

Prosjekt

# Campus Ås, 343 Fellesbygget

Tittel

Funksjonstabeller Automatisering Fellesbygget

Dokumentnummer

Rev.	Beskrivelse	Rev.dato	Utarbeidet	Kontroll	Godkjent
00	KONKURRANSEGRUNNLAG	21.03.2018	DABU	JOHO	JOHO/TOAU

## SYSTEMOVERSIKT

Systemnavn	Systemnr	Skjematype	Plassering	Tegningsnummer	Rev.	Dato:
Aggregatskjema - fellesarealer, grupperom, auditorier	+343.00=360.001	Aggregatskjema, roterende gjenvinner	Bygg 343	14323_343_XX_V_360_10_501	01	21.03.2018
Aggregatskjema - kjøkken og toaletter	+343.00=360.002	Aggregatskjema, dobbel kryssvarmeveksler	Bygg 343	14323_343_XX_V_360_10_502	01	21.03.2018
Systemskjema varmesentral	+343.00=320.101	Systemskjema varmeanlegg	Bygg 343	14323_343_XX_V_320_10_501	01	21.03.2018
Systemskjema kjølesentral	+343.00=370.101	Systemskjema Kjøleanlegg	Bygg 343	14323_343_XX_V_370_10_501	01	21.03.2018
Plantegning plan 1			Bygg 343	14323_343_01_A_200_20_101	00	06.03.2018
Plantegning plan 2			Bygg 343	14323_343_02_A_200_20_101	00	06.03.2018
Plantegning plan U1			Bygg 343	14323_343_U1_A_200_20_101	00	06.03.2018
Modellfil Solibri			Bygg 343			06.03.2018
Kravspesifikasjon Fellesbygg/Bygg 343			Bygg 343		00	23.03.2018

		Merknader						
Statsbygg SYSTEMNUMMER +343.00=360.101 SYSTEMNAVN Aggregatskjema, roterende PLASSERING Teknisk rom plan U1  TAVLE: F.eks. 434.001 UNDERSENTRAL: KRAFTFORSYNING: Normalkraft BETJENER: Fellesarealer, undervisning, auditoriet m.m.		TFM Type	Merknader	ANSVAR TE/UE/Siemens				
				A: Automasjon (Siemens) E: Elektro V: Ventilasjon R: Rør X: Annet TE: Totalentreprenør				
				Levering	Montering	Kabling	Terminering	Funksjonsansvar
Komponentbetegnelse	Komponentnr med TFM merking	3	4	5	6	7	8	9
1	2							
VAV og CAV -> 100 %								
<b>Aggregat</b>								
<b>Tilluft</b>								
Spjeldmotor tilluft m/fjærtilbaketrekk	+343.00=360.101-KA4001	KA		A	V	E	E	TE
Differansetrykkløler, tilluftfilter	+343.00=360.101-RD4001	RD		A	V	E	E	TE
Temperaturføler tilluftskanal, før gjenvinner	+343.00=360.101-RT4002	RT		A	V	E	E	TE
Temperaturføler tilluftskanal, etter gjenvinner	+343.00=360.101-RT4003	RT		A	V	E	E	TE
Luftmengdemåler, tilluftsvifte	+343.00=360.101-RF4001	RF		A	V	E	E	TE
Tilluftsvifte	+343.00=360.101-JV4001	JV		V	V	E	E	TE
Frekvensomformer, tilluftsvifte (Modbus RTU)	+343.00=360.101-LR4001	LR		A	E	E	E	TE
Sikkerhetsbryter, tilluftsvifte	+343.00=360.101-XS4001	XS		E	E	E	E	TE
Temperaturføler tilluftskanal, etter LV4001	+343.00=360.101-RT4004	RT		A	V	E	E	TE
Temperaturføler tilluftskanal, etter LK4001	+343.00=360.101-RT4001	RT		A	V	E	E	TE
Trykkløler tilluftskanal	+343.00=360.101-RP4001	RP		A	V	E	E	TE
Røykdetektor, tilluftskanal	+343.00=360.101-RY4001	RY		A	V	E	E	TE
<b>Komponenter roterende gjenvinner</b>								
Differansetrykkløler, gjenvinner	+343.00=360.101-RD5002	RD		A	V	E	E	TE
Rotasjonsvakt, gjenvinner	+343.00=360.101-QR5001	QR		V	V	E	E	TE
Frekvensomformer, gjenvinner	+343.00=360.101-LR5002	LR		A	E	E	E	TE
<b>Avtrekk</b>								
Trykkløler avtrekkskanal	+343.00=360.101-RP5001	RP		A	V	E	E	TE
Temperaturføler avtrekkskanal	+343.00=360.101-RT5001	RT		A	V	E	E	TE
Differansetrykkløler, avtrekksfilter	+343.00=360.101-RD5001	RD		A	V	E	E	TE
Temperaturføler avtrekkskanal, før gjenvinner	+343.00=360.101-RT5002	RT		A	V	E	E	TE
Temperaturføler avtrekkskanal, etter gjenvinner	+343.00=360.101-RT5003	RT		A	V	E	E	TE
Luftmengdemåler, avtrekksvifte	+343.00=360.101-RF5001	RF		A	V	E	E	TE
Avtrekksvifte	+343.00=360.101-JV5001	JV		V	V	E	E	TE
Frekvensomformer, avtrekksvifte (Modbus RTU)	+343.00=360.101-LR5001	LR		A	E	E	E	TE
Sikkerhetsbryter, avtrekksvifte	+343.00=360.101-XS5001	XS		E	E	E	E	TE
Spjeldmotor mot avkast m/fjærtilbaketrekk	+343.00=360.101-KA5001	KA		A	V	E	E	TE
<b>Komponenter i varmebatteri krets</b>								
Frostvakt, varmebatteri (Kapilær på luftsiden)	+343.00=360.101-QT5500	QT		A	A	E	E	TE
Temperaturføler, varmebatteri, tur	+343.00=360.101-RT4012	RT		A	R	E	E	TE
Sirkulasjonspumpe (integrert frekvensomformer), varmebatteri	+343.00=360.101-JP4011	JP		R	R	E	E	TE
Sikkerhetsbryter, sirkulasjonspumpe varmebatteri	+343.00=360.101-XS4011	XS		E	E	E	E	TE
Temperaturføler, før pumpe	+343.00=360.101-RT4011	RT		A	R	E	E	TE
Reguleringsventil inkl. aktuator, varmebatteri	+343.00=360.101-SB5011	SB		A	R	E	E	TE
Temperaturføler (frostfunksjon vannside), varmebatteri retur	+343.00=360.101-RT5012	RT		A	R	E	E	TE
Temperaturføler, varmebatteri retur før reguleringsventil	+343.00=360.101-RT5011	RT		A	R	E	E	TE
<b>Komponenter i kjølebatteri krets</b>								
Temperaturføler, kjølebatteri, tur	+343.00=360.101-RT4021	RT		A	R	E	E	TE
Reguleringsventil, kjølebatteri	+343.00=360.101-SB5021	SB		A	R	E	E	TE
Temperaturføler, kjølebatteri, retur	+343.00=360.101-RT5021	RT		A	R	E	E	TE



