for styring og regulering skal leveres elektronisk til automatikkleverandør.
- Kommunikasjon med kjølemaskin og varmpumper med variabler som for varmproduksjonssystemer ovenfor som er tilgjengelige.
- Kommunikasjonsprotokoll skal være BACnet/IP. BTL-merket og med B-AAC profil. Dersom denne ikke kan leveres skal Modbus TCP/IP leveres. Da opprettes en

kommunikasjon direkte med undersentral. I denne konverteres kommunikasjonen til en BACnet/IP protokoll av automatikkleverandøren. Kostnader for denne konvertering blir belastet rørleverandøren.

- Rørleverandør skal levere dokumentasjon som angir entydige adresser med anleggsspesifikke parametere for variabler som overføres i kommunikasjonen med SD-anlegget for de komponenter eller systemer som det skal opprettes kommunikasjon med.

Grensesnitt mellom ventilasjon og bygningsautomatisering

Automatikkleverandøren er grensesnittansvarlig i prosjektet.

Følgende grensesnittskrav skal oppfylles:

Generelt

Ventilasjonsleverandør skal ikke levere automatikkutstyr og funksjoner for de systemer de leverer. Alle funksjoner og utstyr for bygningsautomatisering skal leveres av automatikkleverandøren. Dette gjelder også romfunksjoner (Romtemperatur, luftkvalitet, lysstyring og solavskjerming).

Unntakene er automatikk i kompakte enheter med spesialutviklede funksjoner der disse enheter er beskrevet i prosjektet. F.eks. ventilasjonsaggregater med varmpumpe.

Tekniske opplysninger

Ventilasjonsleverandør skal levere alle nødvendige opplysninger til automatikkleverandøren på en entydig måte når denne trenger opplysningene. Dette gjelder bl.a.:

- Variabler som overføres fra utstyr med kommunikasjon skal angis med entydige adresser med anleggsspesifikke parametere for kommunikasjonen mellom utstyret og SD-anlegget. Type kommunikasjonsprotokoll skal angis.
- Komponentnummer med klemmenummer for signaler til SD-anlegget. (Dersom datablad leveres skal dette gjelde kun for aktuell komponent slik at opplysningene er entydige).
- Strømveisskjemaer for signaler fra skap som omluftsaggregater o.l. til SD-anlegget.
- Data for komponenter som spenning, effekt, vannmengde, trykk over reguleringsventiler i stengt stilling, luftmengder o.l.
- Formel for beregning av luftmengder i forbindelse med luftmengdemåling i ventilasjonsaggregater.
- Tekniske data for ventilasjonssystemer skal fylles ut i skjema som overleveres av automatikkleverandør for bl.a.:
 - Innregulert luftmengde aggregat.
 - Trykk etter tilluft- og fraluftvifter ved VAV.
 - Normaltrykk over luftfilterfilter.
 - Normalverdi for SFP-faktor.
 - Normalverdi for virkningsgrad varmegjenvinner.
 - Normalverdi for statisk trykk i vannbaserte varmegjenvinnere.
 - Dimensjonerte tur og retur-temperaturer for varmebatterier og kjølebatterier.
 - Varmefaktor for varmpumpe i ventilasjonsaggregat.

Fellestest med automatikkleverandør

- Ventilasjonsleverandør skal sammen med automatikkleverandør idriftsette samtlige signaler i fordelinger levert av ventilasjonsleverandør som skal tilknyttes automatiseringsanlegget. F.eks. integrert tavle i ventilasjonsaggregat.
- Ventilasjonsleverandør skal sammen med automatikkleverandør idriftsette samtlige VAV-spjeld og strømningsregulatorer-VAV som skal tilknyttes automatiseringsanlegget

Montering

- Alle komponenter levert av automatikkleverandør som skal monteres i eller på ventilasjonskanaler eller ventilasjonsaggregater skal monteres av ventilasjonsleverandør.

Levering av utstyr

- Nipler for trykkmåling over viftekon skal leveres for tilluft og fraluftvifter i ventilasjonsaggregater.
- Hovedvarmebatteriet i ventilasjonsaggregater skal leveres med egen muffe med ½" innvendig rørgjenge der det kan stikkes inn en temperaturgiver for måling av vanntemperaturen i et av lamellrørene. Vanntemperaturen skal måles i det lamellrør som ved normal montering av batteriet får den laveste vanntemperaturen. Muffen skal ikke kombineres med utstyr for tapping av varmebatteriet.

