



Ratio arkitekter as
MOE A/S
Erichsen & Horgen as
Ing Per Rasmussen as
Ark Kristine Jensens Tegnestue A/S

STATSBYGG

NOTAT 1004501
LIVSVITENSKAPSBYGGET

Forprosjekt

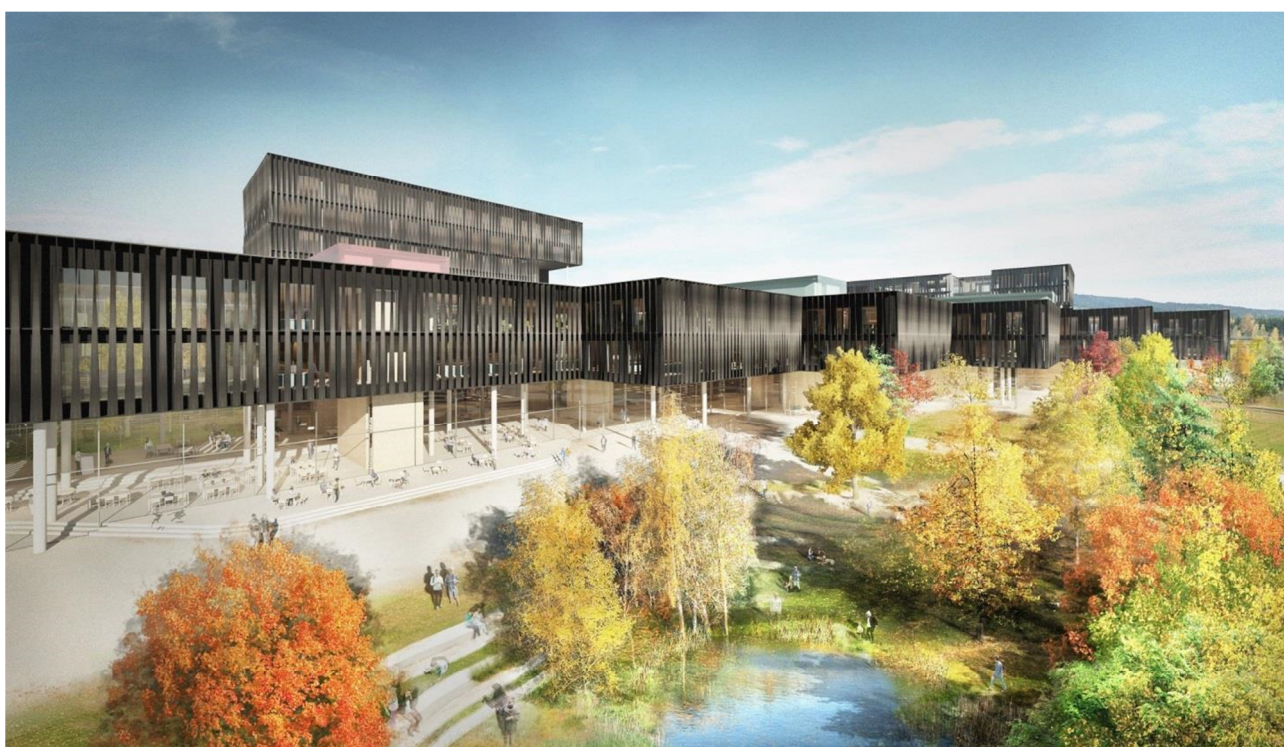
Dato: 11.02.2016

1004501 UiO Livsvitenskapsbygget H003

DOK.NR. NO-RIV-30-07-STYRING OG
REGULERING VVS-TEKNISKE ANLEGG
.DOCX

Rev./status:02

1004501 UiO Livsvitenskapsbygget Styring og regulering av VVS-tekniske anlegg



02	Forprosjekt	15.04.2016	AMD	IRO	GED
01	Til TFK	11.03.2016	AMD	GUR	GED
00	Notat oppdatert til forprosjekt. Foreløpig til SB.	11.02.2016	AMD		
Rev.	Beskrivelse	Rev. dato	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Godkjent av:
PGL	Ratio Arkitekter as	RIBr	Erichsen & Horgen as		
ARK	Ratio Arkitekter as / CUBO AS	RIBfy	Erichsen & Horgen as		
IARK	Ratio Arkitekter as	RIAKu	Brekke & Strand as		
RIB	MOE AS / Høyer Finseth as	RIG	MOE AS / Grunn Teknikk as		
RIV	Erichsen & Horgen as	RIEn	Erichsen & Horgen as		
RIE	Ing. Per Rasmussen as	Breeam AP	Erichsen & Horgen as		
LARK	Ark Kristine Jensens Tegnestue AS Bjørbekk & Lindheim AS	BIM	SWECO BIM-lab		

**INNHold**

0	FORMÅL	3
1	BAKGRUNN	3
2	SYSTEMLØSNING	3
3	REGULERINGSPRINSIPPER	3
3.1	Ventilasjonsanlegg	3
3.2	Varmeanlegg	4
3.3	Kjøleanlegg	4
3.4	Lokal regulering – rom/soner.....	4
4	SD-ANLEGG, TOPOLOGI	6
4.1	Overordnet prinsippskisse	6
4.2	Administrasjonsnivå.....	6
4.3	Automasjonsnivå	7



0 FORMÅL

Dette notatet er videreført fra skisseprosjekt, men med oppdateringer. Opprinnelig notatnummer og navn var NO-RIV-30-08-Styring og regulering VVS-tekniske anlegg (til skisseprosjekt). Notatnummer er endret til NO-RIV-30-07.

Hensikten med notatet er å gi en kort oversikt over overordnede prinsipper for styring og regulering av de VVS-tekniske anleggene i prosjektet.

De spesifikke krav til bygningsautomatiseringsanlegget vedrørende integrert styring, regulering og overvåking av de tekniske anleggene blir behandlet i eget notat utarbeidet av RIE.