		Merknader						
Statsbygg SYSTEMNUMMER +343.00=320.101 SYSTEMNAVN Varmesentral PLASSERING Teknisk rom plan U1  TAVLE: F.eks. 434.001 UNDERSENTRAL: KRAFTFORSYNING: Normalkraft BETJENER: Ventilasjon varmebatterier, gulvvarme, radiator/varmluftspor- snøsmelteanlegg m.m.		TFM Type	Merknader	ANSVAR TE/UE/Siemens				
				A: Automasjon (Siemens) E: Elektro V: Ventilasjon R: Rør X: Annet TE: Totalentreprenør				
Komponentbetegnelse	Komponentnr med TFM merking	3	4	5	6	7	8	9
1	2			Levering	Montering	Kabling	Terminering	Funksjonsansvar
Felles utetemperaturføler (alle systemer), monteres på egnet sted.	+343.00=320.101-RT9001	RT		A	E	E	E	TE
<b>Sekundærside varmeveksler varmeanlegg SVAS (320.101)</b>								
Temperaturføler, tur	+343.00=320.101-RT4001	RT		A	R	E	E	TE
Temperaturføler, retur	+343.00=320.101-RT5001	RT		A	R	E	E	TE
Sirkulasjonspumpe 1	+343.00=320.101-JP4001	JP		R	R	E	E	TE
Frekvensomformer for JP4001 (Modbus RTU)	+343.00=320.101-LR4001	LR		R	R	E	E	TE
Sikkerhetsbryter for JP4001	+343.00=320.101-XS4001	XS		E	E	E	E	TE
Sirkulasjonspumpe 2	+343.00=320.101-JP4002	JP		R	R	E	E	TE
Frekvensomformer for JP4002 (Modbus RTU)	+343.00=320.101-LR4002	LR		R	R	E	E	TE
Sikkerhetsbryter for JP4002	+343.00=320.101-XS4002	XS		E	E	E	E	TE
Differansetrykkløler (pumpestyring)	+343.00=320.101-RD4001	RD		A	R	E	E	TE
Energimåler SVAS (M-bus), integrasjon	+343.00=320.101-OE0001	OE		X	R	E	E	TE
<b>Hjelpesystemer varmeanlegg</b>								
Vannbehandlingsystem	+343.00=320.101-MA5001	MA		R	R	E	E	TE
Luftutskiller, vakuavgasser	+343.00=320.101-ML5001	ML		R	R	E	E	TE
Ekspansjon med automatisk påfylling	+343.00=320.101-NT5001	NT		R	R	E	E	TE
Trykkløler ekspansjon	+343.00=320.101-RP5001	RP		A	R	E	E	TE
<b>Avgreningsstokk ventilasjon (320.102/103)</b>								
Energimåler ventilasjon (Komplett enhet)	+343.00=320.101-OE0001	OE		A	R	E	E	TE
Mengdemåler energimåler	+343.00=320.101-RF4005	RF		A	R	E	E	TE
Temperaturføler, tur energimåling	+343.00=320.101-RT4004	RT		A	R	E	E	TE
Temperaturføler, retur energimåling	+343.00=320.101-RT5004	RT		A	R	E	E	TE
<b>Avgreningsstokk radiator/varmluftspor-ter (320.104)</b>								
Sirkulasjonspumpe radiatorkurs/varmluftspor-ter	+343.00=320.104-JP4001	JP		R	R	E	E	TE
Frekvensomformer for JP4001 (kan godt være at denne blir integrert)	+343.00=320.104-LR4001	LR		R	R	E	E	TE
Sikkerhetsbryter for JP4001	+343.00=320.104-XS4001	XS		E	E	E	E	TE
Differansetrykkløler (pumpestyring)	+343.00=320.104-RD4001	RD		A	R	E	E	TE
Treveis reguleringsventil inkl. aktuator	+343.00=320.104-SB5001	SB		A	R	E	E	TE
Temperaturføler, tur	+343.00=320.104-RT4001	RT		A	R	E	E	TE
Temperaturføler, retur	+343.00=320.104-RT5001	RT		A	R	E	E	TE
Energimåler radiator (Komplett enhet)	+343.00=320.104-OE0001	OE		A	R	E	E	TE
Mengdemåler energimåler	+343.00=320.104-RF4005	RF		A	R	E	E	TE
Temperaturføler, tur energimåling	+343.00=320.104-RT4004	RT		A	R	E	E	TE
Temperaturføler, retur energimåling	+343.00=320.104-RT5004	RT		A	R	E	E	TE
Reguleringsventiler inkl. aktuatorer (PWM styrt aktuator), radiator (kombiventiler).	+343.00=320.104-SB500x	SB		A	R	E	E	TE
Reguleringsventiler inkl. aktuatorer (PWM styrte aktuatorer), varmluftspor-ter (kombiventiler) . 4 stk vindfang.	+343.00=320.104-SB500x	SB		A	R	E	E	TE
Tilbakemeldinger åpen/lukket dør, pott.fritt signal fra dørnoder. Til bruk i forbindelse med styring av varmluftspor-ter.		XX		E	E	E	E	TE
<b>Avgreningsstokk gulvvarme (320.105)</b>								
<i>Primærside av varmeveksler:</i>								
Reguleringsventil inkl. aktuator primærside gulvvarmeveksler	+343.00=320.105-SB5001	SB		A	R	E	E	TE
Temperaturføler, tur	+343.00=320.105-RT4001	RT		A	R	E	E	TE

Temperaturføler, retur	+343.00=320.105-RT5001	RT		A	R	E	E	TE
Energimåler gulvvarme (Komplett enhet)	+343.00=320.105-OE0001	OE		A	R	E	E	TE
Mengdemåler energimåler	+343.00=320.105-RF4005	RF		A	R	E	E	TE
Temperaturføler, tur energimåling	+343.00=320.105-RT4001	RT		A	R	E	E	TE
Temperaturføler, retur energimåling	+343.00=320.105-RT5002	RT		A	R	E	E	TE
<i>Sekundærside av varmeveksler:</i>								
Sirkulasjonspumpe gulvvarme	+343.00=320.105-JP4001	JP		R	R	E	E	TE
Frekvensomformer for JP4001 (kan godt være at denne blir integrert)	+343.00=320.105-LR4001	LR		R	R	E	E	TE
Sikkerhetsbryter for JP4001	+343.00=320.105-XS4001	XS		E	E	E	E	TE
Differansetrykkløler (pumpestyring)	+343.00=320.105-RD4001	RD		A	R	E	E	TE
Temperaturføler, tur gulvvarme	+343.00=320.105-RT4001	RT		A	R	E	E	TE
Temperaturføler, retur gulvvarme	+343.00=320.105-RT5001	RT		A	R	E	E	TE
Trykkløler ekspansjon gulvvarme	+343.00=320.105-RP5001	RP		A	R	E	E	TE
Mikrobobleutskiller, overvåkes ikke på SD.								TE
Reguleringsventiler inkl. aktuatorer (PWM styrte aktuatorer) gulvvarme. Plasseres i gulvvarmefordelerskap.	+343.00=320.105-SB500x	SB		A	R	E	E	TE
<b>Avgreningsstokk snøsmelt (320.106)</b>								
<i>Primærside av varmeveksler:</i>								
Reguleringsventil inkl. aktuator	+343.00=320.106-SB5001	SB		A	R	E	E	TE
Temperaturføler, tur	+343.00=320.106-RT4001	RT		A	R	E	E	TE
Temperaturføler, retur	+343.00=320.106-RT5001	RT		A	R	E	E	TE
Energimåler snøsmelt (Komplett enhet)	+343.00=320.106-OE0001	OE		A	R	E	E	TE
Mengdemåler energimåler	+343.00=320.106-RF4005	RF		A	R	E	E	TE
Temperaturføler, tur energimåling	+343.00=320.106-RT4001	RT		A	R	E	E	TE
Temperaturføler, retur energimåling	+343.00=320.105-RT5002	RT		A	R	E	E	TE
<i>Sekundærside av varmeveksler</i>								
Temperaturføler	+343.00=320.106-RT4002	RT		A	R	E	E	TE
Temperaturføler	+343.00=320.106-RT5002	RT		A	R	E	E	TE
Sirkulasjonspumpe	+343.00=320.106-JP4001	JP		R	R	E	E	TE
Frekvensomformer for JP4001 (kan godt være at denne blir integrert)	+343.00=320.106-LR4001	LR		R	R	E	E	TE
Sikkerhetsbryter, JP4001	+343.00=320.106-XS4001	XS		E	E	E	E	TE
Reguleringsventil inkl. aktuator, treveis	+343.00=320.106-SB5002	SB		A	R	E	E	TE
Differansetrykkløler (pumpestyring)	+343.00=320.106-RD4001	RD		A	R	E	E	TE
Trykkløler ekspansjon	+343.00=320.106-RP5001	RP		A	R	E	E	TE
Mikrobobleutskiller, overvåkes ikke på SD.								TE
Temperaturføler bakke og bakke overflate (fra Grosch-føler)	+343.00=320.106-RT9001	RT		A	TE	E	E	TE
<i>Utvendig elektrisk snøsmelleanlegg, elektrisk</i>								
Temperaturfølere bakke mellom sløyfene.	+343.00=7xx.10x-RT900x	RT		A	TE	E	E	TE
PWM styring av varmekabler (3 fase solidstate releer). Styring via nærliggende RK (forslag angitt i fane for romkontroll og lysstyring). SS releene må da stå i 433 fordeling.		XX		A	E	E	E	TE