Spesielle krav til utstyr

- Turtallsregulator for varmegjenvinner skal ha potentialfri utgang for sumalarm og analog inngang 0-10 V for styring av turtall. Renblåsningsfunksjon skal leveres ferdig idriftsatt.
- Kjølemaskin skal leveres med signalkontakter for driftsignal og alarmsignal samt innganger for styresignal AV/PÅ/SD-anlegg dersom den ikke har kommunikasjonsprotokoll.

Ventilasjonsaggregater med integrert automatikk

- **Alternativ 1.** Dersom det er angitt at ventilasjonsaggregat skal leveres med integrert automatikk gjelder følgende:
 - Kommunikasjonsport skal leveres av ventilasjonsleverandør med følgende variabler:
 - Alle alarmer.
 - Alle målinger.
 - Alle driftsindikeringer.
 - Alle styresignaler skal kunne omstilles.
 - Luftmengde for tilluft og fraluft i m³/h.
 - Trykk etter tilluftsvifte dersom aggregatet styres som et VAV-aggregat
 - Trykk etter tilluftsvifte og fraluftsvifte dersom aggregatet styres som et VAV-aggregat med optimalisering.
 - Luftmengder for redusert - hastighet skal kunne omstilles og avleses.
 - Alle bærverdier for regulatorer og grenseverdier skal kunne omstilles.
 - Bærverdier for kompenseringskurver skal kunne omstilles.
 - Virkningsgrad varmegjenvinner
 - SFP-faktor
 - Kommunikasjonsprotokoll se nedenfor.
 - Leverandør av aggregat skal levere dokumentasjon som angir entydige adresser med anleggsspesifikke parametere for kommunikasjonen mellom aggregatet og SD-anlegget.
 - Funksjonsbeskrivelse for styring og regulering skal leveres elektronisk til automatikkleverandør. Generell funksjonsbeskrivelse som angir hvilke funksjoner som kan velges for aggregatet godtas ikke.
 - For å sikre at det ikke blir pendlinger ved optimaliseringsfunksjon VAV skal styresignaler fra regulator for styring av hastighet på tilluft- og fraluftsvifter skal ha en responstid på maks 1 sek. Kravet skal alltid oppfylles.
- **Alternativ 2.** Dersom det er angitt at ventilasjonsaggregater kan leveres med integrert automatikk etter henvendelse til byggherren fra entreprenør eller byggherrens rådgiver skal automatikkleverandøren skifte ut sentralenheten i aggregatet med sitt undersentralutstyr.

Dersom automatikkutstyr som skal tilknyttes sentralenheten må skiftes skal automatikkleverandøren levere og montere dette.

Dette gjelder ikke svømmehallsaggregater eller aggregater med integrert varmpumpe. For disse aggregater gjelder kravene angitt som for Alternativ 1 ovenfor.

Ventilasjonsleverandøren skal utføre følgende:

 - Levere nødvendig underlag til automatikkleverandøren for utskiftingen.
 - Montere nipler for trykkmåling over viftekon for tilluft og fraluftvifter.
- Kommunikasjonsprotokoll skal være BACnet/IP, BTL-merket og med B-AAC profil. Dersom denne ikke kan leveres skal Modbus leveres. Da opprettes en kommunikasjon

direkte med undersentral. I denne konverteres kommunikasjonen til en BACnet/IP protokoll av automatikkleverandøren.

Automatikkleverandørens kostnader skal belastes ventilasjonsleverandøren.

Romfunksjoner

- Optimerfunksjon skal leveres av automatikkleverandør. Optimer skal derfor ikke leveres av ventilasjonsleverandør.
- Strømningsregulator VAV skal leveres av ventilasjonsleverandør med kommunikasjon til SD-anlegg. Luftmengde, spjeldvinkel og innstilt luftmengde skal overføres i kommunikasjonsprotokoll.
- Strømningsregulatorer VAV skal leveres med en størrelse som gir tilstrekkelig autoritet for å få stabil regulering. (Ikke for stor).

Hovedfunksjoner

Leverandørene av rør, ventilasjon og elektro skal ta hensyn til disse funksjoner i valget av utstyr i sine leveranser slik at hovedfunksjonene kan leveres.

Automatikkleverandør skal levere alle funksjoner og implementere hovedfunksjonene i sine funksjonsbeskrivelser for funksjoner i VVS-og elektrosystemer og rom.