1 BAKGRUNN

Prosjektet har et miljømål tilsvarende passivhus og nesten nullenergi. De VVS-tekniske systemene skal distribuere vannbåren energi for oppvarming og kjøling av bygg og ventilasjonsluft. Videre skal ventilasjonsluften distribueres til alle rom i bygningsmassen. I tillegg skal forsyningssikkerhet og sårbarhet ved en eventuell krise vektlegges i utformingen av de tekniske anleggene.

Utover forutsetningene dette gir for distribusjon av vann og luft vil det også sette høye krav til automatiseringsnivå og løsninger. Det vil være krav til mengderegulering av luft og vann samt et stort behov for lokal regulering på romnivå..

2 SYSTEMLØSNING

Det er planlagt automatiseringsanlegg for styring og kontroll av VVS-teknisk anlegg i et overordnet SD-anlegg. Systemet vil være skalerbart, og vil basere seg på åpne standarder både på toppsystem og i underliggende buss og kommunikasjonsløsninger. Anlegget vil bestå av sentralutstyr og programvare for å serve alle systemer.

Romkontrollsystemet skal sørge for lokal styring av klima, lys, persienner etc. etter behov. Detaljert omfang av anlegg som skal tilkoples romkontrollsystemet vil bli vurdert og bestemt i detaljprosjektfasen.

Romkontrollsystemet baseres på busskommunikasjon mellom de enkelte komponentene, givere og aktuatorer, som tilkoples anlegget direkte via feltbus eller via "romregulator" direkte til feltbus.

Topologien vil være noe forskjellig alt etter hvilken løsning som velges.

3 REGULERINGSPRINSIPPER

3.1 Ventilasjonsanlegg

For de fleste ventilasjonsanleggene vil det være en standard løsning hvor en regulerer kjølebatteri, varmegjenvinner og varmebatteri i sekvens for å holde en konstant tiluftstemperatur. Det legges opp til mulighet for å utekompensere tilluften hvis dette skulle være formålstjenelig. Tidstyring av ventilasjonsaggregatene skjer via ukeur/årsur.