		Merknader						
<p>Statsbygg  SYSTEMNUMMER +343.00=370.101  SYSTEMNAVN Kjølesentral  PLASSERING Teknisk rom plan U1</p> <p>TAVLE: F.eks. 434.002</p> <p>UNDERSENTRAL:  KRAFTFORSYNING: Normalkraft  BETJENER: Ventilasjonkurs kjølebatterier, FanCoil, kjølebafler m.m.</p>		TFM Type	Merknader	ANSVAR TE/UE/Siemens				
				A: Automasjon (Siemens) E: Elektro V: Ventilasjon R: Rør X: Annet TE: Totalentreprenør				
				Levering	Montering	Kabling	Terminering	Funksjonsansvar
Komponentbetegnelse	Komponentnr med TFM merking	3	4	5	6	7	8	9
1	2							
<b>Undersentral kjøling (370.101)</b>								
<i>Primærside av varmeveksler (Kan være at primærside dekkes av SLP K302)</i>								
Reguleringsventil inkl. aktuator	+343.00=370.101-SB5001	SB		A	R	E	E	TE
Temperaturføler, tur	+343.00=370.101-RT4001	RT		A	R	E	E	TE
Temperaturføler, retur	+343.00=370.101-RT5001	RT		A	R	E	E	TE
<i>Sekundærside av varmeveksler</i>								
Temperaturføler, tur	+343.00=370.101-RT4002	RT		A	R	E	E	TE
Temperaturføler, retur	+343.00=370.101-RT5002	RT		A	R	E	E	TE
Sirkulasjonspumpe	+343.00=370.101-JP4001	JP		R	R	E	E	TE
Frekvensomformer for JP4001 (Modbus RTU)	+343.00=370.101-LR4001	LR		R	R	E	E	TE
Sikkerhetsbryter, JP4001	+343.00=370.101-XS4001	XS		E	E	E	E	TE
Sirkulasjonspumpe	+343.00=370.101-JP4001	JP		R	R	E	E	TE
Frekvensomformer for JP4002 (Modbus RTU)	+343.00=370.101-LR4002	LR		R	R	E	E	TE
Sikkerhetsbryter, JP4002	+343.00=370.101-XS4002	XS		E	E	E	E	TE
Differansestrykkføler (pumpestyring)	+343.00=370.101-RD4001	RD		A	R	E	E	TE
Energimåler undersentral kjøling (Komplett enhet)	+343.00=370.101-OE0001	OE		A	R	E	E	TE
Mengdemåler energimåler	+343.00=370.101-RF4001	RF		A	R	E	E	TE
Temperaturføler, tur energimåling	+343.00=370.101-RT4003	RT		A	R	E	E	TE
Temperaturføler, retur energimåling	+343.00=370.101-RT5003	RT		A	R	E	E	TE
<i>Hjelpesystemer undersentralkjøling</i>								
Vannbehandlingsystem	+343.00=370.101-MA5001	MA		R	R	E	E	TE
Luftutskiller, vakuavgasser	+343.00=370.101-ML5001	ML		R	R	E	E	TE
Ekspansjon med automatisk påfylling	+343.00=370.101-NT5001	NT		R	R	E	E	TE
Trykkføler ekspansjon	+343.00=370.101-RP5001	RP		A	R	E	E	TE
<b>Avgreningsstokk ventilasjon (370.102/103)</b>								
Energimåler ventilasjon (Komplett enhet)	+343.00=370.101-OE0001	OE		A	R	E	E	TE
Mengdemåler energimåler	+343.00=370.101-RF4002	RF		A	R	E	E	TE
Temperaturføler, tur energimåling	+343.00=370.101-RT4004	RT		A	R	E	E	TE
Temperaturføler, retur energimåling	+343.00=370.101-RT5004	RT		A	R	E	E	TE
<b>Avgreningsstokk Lokalkjøling (370.104)</b>								
Sirkulasjonspumpe	+343.00=370.104-JP4001	JP		R	R	E	E	TE
Frekvensomformer for JP4001	+343.00=370.104-LR4001	LR		R	R	E	E	TE
Sikkerhetsbryter for JP4001	+343.00=320.104-XS4001	XS		E	E	E	E	TE
Differansestrykkføler (pumpestyring)	+343.00=320.104-RD4001	RD		A	R	E	E	TE
Reguleringsventil inkl. aktuator shuntgruppe	+343.00=320.104-SB500x	SB		A	R	E	E	TE
Temperaturføler, tur	+343.00=320.104-RT4001	RT		A	R	E	E	TE
Temperaturføler, retur	+343.00=320.104-RT5001	RT		A	R	E	E	TE
Energimåler lokalkjøling (Komplett enhet)	+343.00=370.104-OE0001	OE		A	R	E	E	TE
Mengdemåler energimåler	+343.00=370.104-RF4002	RF		A	R	E	E	TE
Temperaturføler, tur energimåling	+343.00=370.104-RT4004	RT		A	R	E	E	TE
Temperaturføler, retur energimåling	+343.00=370.104-RT5004	RT		A	R	E	E	TE
<i>Kjølebafler undervisningsrom</i>								

Kjøleblaffer, Fritthengde Undervisning rom 503.006 (Antar vifte 0-10V dersom vifte skal styres, drift og feil pr stk)	+343.00=370.104-LC500x	LC		V/R	V/R	E	E	TE
Reguleringsventiler kjøleblaffer inkl. aktuator (PWM styrt aktuator)	+343.00=370.104-SB500x	SB		A	R	E	E	TE



		Merknader						
Statsbygg SYSTEMNUMMER +343.00=310.101 SYSTEMNAVN Sanitær PLASSERING Teknisk rom plan U1  TAVLE: F.eks. 434.001 UNDERSENTRAL: KRAFTFORSYNING: Normalkraft BETJENER: Sanitær m.m.		TFM Type	Merknader	ANSVAR TE/UE/Siemens				
				A: Automasjon (Siemens) E: Elektro V: Ventilasjon R: Rør X: Annet TE: Totalentreprenør				
				Levering	Montering	Kabling	Terminering	Funksjonsansvar
Komponentbetegnelse	Komponentnr med TFM merking	3	4	5	6	7	8	9
1	2							
<b>+343.00=310.101 Sanitær</b>								
<i>Sekundærside SVAS, tappevannsvexler</i>								
Sirkulasjonspumpe VVC (antar integrert frekvensomformer)	+343.00=310.101-JP4001	JP		R	R	E	E	TE
Sikkerhetsbryter for JP4001	+343.00=310.101-XS4001	XS		E	E	E	E	TE
Temperaturføler tur SVAS tappevannsvexler	+343.00=310.101-RT4001	RT		A	R	E	E	TE
Temperaturføler retur SVAS tappevannsvexler	+343.00=310.101-RT5001	RT		A	R	E	E	TE
Vannmåler hoved kaldtvann (antar levert av Ås kommune/TE , M-bus)	+343.00=310.101-RF4001	RF		X	R	E	E	TE
Vannmåler hoved kaldtvann (antar levert av Ås kommune/TE , M-bus)	+343.00=310.101-RF4002	RF		X	R	E	E	TE
Vannmåler kjøkken (M-bus)	+343.00=310.101-RF4003	RF		A	R	E	E	TE
Fettutskiller, overvåking (Høy og Høy Høy)	+343.00=310.101-OS0001	OS		R	E	E	E	TE
Vannvaktentraler	+343.00=310.101-OS000x	OS		R	E	E	E	TE