Hovedfunksjoner VVS- og elektrosystemer.

Systemnr. +=310.001

Mengdemåler vanninntak.

Systemnr. +=310.002

Temperaturgiver varmtvann.

Systemnr. +=320.000

Varmeproduksjon, fjernvarme

Systemnr. +=320.001

Snøsmelteanlegg

Systemnr. +=320.002

Oppvarming av ventilasjonsluft

Systemnr. +=320.003

Varmekurs for gulvvarme

Systemnr. +=360.001

Ventilasjon klasserom

Systemnr. +=360.002

Ventilasjon Garderober

Systemnr. +=360.002

Ventilasjon SFO – Musikk - Inngang

Systemnr. +=462.201

Avbruddsfri kraftforsyning (UPS)

Hovedfunksjoner for rom

Hovedfunksjoner romtype 1.

Følgende rom tilhører romtypen:

Rom: 070, Entre, 073 Lager + mask, 074 Lager tekstil, 077 SFO kontor, 082 Lager musikk, 083 Lager SFO, 088 Gard lærer, 092 Garderobe lærer, 094 Garderobe D, 097 Garderobe H, 076-1 Keramikk

Romtemperaturregulator styrer reguleringsventil(er) for gulvvarme.

Tilstedeværelsedetektor tender og slukker lyset i hele rommet.

Uten tilstedeværelse slukker lyset etter innstilt tid f.eks. 30 minutter.

Hovedfunksjoner romtype 2.

Følgende rom tilhører romtypen:

096 Dusj, 099 Dusj, 177 Forberedelse

Romtemperaturregulator styrer reguleringsventil(er) for gulvvarme.

Hovedfunksjoner romtype 3.

Følgende rom tilhører romtypen:

170 Møterom, 171 Grupperom, 176 Språkopplæring

Romtemperaturregulator styrer reguleringsventil(er) for gulvvarme og VAV-spjeld mellom min. og maks luftmengde i sekvens.

Luftkvalitetsgiver styrer luftmengde kontinuerlig

Luftkvalitetsgiver styrer strømningsregulator VAV kontinuerlig fra minimum til maksimum luftmengde ved stigende belastning.

Lyset kan styres til 4 forskjellige lysscenarier med ulik lysstyrke og lysfarge.

Innstillinger av lysstyrke og lysfarge og tider er innstilt i SD-anlegget som faste innstillinger.

Tider for jevn overgang mellom scenarier innstilles til minimum 5 minutter og maks 10 minutter.

Ovennevnte innstillinger kan kun endres av driftspersonell med eget passord for dette.

Følgende scenarier er aktuelle for rommet:

Standardlys

Normal innstilling: Horisontal belysningsstyrke $0,75 \text{ m } E_m = 300 \text{ lux}$ og lysfarge/fargetemperatur 3500 kelvin.

Tilstedeværelsedetektor tenner lyset ved tilstedeværelse og slukker lyset uten tilstedeværelse etter innstilt tid f.eks. 30 minutter.

Standardlys kan også styres til AV eller PÅ og dimmes opp og ned fra tablå.

Energily

Normal innstilling: Sylinderisk belysningsstyrke $1,2 \text{ m } E_z = 350 \text{ lux}$ og lysfarge 6000 kelvin.

Dette lys benyttes for døgnrytmestyring 1 undervisningstime i klasserom og startes av tidstyreprogrammet individuelt for hvert enkelt rom. Energilyset har full styrke i hele undervisningstimen frem til friminutt. Deretter styres lyset mot *standardlys* med jevn overgang. De tre andre lysscenariene skal ikke kunne aktiveres når *Energily* er valgt. Lyset kan derimot kunne slukkes, f.eks ved filmvisning.

Fokuslys

Normal innstilling: Sylinderisk belysningsstyrke 1,2 m $E_z = 350$ lux og lysfarge 6000 kelvin.

Dette lys benyttes under prøver og annet fokusarbeid.

Fokuslys styres til AV og PÅ fra tablå. Etter at AV er valgt styres lyset til *Standardlys* med jevn overgang.

Roliglys

Normal innstilling: Horisontal belysningsstyrke 0,75 m $E_m = 300$ lux og lysfarge 2700 kelvin.

Dette lys benyttes for avslapning og rolige aktiviteter.