Vifter for tilluft og avtrekk skal være frekvensstyrte. Viftehastighet bestemmes ut fra det krav til luftmengde som til en hver tid er gjeldende. Denne informasjonen skal hentes direkte fra sonespjeld/regulatorer (VAV/CAV-enheter) via busskommunikasjon med hver enhet. Viftene vil da jobbe ned til et lavest mulig pådrag (hastighet) for å tilfredsstille krav til riktig luftmengde. (Denne løsningen medfører lavere energiforbruk til selve viftemotoren, til oppvarming/kjøling av ventilasjonsluften og til et lavere støynivå i kanalnettet.) Videre er det viktig at luftmengder for



tilluft kan summeres for å kunne styre spjeld/vifter for eventuelle sentralavtrekk for å oppnå balansert ventilasjon.

3.2 Varmeanlegg

Oppvarming skjer via vannbåren varme. Varmeforsyning skjer ved varmepumper. Fjernvarmeveksler fra Hafslund fjernvarme installeres for spisslast.

Det skal leveres varme til følgende type system:

- Kurser for romoppvarming
- Ventilasjonkurser
- Snøsmelteanlegg
- Oppvarming av varmt forbruksvann

Det leveres et mengderegulert anlegg som bygges opp på følgende måte:

Hovedkurs har frekvensstyrte pumper som reguleres for å holde et konstant differansetrykk mellom tur- og returledningen.

Kurser for romoppvarming reguleres etter prinsipp med utekompensert turtemperatur. Disse kursene er mengderegulert ved at sirkulasjonspumpe kapasitetsreguleres via frekvensomformer ut fra trykkdifferanse mellom tur- og returkurs.

Ventilasjonkursene reguleres ikke og har samme turtemperatur som i hovedkursen.

Snøsmelteanlegg blir styrt på bakgrunn av giver for bakketemperatur og giver som detekterer nedbør/snø i kombinasjon med utetemperatur.

3.3 Kjøleanlegg

All kjøling skjer via vannbåret isvannsystem. Kjøleanlegget er delt i teknisk kjøling og klimakjøling. Teknisk kjøling vil hovedsakelig levere kjølt energi til dataromkurser laboratorieutstyr. Teknisk kjøling har krav til redundans og har en backup-løsning med en kjølemaskin hvor kondensator er kjølt med nettvann.

Kjølesentral leverer kjøling til følgende type system:

- Klimakjølekurs
- Teknisk kjøling
- Ventilasjonkurs

Det leveres et mengderegulert anlegg som bygges opp på følgende måte:

Hovedkurs har frekvensstyrte pumper som reguleres for å holde et konstant differansetrykk mellom tur- og returledningen.

Klimakjølekursen reguleres etter prinsipp med konstant turtemperatur. Kurser er mengderegulert ved at sirkulasjonspumpen kapasitetsreguleres med frekvensomformer. Klimakjølekursene bør i tillegg ha duggpunktregulering ved at settpunkt for turtemperatur begrenses av utregnet duggpunktstemperatur, beregnet ut fra temperatur- og fuktighetsgiver plassert i lokalene.

Teknisk kurs reguleres etter prinsipp med konstant turtemperatur. Kurser er mengderegulert ved at sirkulasjonspumpen kapasitetsreguleres med frekvensomformer.

Ventilasjonkursene reguleres ikke og har da en turtemperatur som bestemmes ut fra temperaturnivået i hovedkursen.

3.4 Lokal regulering – rom/soner

Energikravene nødvendiggjør utstrakt bruk av lokal regulering og behovsstyrt ventilasjon. Lokal rom- og soneregulering vil kreve varierende løsninger ut fra rommets forutsetninger. Typisk behov for lokal automatisering vil være styring av VAV-enheter for tilluft og avtrekk,



reguleringsventil til kjølekonvektor og aktuator til radiatorventil. All temperaturregulering skal være styrt i økonomisk sekvens med dødzone mellom varme- og kjølepådrag.

For arealer hvor luftkvalitet vil kunne være styrende i forhold til temperatur skal det i tillegg monteres CO₂-giver i arealene. Den av giverne (luftkvalitet/temperatur) med størst behov vil være styrende for luftmengdereguleringen.