		<b>Merknader</b>							
<p>Statsbygg  <b>SYSTEMNUMMER</b> +343.00=360.001  <b>SYSTEMNAVN</b> CAV og VAV  <b>PLASSERING</b> -</p> <p>Via romkontroller, Optimizer funksjon basert på spjeldvinkel løses f.eks. i tavle i 434.001.</p> <p><b>TAVLE:</b> VAV/CAV-spjeld forutsettes levert av Siemens med Siemens Spjeldmotor og KNX bus grensesnitt, inkl. strømforsyning (KNX-strømforsyning plassert på DIN-skinne i kapsling for romkontroll).</p> <p><b>UNDERSENTRAL:</b>  <b>KRAFTFORSYNING:</b> Normalkraft  <b>BETJENER:</b></p>		TFM Type	Merknader	<p><b>ANSVAR TE/UE/Siemens</b></p> <p>A: Automasjon (Siemens)  E: Elektro  V: Ventilasjon  R: Rør  X: Annet</p> <p>TE: Totalentreprenør</p>					
Komponentbetegnelse	Komponentnr med TFM merking								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
CAV-spjeld, tilluft (KNX)	+343.00=360.001-SK40xx	SK		A	V	E	E	TE	
CAV-spjeld, avtrekk (KNX)	+343.00=360.001-SK50xx	SK		A	V	E	E	TE	
VAV-spjeld, tilluft (KNX)	+343.00=360.001-SQ40xx	SQ		A	V	E	E	TE	
VAV-spjeld, avtrekk (KNX)	+343.00=360.001-SQ50xx	SQ		A	V	E	E	TE	

		Merknader						
Statsbygg SYSTEMNUMMER +343.00=XXX.XXX SYSTEMNAVN Diverse systemer/signaler PLASSERING 343  TAVLE: F.eks. 434.001/434.002/IO-moduler i underfordeling UNDERSENTRAL: KRAFTFORSYNING: Normalkraft BETJENER: Diverse systemer/signaler		TFM Type	Merknader	ANSVAR TE/UE/Siemens				
				A: Automasjon (Siemens) E: Elektro V: Ventilasjon R: Rør X: Annet TE: Totalentreprenør				
Komponentbetegnelse	Komponentnr med TFM merking	3	4	5	6	7	8	9
1	2							
<b>Diverse tekniske systemer</b>								
<i>Hovedfordeling 432.001 Plan U1</i>								
	+343.U1=432.001-FS0001	FS		E	E	E	E	TE
Nettanalysator (Må stilles krav i beskrivelsen, Modbus RTU))				E	E	E	E	TE
Jordfeilovervåking (Må stilles krav i beskrivelsen, Modbus RTU)				E	E	E	E	TE
Overspenningsvern utløst				E	E	E	E	TE
Samlealarm vern utløst				E	E	E	E	TE
<i>Energimålere El. plassert i hovedfordeling:</i>								
Hovedmåler energi el., Hafslund (M-bus)/Eller via nettanalysator (Modbus RTU)	-RE0xxx	RE		X/E	E	E	E	TE
Energi, Grupperikring Lys (M-bus)	-RE0xxx	RE		A	E	E	E	TE
Energi, Grupperikring Alminnelig forbruk (M-bus)	-RE0xxx	RE		A	E	E	E	TE
Energi, Grupperikring Bygningsdrift (M-bus)	-RE0xxx	RE		A	E	E	E	TE
Energi, Avgang 434-fordeling 360.001 (M-bus)	-RE0xxx	RE		A	E	E	E	TE
Energi, Avgang 434-fordeling 360.002 (M-bus)	-RE0xxx	RE		A	E	E	E	TE
Energi, Avgang 434-fordeling varme (pumper) (M-bus)	-RE0xxx	RE		A	E	E	E	TE
Energi, Avgang 434-fordeling kjøling (pumper) (M-bus)	-RE0xxx	RE		A	E	E	E	TE
Energi, Snøsmelt varmekabler (M-bus)	-RE0xxx	RE		A	E	E	E	TE
Energi, Varmekabler taksluk/takrenner m.m. (M-bus)	-RE0xxx	RE		A	E	E	E	TE
Energi, Varmekabler inntak (M-bus)	-RE0xxx	RE		A	E	E	E	TE
<i>Underfordeling 433.001 Plan 01</i>								
Overspenningsvern	+343.01=433.001-FS0001	FS		E	E	E	E	TE
Sumalarm vern utløst				E	E	E	E	TE
Lastbryter utkoblet				E	E	E	E	TE
<i>Underfordeling 433.002 Plan 02</i>								
Overspenningsvern	+343.02=433.002-FS0001	FS		E	E	E	E	TE
Sumalarm vern utløst				E	E	E	E	TE
Lastbryter utkoblet				E	E	E	E	TE
Alarmsignaler fra HC WC				E	E	E	E	TE
Avtrekkshetter kjøkken, drift, feil, start og stopp (med aggregatet)	+343.00=360.001-JV500x	JV		V	E	E	E	TE
Brannspjeldsentrar (test, testfeilet, feil)	+343.00=360.001-OS0001	OS		V	E	E	E	TE
Sprinkler, må anta en viss mengde signaler fra endbrytere, trykkvakter og nøkkelbrytere.	+343.00=332.001-OS0001	OS		R	E	E	E	TE
Slokkeanlegg gass HKR og rom for hovedfordeling. Antatte signaler: Utløst/drift, feil, tidligvarsling og utløst anlegg for hvert rom.		OS		R	E	E	E	TE
Brannalarmsentral	+343.xx=542.001-OS0001	OS		E	E	E	E	TE
Adgangskontroll og skallsikring	+343.xx=543.001-OS0001	OS		E	E	E	E	TE
Talevarsling		OS		E	E	E	E	TE
UPS	+343.xx=462.001-NB0001	NB		E	E	E	E	TE
Nøddlys	+343.xx=443.001-OS0001	OS		E	E	E	E	TE
Heis (kupealarm og fellesfeil)	+343.xx=621.001-OS0001	OS		E	E	E	E	TE
Overvåking styresentral varmekabler/matter rundt sluk og takrenner, inkl. mulighet for manuell overstyring	+343.xx=731.001-OS0001	OS		E	E	E	E	TE
Overvåking styresentral for styring av varmekabler inntakskammer, inkl. mulighet for manuell overstyring.	+343.xx=360.00x-OS0001	OS		TE	E	E	E	TE
Overvåking FanCoil (drift og feil, HKR, Hovedfordelingsrom, AV og KR)	+343.00=370.104-LC000x	LC		V	E	E	E	TE
Overvåking kjøleromssystem (Feilsignal DX-enhet)	+343.xx=351.001-OS0001	OS		TE	E	E	E	TE

Overvåking fryseromssystem (Feilsignal DX-enhet)	+343.xx=352.001-OS0001	OS		TE	E	E	E	TE
Auditoriet, Grensensnitt AV, enten via KNX/xx gateway levert av TE/BUT eller KNX DI/DO.	+343.xx=556.001-OS0001	OS		X	E	E	E	X/TE
Undervisning, Grensensnitt AV, enten via KNX/xx gateway levert av TE/BUT eller KNX DI/DO.	+343.xx=556.001-OS0002	OS		X	E	E	E	X/TE

**Antatt omfang fordelinger og kapslinger  
levert av Siemens**

<b>Fordelinger</b>	<b>Kommentar</b>
+343.01=434.001	Ventilasjon, Varmesentral +++
+343.01=434.002	Ventilasjon, Kjølesentral +++
+343.xx=563.0xx-OU0xxxx	Kapslinger for romkontroll som inneholder blant annet, din-skiner, KNX-strømforsyning, SS-releer, kommunikasjonskort m.m. plassert over himling utenfor aktuelt rom eller over himling i rommet.