Roliglys styres til AV og PÅ fra tablå. Etter at AV er valgt styres lyset til *Standardlys* med jevn overgang. Fokuslys og roliglys styres automatisk over til *Standardlys* etter maks en skoletime. Denne tid innstilles i SD-anlegget.

Hovedfunksjoner romtype 4.

Følgende rom tilhører romtypen:

166 Lærerarbeidsplass, 179 Grupperom

Romtemperaturregulator styrer reguleringsventil(er) for gulvvarme og VAV-spjeld mellom min. og maks luftmengde i sekvens.

Luftkvalitetsgiver styrer luftmengde kontinuerlig

Luftkvalitetsgiver styrer strømningsregulator VAV kontinuerlig fra minimum til maksimum luftmengde ved stigende belastning.

Lyset kan styres til 4 forskjellige lysscenarier med ulik lysstyrke og lysfarge.

Innstillinger av lysstyrke og lysfarge og tider er innstilt i SD-anlegget som faste innstillinger.

Tider for jevn overgang mellom scenarier innstilles til minimum 5 minutter og maks 10 minutter.

Ovennevnte innstillinger kan kun endres av driftspersonell med eget passord for dette.

Følgende scenarier er aktuelle for rommet:

Standardlys

Normal innstilling: Horisontal belysningsstyrke 0,75 m $E_m = 300$ lux og lysfarge/fargetemperatur 3500 kelvin.

Tilstedeværelsedetektor tenner lyset ved tilstedeværelse og slukker lyset uten tilstedeværelse etter innstilt tid f.eks. 30 minutter.

Standardlys kan også styres til AV eller PÅ og dimmes opp og ned fra tablå.

Energily

Normal innstilling: Sylinderisk belysningsstyrke 1,2 m $E_z = 350$ lux og lysfarge 6000 kelvin.

Dette lys benyttes for døgnrytmestyring 1 undervisningstime i klasserom og startes av tidstyreprogrammet individuelt for hvert enkelt rom. Energilyset har full styrke i hele undervisningstimen frem til friminutt. Deretter styres lyset mot *standardlys* med jevn overgang. De tre andre lysscenariene skal ikke kunne aktiveres når *Energily* er valgt. Lyset kan derimot kunne slukkes, f.eks ved filmvisning.

Fokuslys

Normal innstilling: Sylinderisk belysningsstyrke 1,2 m $E_z = 350$ lux og lysfarge 6000 kelvin.

Dette lys benyttes under prøver og annet fokusarbeid.

Fokuslys styres til AV og PÅ fra tablå. Etter at AV er valgt styres lyset til *Standardlys* med jevn overgang.

Roliglys

Normal innstilling: Horisontal belysningsstyrke 0,75 m $E_m = 300$ lux og lysfarge 2700 kelvin.

Dette lys benyttes for avslapning og rolige aktiviteter.

Roliglys styres til AV og PÅ fra tablå. Etter at AV er valgt styres lyset til *Standardlys* med jevn overgang. Fokuslys og roliglys styres automatisk over til *Standardlys* etter maks en skoletime. Denne tid innstilles i SD-anlegget.

Hovedfunksjoner romtype 5.

Følgende rom tilhører romtypen:

169 Lærerarbeidsplass, 178 Naturfag

Romtemperaturregulator styrer reguleringsventil(er) for gulvvarme og VAV-spjeld mellom min. og maks luftmengde i sekvens.

Luftkvalitetsgiver styrer luftmengde kontinuerlig

Luftkvalitetsgiver styrer strømningsregulator VAV kontinuerlig fra minimum til maksimum luftmengde ved stigende belastning.

Lyset kan styres til 4 forskjellige lysscenarioer med ulik lysstyrke og lysfarge.

Innstillinger av lysstyrke og lysfarge og tider er innstilt i SD-anlegget som faste innstillinger.

Tider for jevn overgang mellom scenarioer innstilles til minimum 5 minutter og maks 10 minutter.

Ovennevnte innstillinger kan kun endres av driftspersonell med eget passord for dette.

Følgende scenarioer er aktuelle for rommet:

Standardlys

Normal innstilling: Horisontal belysningsstyrke 0,75 m $E_m = 300$ lux og lysfarge/fargetemperatur 3500 kelvin.

Tilstedeværelsedetektor tenner lyset ved tilstedeværelse og slukker lyset uten tilstedeværelse etter innstilt tid f.eks. 30 minutter.