For arealer hvor luftmengdene er små, som for cellekontor, kan det være aktuelt å benytte seg av tilstedeværelsesgiver for å regulere fra en minimumsluftmengde ved innaktivitet til normalluftmengde ved personbelastning.

For å jobbe mot et lavere energiforbruk skal man kunne ha ulike settpunkt for natt og dagdrift. Det bør også vurderes eget settpunkt for redusert drift basert på tilstedeværelse, via tilstedeværelsesgiver. Hysterese eller dødbånd mellom varme- og kjølepådrag skal også økes utenfor vanlig driftstid.

Ved behovsstyrt ventilasjon vil det benyttes ulike prinsipper for anleggsoppbygging/struktur for å ivareta forholdene mellom rom/arealer med varierende luftmengde og rom med konstant luftmengde. Ulike prinsipper vil være; Konstant volumenheter, sonereguleringer og separate/oppdelte kanalsystemer.

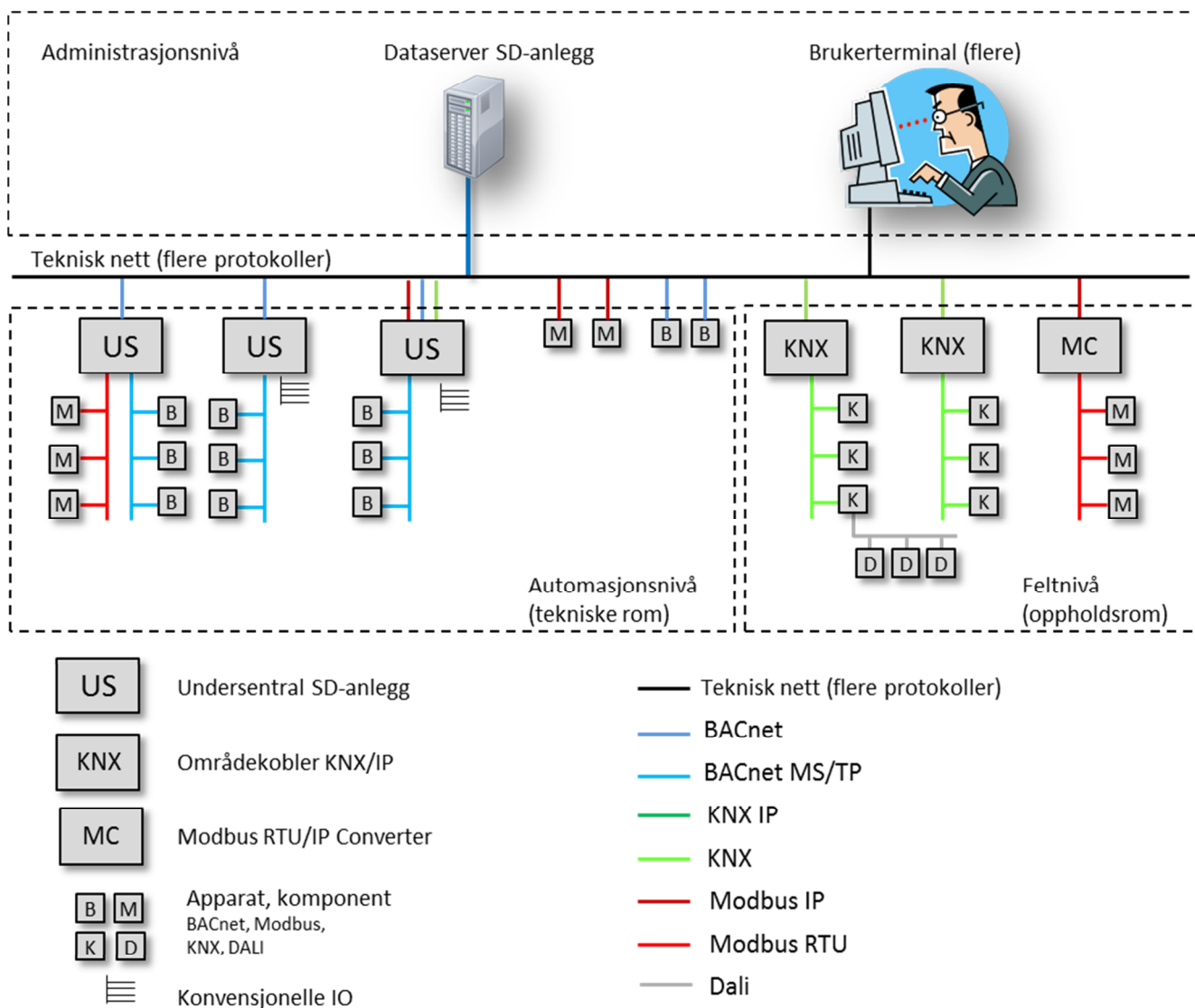
I rom med spesialavtrekk/punktavtrekk etc., med av/på-styring, må det installeres utstyr og automatikk som ivaretar luftmengdebalanse og trykkforhold i de aktuelle rommene.