PLS, strømforsyning, I/O-moduler og kommunikasjonskort (blant annet mot teknisk nettverk) for innsamling av signaler for fordelinger, skal monteres av TE i aktuell 433 fordeling

Antatt omfang romkontroll og intelligent lysstyring

Romfnr:	Navn:	Prosj areal:	Antatt kapsling for romkontroll med pls for romkontroll, KNX-strømforsyning, IO-moduler, SS-releer, kommunikasjonskort (blant annet ethernet kort for daisy chain/endepunkter mot teknisk nettverk) m.m.	Antatt intelligent lysstyring Siemens
501.001	Bibliotek, opphold	344,28	x	x
501.002	Kontor, info	18,19	x	x
503.001	Auditorium, 150 plasser	184,77	x	x
503.005	Forrom	6,64		x
503.006	Undervisning, 80 personer	85,17	x	x
503.007	AV, Undervisning	2,85		
503.008	Disponibelt	6,77		
504.001	Lesesal	140,27	x	x
505.006	Grupperom, åpent	16,62	x	x
505.007	Grupperom, lukket	8,22	x	x
505.008	Grupperom, lukket	8,75	x	x
505.009	Grupperom, åpent	18,77	x	x
505.013	Grupperom, lukket	8,75	x	x
505.014	Grupperom, lukket	8,75	x	x
505.015	Grupperom, åpent	18,72	x	x
506.001	Kantine/Fellesareal	307,49	x	x
506.002	Vindfang	14,03	x	x
506.003	Resepsjon	28,09	x	x
507.001	Kjøkken	27,68	x	x
507.002	Serveringstorg	31,54	x	x
507.003	Oppvask	16,24	x	x
507.004	Kjøøl	5,43		
507.005	Frys	3,62		
507.006	Arbeidsstasjon	3,04		x
507.010	Lager, tørrvarer	4,68		x
507.011	Varemottak	19,15	x	x
507.012	Tappsted	1,9		
507.013	Innlevering, oppvask	6,46	x	x
507.014	Lager, tørrvarer	12,8		x
507.015	WC	1,44	x	x
510.01.001	Renhold	4,53		
510.01.002	Korridor	7,54	x	x
510.01.003	AV	2,32		x
510.01.004	Lager, stoler	56,96		x
510.01.005	HC WC	7,41	x	x

510.01.006	Garderobe, kjøkkenpers.	3,11		x		x
510.01.007	WC/dusj, kjøkkenpers.	4,75		x		x
510.01.008	Vindfang	14,72		x		x
510.02.001	WC, Plan 01 kvinner	1,66		x		x
510.02.003	Garderobe	28,57		x		x
510.02.004	HC WC	5,56		x		x
510.02.005	WC, Plan 01 kvinner	1,66		x		x
510.02.006	WC, Plan 01 menn	1,84		x		x
510.02.007	WC, Plan 01 menn	1,84		x		x
510.02.008	WC, Plan 01 menn	1,84		x		x
510.02.009	Forrom, WC kvinner	19,02		x		x
510.02.010	Forrom, WC menn	21,88		x		x
510.02.014	Tappested	2,48		x		x
510.02.015	WC, Plan 01 menn	2		x		x
510.02.016	WC, Plan 01 kvinner	1,66		x		x
510.02.017	WC, Plan 01 kvinner	1,66		x		x
510.02.018	WC, Plan 01 kvinner	1,66		x		x
510.02.019	WC, Plan 01 kvinner	2,31		x		x
510.02.021	Disponibelt	1,69				
510.03.001	HC WC, Plan 02	9,3		x		x
510.03.004	Kopi/print, v/biblioteket	4,86				
510.03.005	AV	4,24				
510.03.015	Vindfang	10,32		x		x
510.03.016	Vindfang	6,26		x		x
510.03.018	Tappested	2,33				
510.03.019	Lydsluse	7,03		x		x
511.001	Trapp, plan 01	16		x		x
511.003	Trapp, plan 02	15,2				x
511.004	Trapp, plan 02	18,19				x
598.001	Kommunikasjon, 01	38,63				x
598.002	Kommunikasjon, U1	23,25				x
598.003	Foaje, heis U1	32,63		x		x
603.001	EL-UF, plan 02	7,23				x
603.002	EL-UF, plan 01	5,03				x
603.003	EL-UF, plan U1	8,51				x
604.001	HKR, plan U1	8,88		x		x
604.002	KR, plan 01	5,49		x		x
605.003	Sjakt, U1	4,95				
605.004	Sjakt, U1	2,24				
606.002	Teknikk, plan U1	128,49				x
607.002	Heis, plan U1	5,94				

### Antatte systemer som skal tilkobles teknisk nettverk

Antatte systemer på teknisk nettverk	
Hovedfordeling 432.001 Plan U1	+343=432.001
Underfordeling 433.001 Plan 01	+343=433.001
Underfordeling 433.002 Plan 02	+343=433.002
Fordeling for bygningsdrift Plan 01	+343=434.001
Fordeling for bygningsdrift Plan 01	+343=434.002
AV gateway	
Brannalarmsentral	+343=542.001-OS0001
Talevarslingsentral	
Adgangskontroll og skallsikring	+343=543.001-OS0001
Nødlys	+343=443.001-OS0001
ITV	
Romkontrollere	Romkontroll

*Switcher skal ha en fyllingsgrad på 75 %,  
dvs. 25 % reservekapasitet.  
Leveransen skal også inkludere  
patchesnorer for krysskobling internt i  
racket, mellom porter i switcher og  
patchpanel.*



Prosjekt:

**Campus Ås, Samlokaliseringsprosjektet**

Tittel:

**ANBUDESUNDERLAG**  
**BOK B1.1 Automatisering – Overordnet beskrivelse**

Dokumentnummer:

**PGCAas-RIE-KON-K501-1.1**

00G	Konkurransesgrunnlag	19.04.2016	kama	mika	bjsj
<b>Rev.</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Rev.dato</b>	<b>Utarbeidet</b>	<b>Kontroll</b>	<b>Godkjent</b>

## Innhold

<b>B1.1-1</b>	<b>Orientering</b> .....	<b>4</b>
<b>B1.1-2</b>	<b>Oppbygging av kravspesifikasjon</b> .....	<b>4</b>
<b>B1.1-3</b>	<b>Ord, uttrykk og definisjoner</b> .....	<b>4</b>
<b>B1.1-4</b>	<b>Overordnet entrepris inndeling</b> .....	<b>6</b>
<b>B1.1-5</b>	<b>Forskriftskrav, normer og anvisninger</b> .....	<b>7</b>
<b>B1.1-6</b>	<b>Rigg og drift</b> .....	<b>8</b>
B1.1-6.1	Brakkerigg .....	8
B1.1-6.2	Parkeringsplasser .....	8
B1.1-6.3	Adgangskontroll til anleggsområdet .....	8
B1.1-6.4	Stillaser.....	8
B1.1-6.5	Kraner og byggeplassheiser .....	8
B1.1-6.6	Transportåpninger i tak og fasader .....	8
B1.1-6.7	Rent tørt bygg .....	8
B1.1-6.8	Forsikringer og ansvar .....	8
B1.1-6.9	Miljøtiltak i byggefasen .....	9
B1.1-6.10	Sikkerhetsstilling for kontraktsforpliktelser .....	9
B1.1-6.11	Planlegging av eget kontraktarbeid .....	9
B1.1-6.12	Avfall .....	9
B1.1-6.13	Drift av byggeplass .....	10
B1.1-6.14	Forvaltning drift og vedlikehold (FDV) .....	10
B1.1-6.15	Sammensatte arbeider.....	10
B1.1-6.16	Opplæring .....	10
<b>B1.1-7</b>	<b>Helse miljø og sikkerhet</b> .....	<b>10</b>
<b>B1.1-8</b>	<b>Systemleveranse</b> .....	<b>10</b>
B1.1-8.1	Overordnet leveranseomfang .....	10
B1.1-8.2	SD-anlegg .....	11
B1.1-8.3	Generelle krav .....	12
B1.1-8.4	Melding .....	12
<b>B1.1-9</b>	<b>Overordnede krav</b> .....	<b>13</b>
B1.1-9.1	Undersentraler .....	13
B1.1-9.1.1	Overordnet leveranseomfang .....	13
B1.1-9.1.2	Generelle krav .....	13
B1.1-9.1.3	Regulator .....	13
B1.1-9.1.4	Tekniske og funksjonelle krav.....	13
B1.1-9.1.5	Betjening.....	15
B1.1-9.1.6	Kommunikasjon med server .....	15
B1.1-9.1.7	Kommunikasjon mellom undersentraler .....	15