Standardlys kan også styres til AV eller PÅ og dimmes opp og ned fra tablå.

Energily

Normal innstilling: Sylinderisk belysningsstyrke 1,2 m $E_z = 350$ lux og lysfarge 6000 kelvin.

Dette lys benyttes for døgnrytmestyring 1 undervisningstime i klasserom og startes av tidstyreprogrammet individuelt for hvert enkelt rom. Energilyset har full styrke i hele undervisningstimen frem til friminutt. Deretter styres lyset mot *standardlys* med jevn overgang. De tre andre lysscenarioene skal ikke kunne aktiveres når *Energily* er valgt. Lyset kan derimot kunne slukkes, f.eks ved filmvisning.

Fokuslys

Normal innstilling: Sylinderisk belysningsstyrke 1,2 m $E_z = 350$ lux og lysfarge 6000 kelvin.

Dette lys benyttes under prøver og annet fokusarbeid.

Fokuslys styres til AV og PÅ fra tablå. Etter at AV er valgt styres lyset til *Standardlys* med jevn overgang.

Roliglys

Normal innstilling: Horisontal belyningsstyrke 0,75 m E_m = 300 lux og lysfarge 2700 kelvin.

Dette lys benyttes for avslapning og rolige aktiviteter.

Roliglys styres til AV og PÅ fra tablå. Etter at AV er valgt styres lyset til *Standardlys* med jevn overgang. Fokuslys og roliglys styres automatisk over til *Standardlys* etter maks en skoletime. Denne tid innstilles i SD-anlegget.

Værstasjon og styring fra SD-anlegg uten impulsbrytere i hvert rom.

Værstasjon styrer utvendige persienner avhengig av følgende parametre:

- Solens beregnede lysvinkel på grupper av persienner
- Vindhastighet felles for alle persienner. Der det finnes vindhastighetsgivere plassert på fasader er det disse givere som er styrende for persiennene tilhørende resp. fasade.

Fra SD-anlegg kan persienner tilhørende definert sone styres med valgfunksjon i bilde AUTO-MANUELL. I stilling AUTO styres persiennene av værstasjon. I stilling MAN kan alle persienner tilhørende definert sone styres helt OPP eller helt NED.

Ved utløst brannalarm styres persiennene opp.

Hovedfunksjoner romtype 6.

Følgende rom tilhører romtypen: 164 WC, 172 WC-HC, 176-2 Ovn

Temperaturregulering for rom med radiatorventiler og CAV.

Romtemperaturregulator styrer reguleringsventil(er) for gulvvarme og CAV-sjeld mellom min. og maks luftmengde i sekvens.

Tilstedeværelsedetektor tender og slukker lyset i hele rommet.

Uten tilstedeværelse slukker lyset etter innstilt tid f.eks. 30 minutter.

Hovedfunksjoner romtype 7.

Følgende rom tilhører romtypen: 091 Gang, 070-1 Gang, 070-2 Gang

Temperaturregulering for rom med gulvvarme

Romtemperaturregulator styrer reguleringsventil(er) for gulvvarme.

Tilstedeværelsedetektor tender og slukker lyset i hele rommet.

Uten tilstedeværelse slukker lyset etter innstilt tid f.eks. 30 minutter.

Hovedfunksjoner romtype 8.

Følgende rom tilhører romtypen: 090 Varmesentral, 168 Teknisk rom

Temperaturavlesning rom

Hovedfunksjoner romtype 9.

Følgende rom tilhører romtypen: 080SFO/ Aula / Allrom081 Klasserom for musikk

Temperaturregulering for rom med gulvvarme og VAV.

Romtemperaturregulator styrer reguleringsventil(er) for gulvvarme og VAV-spjeld mellom min. og maks luftmengde i sekvens.

Luftkvalitetsgiver styrer luftmengde kontinuerlig

Luftkvalitetsgiver styrer strømningsregulator VAV kontinuerlig fra minimum til maksimum luftmengde ved stigende belastning.

Tilstedeværelsedetektor for tenning og slukking med impulsbrytere

Tilstedeværelsedetektor tender og slukker lyset i hele rommet.

Med impulsbryter for hele eller deler av rommet kan lyset slukkes og tennes manuelt ved tilstedeværelse i rommet. Lyset skal dimmes.

Uten tilstedeværelse slukker lyset etter innstilt tid f.eks. 30 minutter.