4 SD-ANLEGG, TOPOLOGI

4.1 Overordnet prinsippskisse

Figuren nedenfor viser prinsipiell oppbygging av SD-anlegget. Kablingsstrukturen inkludert nettverksswitcher, etc. er ikke vist.

Endelig topologi vil være del av leverandørprosjekteringen for SD-anlegget og kan bli påvirket av hvilke løsninger som blir valgt, for eksempel innen romkontroll.



4.2 Administrasjonsnivå

Det etableres et eget teknisk IP-nett i bygget. Nettverks infrastruktur (switcher, etc) betraktes ikke som del av SD-anlegget. Det forutsettes derfor at dette leveres i annen entreprise. Derimot skal alle løsningsspesifikke komponenter (undersentraler, eventuelle gatewayer, etc).



Forhold til eksisterende toppsystem på UiO:

Under detaljprosjektering må det avklares om SD-servere på administrasjonsnivå skal inngå i automatikkleveransen eller om det benyttes virtuelle servere. Eventuelle føringer på fabrikat og versjoner må også avklares.

4.3 Automasjonsnivå

Det tekniske nettverket tilhører både administrasjonsnivå, automasjonsnivå og til dels feltnivå gjennom eventuelle områdekoblere (KNX) eller gatewayer.

BACnet IP danner ryggraden på automasjonsnivå. All kommunikasjon mellom undersentraler og mot toppsystemet skal skje via denne protokollen.

BACnet støttes av alle aktuelle leverandører innen byggautomasjon, men Modbus er kanskje fortsatt mest utbredt blant leverandører av ulikt utstyr (kjølemaskiner, frekvensomformere, nettanalysatorer, etc.)

BACnet er den protokollen som i dag sikrer størst åpenhet og datautveksling med utstyr fra ulike fabrikanter. Den danner derfor også plattform for eventuelle fremtidige endringer / utvidelser med konkurranse på leverandørsiden.

Alt utstyr som leveres med BACnet skal være BTL-sertifisert. I tillegg vil aktuell apparatprofil (Device Profile) bli spesifisert for de ulike enhetene. For eksempel skal de fritt programmerbare undersentralene tilfredsstillende B-BC (BACnet Building Controller).

Automasjonsnivå består av undersentraler og komponenter som hovedsakelig befinner seg i tekniske rom. Komponentene knyttes til undersentralene via konvensjonelle IO-signaler (potensialfrie signaler, 0-10V, etc) eller via en kommunikasjonsprotokoll. BACnet er den foretrukne protokollen, men for enkelte komponenter eller systemer kan Modbus være eneste eller beste alternativ.

Både BACnet og Modbus støtter overføring enten via teknisk nettverk (IP) eller busskabel (BACnet MS/TP, Modbus RTU). Hvilken protokoll som benyttes vil være produktavhengig.

Som det går frem av teksten ovenfor benyttes BACnet både mellom undersentralene og toppsystemet, undersentralene seg i mellom og mellom undersentralene og enkeltkomponenter som for eksempel pumper og frekvensomformere.