B1.1-9.1.8	Krav til IO-moduler .....	15
B1.1-9.2	Generell krav til instrumentering.....	15
B1.1-9.2.1	Krav til giver.....	16
B1.1-9.2.2	Nøyaktighet på giver/føler .....	17
B1.1-9.2.3	Tilstedeværelsedetektor.....	18
B1.1-9.2.4	Energimåler (termisk).....	18
B1.1-9.2.5	Vannmengdemåler .....	19
B1.1-9.2.6	Sikkerhetsbryter .....	19
B1.1-9.2.7	Krav til spjeldmotor (aggregat).....	19
B1.1-9.3	Krav til frekvensomformer .....	20
B1.1-9.3.1	Tekniske og funksjonelle krav.....	20
B1.1-9.3.2	Mekaniske krav.....	21
B1.1-9.4	Generelle mekaniske krav for automatikkanlegg .....	22
B1.1-9.5	Generelle elektriske krav for automatikkanlegg.....	22
B1.1-9.6	Generelle styrestrøm krav for automatikkanlegg .....	22
B1.1-9.7	Generelle krav til betjeningspaneler i operasjonsstuer .....	22
<b>B1.1-10</b>	<b>Krav til programmering .....</b>	<b>24</b>
<b>B1.1-11</b>	<b>Selektivitet og kortslutningsberegninger .....</b>	<b>25</b>
<b>B1.1-12</b>	<b>Reservekapasitet .....</b>	<b>25</b>
<b>B1.1-13</b>	<b>Innregulering av anlegget.....</b>	<b>25</b>
<b>B1.1-14</b>	<b>Testing, prøvedrift og idriftsettelse .....</b>	<b>25</b>
<b>B1.1-15</b>	<b>Merking.....</b>	<b>26</b>
<b>B1.1-16</b>	<b>Tekniske grensesnitt .....</b>	<b>26</b>
<b>B1.1-17</b>	<b>ITB / integrasjon .....</b>	<b>26</b>
<b>B1.1-18</b>	<b>Kriterier for prising og mengderegulering .....</b>	<b>26</b>
B1.1-18.1	Prisgrunnlag .....	26
B1.1-18.2	Mengderegulerbare elementer og enhetspriser. ....	26
B1.1-18.2.1	Orientering .....	26
<b>B1.1-19</b>	<b>Serviceavtale .....</b>	<b>27</b>

### B1.1-1 Orientering

Dette bilaget omhandler overordnet krav som gjelder denne og de andre bilagene i anbudsunderlaget for **K501, heretter kalt Entreprenøren eller K501**. Det er Entreprenørens ansvar å levere et anlegg som ivaretar standard og kvalitet i hht de gitte krav, selv om ikke alle forhold er beskrevet.

Siden denne entreprisen sendes ut før de andre tekniske entreprisene er ferdig prosjektert, må det påregnes at underlaget for entreprisen vil bli revidert og supplert etter utsendelsen av konkurransegrunnlaget.

Entreprenøren skal for alle systemer innenfor entreprisen forestå all nødvendig detaljprosjektering basert på det underlaget som blir tilgjengelig etter kontraktsinngåelse.

I etterkant av kontraktsinngåelsen vil det være en samhandlingsperiode hvor Statsbygg, K501 og PG vil delta for å låse kontraktgrunnlaget.

Prosjekteringen skal koordineres med PG og øvrige leverandører/entreprenører. Tegninger, skjemaer, funksjonstabeller og så videre, er ikke komplette, men veiledende informasjon for mengder er angitt i Bok 1.11.

### B1.1-2 Oppbygging av kravspesifikasjon

Det vises til «Dokumentplan» PGCAas-RIE-PLA-K501-001 i Bok 1.

### B1.1-3 Ord, uttrykk og definisjoner

Kravspesifikasjon kan inneholde en del forkortelser og uttrykk som ikke nødvendigvis er allment kjent eller omforent. For å unngå misforståelser er de mest benyttende forkortelser og uttrykk redegjort for i tabellen under.

Forkortelse	Beskrivelse
<b>BACnet</b>	Building Automation and Control networks. Kommunikasjonsprotokoll
<b>I/O</b>	Input /Output. Analoge og digitale inn- og utgangssignaler
<b>ITB</b>	Integrerte tekniske bygningsinstallasjoner
<b>KNX</b>	Kommunikasjonsprotokoll basert på standarden EN 50090
<b>LAN</b>	Local area network
<b>LON</b>	Local operating network. Kommunikasjonsprotokoll

Forkortelse	Beskrivelse
<b>MP-Bus</b>	BELIMO utviklet bus for kommunikasjon mot aktuatorer og VAV spjeld
<b>ModBus</b>	Seriell kommunikasjonsprotokoll
<b>M-Bus</b>	Meter Bus, bus designet for kommunikasjon mot målere
<b>SD</b>	Sentral Driftskontroll
<b>SP</b>	Settpunkt (ønsket verdi/ skal-verdi/ bør-verdi)
<b>UPS</b>	Uninterruptible Power Supply, avbruddsfri strømforsyning
<b>US</b>	Undersentral, er en PLS for byggautomatisering
<b>VPN</b>	Virtuelt privat nettverk, sikkerhetsløsning for ekstern tilkopling
<b>EOS</b>	Energioppfølgingssystem
<b>BTL</b>	BACnet Testing Laboratories
<b>SAT</b>	Site Acceptance Test
<b>FAT</b>	Factory Acceptance Test

Uttrykk	Definisjoner/beskrivelse
<b>Felt-/periferkomponenter</b>	Enkeltkomponenter som utfører spesielle oppgaver i system/anlegg, typisk følere/givere, pådragsorganer, overvåkningsenheter, omformere mm. Periferkomponenter blir i hovedsak direkte tilkoblet mot US, men kan også kommunisere på bus
<b>Lokal automatikk</b>	Automatikk som på et lokalt plan ivaretar en eller flere oppgaver for styring, regulering og/eller overvåkning av tekniske installasjoner. Kan leveres med eller uten kommunikasjon eller grensesnitt mot øvrige systemer.
<b>Proprietær systemer</b>	Systemer utviklet og levert av leverandører basert på egendefinerte oppsett, kommunikasjonsprotokoller og/eller standarder.
<b>Åpne systemer</b>	Systemer/oppsett som benytter allment tilgjengelig og åpne kommunikasjonsprotokoller ved signaloverføring mot andre

tekniske enheter/systemer. Altså ikke proprietære og/eller leverandøravhengige oppsett/systemer.
--

## B1.1-4 Overordnet entrepris inndeling

Tabellen under viser overordnet entrepris inndeling

Entreprisennummer	Entrepriseområde
K100	Byggherre Rigg og drift
K101	Felles rigg for innredningsentreprenører
K200	Forberedende arbeider
K205	Riving
K207	Graving og spunting
K210-1	Råbygg del 1
K210-2	Råbygg del 2
K215	Dør – Strålebunkers
K230	Tett bygg
K231	Fasadetegl
K240	Bygningsmessige innredningsarbeider
K241	Prefabrikkerte rom
K250	Bygningsmessige innredningsarbeider
K259	Riving av verkstedbygget og garasjer
K260	Fellesbygget
K279	Laboratorieinnredning
K301	Sanitæranlegg
K302	Varme- og kjøleanlegg
K303	Brannslokkeanlegg
K304	Luftbehandlingsanlegg
K305	Rørtekniske arbeider - prosess
K311	Rørtekniske arbeider bygg 143