Værstasjon og impulsbrytere for manuell styring.

Værstasjon styrer utvendige persienner avhengig av følgende parametere:

- Solens beregnede lysvinkel på grupper av persienner
- Vindhastighet felles for alle persienner. Der det finnes vindhastighetsgivere plassert på fasader er det disse givere som er styrende for persiennene tilhørende resp. fasade.

Impulsbryter for NED styrer persiennene ned og tilter persiennebladene til horisontal posisjon. Når impulsbryteren gis langt trykk (lenger enn 0,5 sek) vil først bladene styres til lukket stilling (tilting). Når bladene har inntatt lukket stilling styres persiennen opp så lenge impulsbryter holdes inne.

Impulsbryter for OPP tilsvarende som for NED.

Tilting av persiennene utføres med korte trykk på trykknapp OPP og NED. Etter at tiltingen har nådd helt stengt persienne vil fortsatt korte trykk styre persiennen opp eller ned i små steg avhengig av hvilken impulsbryter som velges.

Fra SD-anlegg kan persienner tilhørende definert sone styres med valgfunksjon i bilde AUTO-MANUELL. I stilling AUTO styres persiennene av impulsbrytere og værstasjon. I stilling MANUELL kan alle persienner tilhørende definert sone styres helt OPP eller helt NED.

Dersom lokale impulsbrytere betjenes, vil stilling på persienner styres av disse. Valgt stilling vil bli tilbakestilt til automatisk styring fra værstasjon 4 ganger i døgnet av SD-anleggets tidstyreprogram. Disse tider er innstillbare i SD-anlegget.

Ved utløst brannalarm styres persiennene opp.

Mørkleggende gardiner for manuell styring.

Dersom lokale impulsbrytere betjenes, vil stilling på mørkleggende gardiner styres av disse.

Ved utløst brannalarm styres mørkleggende gardiner opp.

Hovedfunksjoner romtype 10.

Følgende rom tilhører romtypen: 075 Tekstil & Tegning

Temperaturregulering for rom med gulvvarme og VAV.

Romtemperaturregulator styrer reguleringsventil(er) for gulvvarme og VAV-spjeld mellom min. og maks luftmengde i sekvens.

Luftkvalitetsgiver styrer luftmengde kontinuerlig

Luftkvalitetsgiver styrer strømningsregulator VAV kontinuerlig fra minimum til maksimum luftmengde ved stigende belastning.

Tilstedeværelsedetektor for tenning og slukking med impulsbrytere

Tilstedeværelsedetektor tender og slukker lyset i hele rommet.

Med impulsbryter for hele eller deler av rommet kan lyset slukkes og tennes manuelt ved tilstedeværelse i rommet. Lyset skal dimmes.

Uten tilstedeværelse slukker lyset etter innstilt tid f.eks. 30 minutter.

Værstasjon og styring fra SD-anlegg uten impulsbrytere i hvert rom.

Værstasjon styrer utvendige persienner avhengig av følgende parametre:

- Solens beregnede lysvinkel på grupper av persienner
- Vindhastighet felles for alle persienner. Der det finnes vindhastighetsgivere plassert på fasader er det disse givere som er styrende for persiennene tilhørende resp. fasade.

Fra SD-anlegg kan persienner tilhørende definert sone styres med valgfunksjon i bilde AUTO-MANUELL. I stilling AUTO styres persiennene av værstasjon. I stilling MAN kan alle persienner tilhørende definert sone styres helt OPP eller helt NED.

Ved utløst brannalarm styres persiennene opp.

Hovedfunksjoner romtype 11.

Følgende rom tilhører romtypen: 075 Tekstil & Tegning

Temperaturregulering for rom med gulvvarme og VAV og CAV.

Romtemperaturregulator styrer reguleringsventil(er) for gulvvarme og VAV-spjeld mellom min. og maks luftmengde i sekvens.

Luftkvalitetsgiver styrer luftmengde kontinuerlig

Luftkvalitetsgiver styrer strømningsregulator VAV kontinuerlig fra minimum til maksimum luftmengde ved stigende belastning.

Tilstedeværelsedetektor for tenning og slukking med impulsbrytere

Tilstedeværelsedetektor tender og slukker lyset i hele rommet.

Med impulsbryter for hele eller deler av rommet kan lyset slukkes og tennes manuelt ved tilstedeværelse i rommet. Lyset skal dimmes.