K312	Ventilasjonstekniske arbeider bygg 143
K382	EDS anlegg for inaktivering av avløpsvann
K383	BDS anlegg for inaktivering av gjødsel
K391	Luthydrolyse
K401	Elkraft og tele
K402	Elkraft og tele bygg 143
K461	Eksternt reservekraftanlegg
K501	Automatiseringsanlegg
K502	Automatiseringsanlegg bygg 143
K620	Heiser
K631	Rørpost
K650	Vakumsuganlegg
K652	Vakumsuganlegg fra inneslutningsområder
K654	Prosessanlegg inneslutningsakvariet
K700	Utendørsanlegg

### B1.1-5 Forskriftskrav, normer og anvisninger

All spesifiserte utførelse og utstyr skal være i overensstemmelse med siste utgivelser av lover og forskrifter normer.

Følgende skal benyttes videre i prosjektering

- NEK 400: 2014 Elektrisk lavspenningsinstallasjoner
- NEK 439: Lavspenningstavler og kanalskinnesystem
- NEK EN 60204-1: Maskinsikkerhet maskiners elektrisk utrustning
- NEK 700: 2012 del A; Kablingssystemer for Tele og Data
- Forskrifter om maskiner Maskindirektivet
- FEL (Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg)
- PA 5601 fra Statsbygg; finnes på Statsbyggs portal/hjemmeside under TFM
- PA 5202; finnes på Statsbyggs portal/hjemmeside under TFM
- PA 0802; finnes på Statsbyggs portal/hjemmeside under TFM
- TFM tverrfaglig merkesystem og merkenotat i Bok 3 Merkenotat
- NS 50174 Informasjonsteknologi - Installasjon av kabling
- NS 3935 Integrerte tekniske bygningsinstallasjoner (ITB)
- NS 8340 Byggetegninger - Installasjoner - Tegnesymboler for VVS
- EMC krav iht. EN55011

- PGCAas-RIE-ENOT-120 Protokoller vurdering.
- BA 2015 Systematisk ferdigstillelse
- NS 3701 Passivhusstandard for yrkesbygg

## B1.1-6 Rigg og drift

### B1.1-6.1 Brakkerigg

Det henvises til bilagnr. A.5 m/vedlegg «Orientering om rigg og drift»

### B1.1-6.2 Parkeringsplasser

Det henvises til bilagnr. A.5 m/vedlegg «Orientering om rigg og drift»

### B1.1-6.3 Adgangskontroll til anleggsområdet

Det henvises til bilagnr. A.5 m/vedlegg «Orientering om rigg og drift»

### B1.1-6.4 Stillaser

Det henvises til bilagnr. A.5 m/vedlegg «Orientering om rigg og drift»

### B1.1-6.5 Kraner og byggeplassheiser

Det henvises til bilagnr. A.5 m/vedlegg «Orientering om rigg og drift»

### B1.1-6.6 Transportåpninger i tak og fasader

K230 entreprenør (Tett bygg) etablerer transportåpninger i fasader og i tak. Åpningene sikres /tettes med midlertidige porter eller provisorisk tak. Etterfølgende entreprenører kan benytte disse intransportåpninger. K230 vil komme tilbake på et senere tidspunkt og lukke disse.

### B1.1-6.7 Rent tørt bygg

Det henvises til bilagnr. A.5 m/vedlegg «Orientering om rigg og drift»

### B1.1-6.8 Forsikringer og ansvar

Entreprenøren tegner forsikringer i henhold til NS 8407.



### B1.1-6.9 Miljøtiltak i byggefasen

Det henvises generelt til bilag B3.16 m/vedlegg

### B1.1-6.10 Sikkerhetsstillelse for kontraktsforpliktelser

Entreprenørens sikkerhetsstillelse for kontraktarbeidene i henhold til NS 8407.

### B1.1-6.11 Planlegging av eget kontraktarbeid

Entreprenøren medtar all planlegging av egne arbeider. Ref. bilag A.5 m/vedlegg

#### Møter i byggefasen

Det henvises til bilag nr. A.5 m/vedlegg «Orientering om rigg og drift»

#### Bemanningsplan

Entreprenøren skal utarbeide bemanningsplan som viser planlagt ressursbruk i hele kontraktsperioden.

#### Kvalitetsplan

Det henvises til bilag nr. A.5 m/vedlegg «Orientering om rigg og drift»

#### Dokumentleveranseplan

I forbindelse med leverandørprosjektering skal det settes opp en dokumentleveranseplan for de dokumenter som skal utarbeides av leverandører.

Denne leveres byggherren senest 4 uker etter kontraktsinngåelse.

Planen skal avstemmes med RIVs og RIEs leveranseplaner.

#### SHA

Se SHA-plan i Bok 3 for en oppstilling av hvilke krav som stilles, se også bilag A.5 m/vedlegg

Byggherrens SHA-plan for utførelsesfasen skal innarbeides i entreprenørens internkontroll for prosjektet.

Entreprenøren skal sørge for at alle virksomheter innenfor hans kontrakt har et internkontrollsystem som dokumenterer at virksomheten har et fullt forsvarlig arbeidsmiljø, og har en plan for å gjennomføre sitt oppdrag på en forsvarlig måte.

### B1.1-6.12 Avfall

Entreprenøren skal utarbeide en avfallsplan for egne arbeider i felles avfallsplanregneark som ligger på Interaxo. Avfallsplanen skal utarbeides 4 uker etter kontraktsinngåelse og sendes til byggherre for godkjenning. K240 vil være ansvarlig for sammenstillingen av avfallsplanene.

K501 skal innordne seg etter K240 sin avfallshåndtering.

Prosjektet har et mål om 80 % kildesortering og en total avfallsmengde på 25 kg/m<sup>2</sup>.

Entreprenøren skal etablere ordninger for retur av emballasje.

Det henvises generelt til Entreprise K240

#### B1.1-6.13 Drift av byggeplass

Administrasjon av bygge- eller anleggsplass for eget kontraktarbeid

Omfatter all administrasjon av egne og underentreprenørers arbeider.

Entreprenøren skal oppgi i sitt tilbud behov for kontorplass og lager på rigg (varmt og kaldt), det skal oppgis plassbehov og varighet. Riggfasiliteter stilles til disposisjon av entreprise K240.

#### B1.1-6.14 Forvaltning drift og vedlikehold (FDV)

Det henvises til bilagnr. A.5 m/vedlegg «Orientering om rigg og drift»

#### B1.1-6.15 Sammensatte arbeider

- Etablering av eget kontraktarbeid
- Drift av eget kontraktarbeid
- Avvikling av eget kontraktarbeid

#### B1.1-6.16 Opplæring

Det henvises til notat «igangkjøring, testing og prøvedrift» i Bok 3 bilag B3.4

### B1.1-7 Helse miljø og sikkerhet

Det henvises til bilagnr. A.5 m/vedlegg «Orientering om rigg og drift»