Uten tilstedeværelse slukker lyset etter innstilt tid f.eks. 30 minutter.

Værstasjon og styring fra SD-anlegg uten impulsbrytere i hvert rom.

Værstasjon styrer utvendige persienner avhengig av følgende parametre:

- Solens beregnede lysvinkel på grupper av persienner
- Vindhastighet felles for alle persienner. Der det finnes vindhastighetsgivere plassert på fasader er det disse givere som er styrende for persiennene tilhørende resp. fasade.

Fra SD-anlegg kan persienner tilhørende definert sone styres med valgfunksjon i bilde AUTO-MANUELL. I stilling AUTO styres persiennene av værstasjon. I

stilling MAN kan alle persienner tilhørende definert sone styres helt OPP eller helt NED.

Ved utløst brannalarm styres persiennene opp.

Hovedfunksjoner romtype 12.

Følgende rom tilhører romtypen: 071 Garderober SFO

Temperaturregulering for rom med gulvvarme og VAV.

Romtemperaturregulator styrer reguleringsventil(er) for gulvvarme og VAV-spjeld mellom min. og maks luftmengde i sekvens.

Luftkvalitetsgiver styrer luftmengde kontinuerlig

Luftkvalitetsgiver styrer strømningsregulator VAV kontinuerlig fra minimum til maksimum luftmengde ved stigende belastning.

Tilstedeværelsedetektor tender og slukker lyset i hele rommet.

Uten tilstedeværelse slukker lyset etter innstilt tid f.eks. 30 minutter.

Hovedfunksjoner romtype 13.

Følgende rom tilhører romtypen: 071 Garderober SFO

Temperaturregulering for rom med radiatorventiler og CAV.

Romtemperaturregulator styrer reguleringsventil(er) for radiatorer og CAV-spjeld mellom min. og maks luftmengde i sekvens. Konstant luftmengde.

Tilstedeværelsedetektor tender og slukker lyset i hele rommet.

Uten tilstedeværelse slukker lyset etter innstilt tid f.eks. 30 minutter.

Hovedfunksjoner romtype 14.

Følgende rom tilhører romtypen: 163 Toalett lærer, 173 Toalett elev, 180 BK

Temperaturregulering for rom med radiatorventiler og CAV.

Romtemperaturregulator styrer reguleringsventil(er) for radiatorer og VAV-spjeld mellom min. og maks luftmengde i sekvens.

Tilstedeværelsedetektor tender og slukker lyset i hele rommet.

Uten tilstedeværelse slukker lyset etter innstilt tid f.eks. 30 minutter.

Hovedfunksjoner romtype 15.

Følgende rom tilhører romtypen: 078 Stollager, 087 BK, U002 Utvendig bod, U010 Utvendig bod

Tilstedeværelsedetektor tender og slukker lyset i hele rommet.

Uten tilstedeværelse slukker lyset etter innstilt tid f.eks. 30 minutter.

Hovedfunksjoner romtype 16.

Følgende rom tilhører romtypen: 165 WC

Temperaturregulering for rom med radiatorventiler og CAV.

Romtemperaturregulator styrer reguleringsventil(er) for radiatorer og VAV-spjeld mellom min. og maks luftmengde i sekvens.

Tilstedeværelsedetektor tender og slukker lyset i hele rommet.
Uten tilstedeværelse slukker lyset etter innstilt tid f.eks. 30 minutter.

Hovedfunksjoner romtype 17.

Følgende rom tilhører romtypen: 181-2 Amfi Øvre del

Tilstedeværelsedetektor for tenning og slukking med impulsbrytere

Tilstedeværelsedetektor tender og slukker lyset i hele rommet.
Med impulsbryter for hele eller deler av rommet kan lyset slukkes og tennes manuelt ved tilstedeværelse i rommet. Lyset skal dimmes.
Uten tilstedeværelse slukker lyset etter innstilt tid f.eks. 30 minutter.

Mørkleggende gardiner for manuell styring.

Dersom lokale impulsbrytere betjenes, vil stilling på mørkleggende gardiner styres av disse.
Ved utløst brannalarm styres mørkleggende gardiner opp.

Funksjoner ved brann og røyk i ventilasjonskanaler

Ved brann i tilluftskanal skal ventilasjonsanlegget stanses og det skal gis signal til byggets brannvarslingssentral.

Ved utløst brann skal brannspjeld lukke. (Steng inne)