### B1.1-8 Systemleveranse

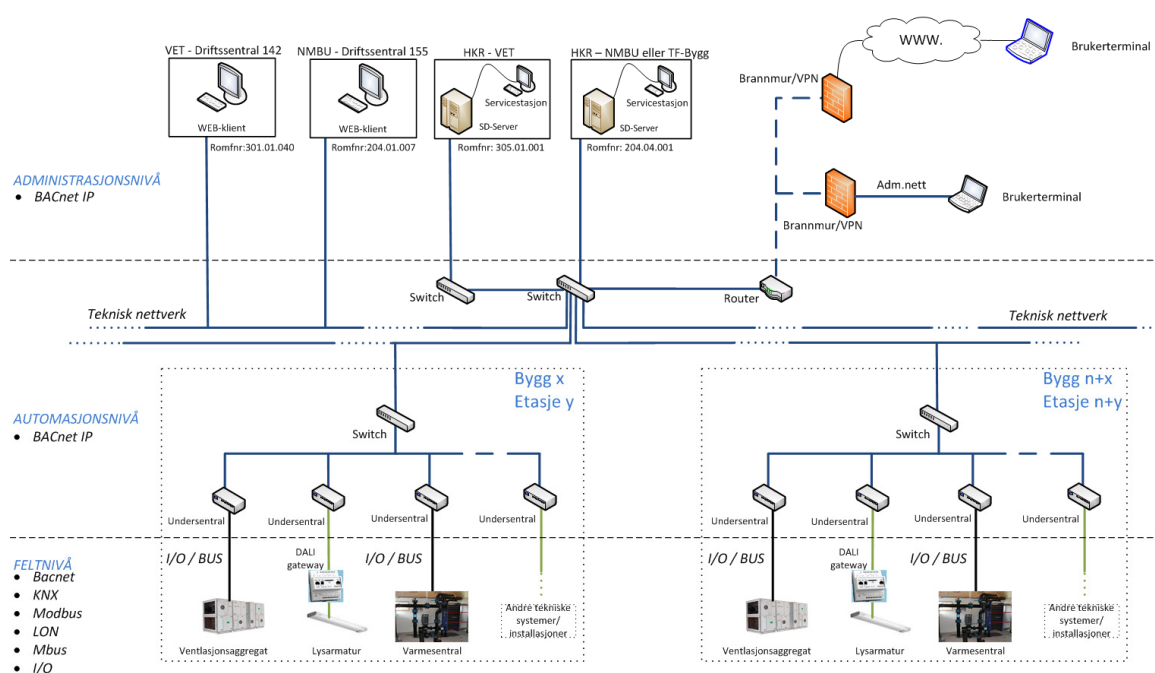
#### B1.1-8.1 Overordnet leveranseomfang

Ytelsene til Entreprenøren omfatter "K501 Automatiseringsanlegg" for alle bygg og utomhus. Leveranseomfanget fremgår av kravspesifikasjoner i alle forespørselsdokumenter for denne entreprisen. Leveransen begrenses ikke av, men omfatter som en veiledning følgende:

- Levering av entreprise " K501 Automatiseringsanlegg" i henhold til forespørselens krav.
- Prosjektadministrasjon
- Design og detaljprosjektering.
- Produksjon/bestillinger
- Levering
- Montering
- Programmering

- Merking i henhold til merkenotat.
- Testing
- Igangkjøring
- Systemtester
- Integreerte tester
- Prøvedrift
- Deltagelse i prosjektmøter og byggemøter.inkl (ITB, MOP, SHA)
- Dokumentasjon

Entreprenøren er ansvarlig for at utstyret og monteringen av dette tilfredsstillende gjeldende lovverk, og er ferdig godkjent etter aktuelle myndighetskrav, inkludert CE-merking og samsvarserklæring for hele leveransen.



Figur 1: Prinsippskisse SD-anlegg

### B1.1-8.2 SD-anlegg

For SD-anlegget gjelder følgende overordnede krav til løsningen:

- Anlegget skal designes slik at meldinger raskt og effektivt sendes til riktig mottaker. Nettet skal segmenteres slik at all trafikk holdes mest mulig lokalt og at nettets samlede overføringskapasitet blir optimalt utnyttet. Følgende responstider kreves:
  - Tiden fra endring av digital inngang i undersentral (US) til visning av ny status i bilde eller alarmliste skal under normal drift være < 1sek. Og ved høy belastning < 2 sek.
  - Tilsvarende tider for prioritert måleverdi skal være henholdsvis < 2sek. Og < 3 sek.

- Tiden fra operatør velger prosessbilde til bildet er fullstendig oppdatert på skjermen, skal under normal drift være < 1 sek. og ved høy last være < 2 sek.
- Tid fra avsluttet kommando i sentral til aktivering av utgang i US skal under normal drift være < 2 sek. og ved høy last < 4 sek.

Dersom tilbyder mener noen av disse kravene er unødvendig eller urealistiske, skal det angis hva som er oppnåelig.

- Det skal benyttes repeterte programmer og modulær oppbygging av alle tekniske styreprogrammer.
- Entreprenøren skal avvise og/eller godkjenne alle komponenter som har signalnivåer som skal implementeres opp i SD-anlegget eller på annen måte utveksler signaler som inngår i tekniske funksjoner.
- Det skal etableres løsninger som er driftssikre. Feil i SD-anlegget skal ikke kunne sette viktige driftstekniske anlegg ut av funksjon. Anlegget skal virke som «Stand Alone».

### B1.1-8.3

#### Generelle krav

- Alle motorer vil bli utstyrt med sikkerhets- / servicebryter i hovedstrøm. Fra servicebrytere for sirkulasjonspumper til varmebatteri skal undersentraler motta signal for stilling. Dersom aktivering av servicebryter medfører at sikkerhetsfunksjoner utløses, så skal det være tilbakemelding til undersentral slik at anlegget følger normal stoppsekvens. Anlegg skal følge normal oppstartsekvens etter at servicebryter er tilbakestilt. Sikkerhetsbryter mellom frekvensomformer og vifte skal være EMC godkjent.
- Pumper i parallell og andre doble driftsfunksjoner skal ha alternerende drift styrt på tid og med automatisk overkobling ved feil. Alterneringstiden må vurderes i forhold til pumpetypen.
- Automatisk sekvensiell oppstart av anleggene etter strømbrudd. Ved oppstart etter nettutfall fra Hafslund, skal de komponentene som gikk før nettutfallet starte opp automatisk. Ved nettutfall fra Hafslund, skal de komponentene som er tilknyttet nødstrøm starte opp automatisk, når nødstrøm er tilgjengelig
- For kommunikasjonen mellom undersentraler og instrumentering benyttes hovedsakelig 4-20 mA, 0-10 V og motstandselementer som eks. Pt100 eller NI1000 og potensialfrie signal.

### B1.1-8.4

#### Melding

Alle motorer skal ha signal for drift og motorvern utløst

Alle filter skal ha trykk giver for avlesning og trykkfall ved overskridelse skal det gis alarm.

Alle vifter skal utstyres med analoge strømningsgiver for registrering og presentasjon av luftmengde.

## B1.1-9 Overordnede krav

### B1.1-9.1 Undersentraler

#### B1.1-9.1.1 Overordnet leveranseomfang

I leveransen inngår levering, programmering, merking, testing og idriftsettelse av alle undersentraler som er nødvendig for å tilfredsstillte spesifiserte funksjonskrav og betjene alle system som er spesifisert i forespørselen.

#### B1.1-9.1.2 Generelle krav

Anlegget skal leveres med undersentraler for regulering, styring og overvåking. I undersentralene skal alle program som er nødvendige for å oppfylle funksjonskrav finnes. Undersentralene skal være autonome og fungere som selvstendige enheter. Undersentralene skal forsynes med elektrisk kraft av samme art/ kategori som overvåkede og regulerte systemer.

Undersentralene skal kunne settes i manuell modus (lokal drift), slik at grenseverdier, start-/stoppsfunksjoner, alarmer og andre dynamiske funksjoner ikke kan alterneres fra sentralt hold. Alle parametere som det er naturlig at man endrer i normaldrift, skal det være tilgang til, både på lokalt betjeningsnivå og hovedsentralnivå. Alle undersentralene skal være passordbeskyttet.

#### B1.1-9.1.3 Regulator

Regulatorfunksjonene etableres i undersentralene og reguleringsparametrene skal være av type PID. Regulatorene skal kunne benytte felles utetemperaturgiver selv om utetemperaturgiver er tilknyttet i en annen undersentral enn regulatoren. Pendlinger på styreorganer og er-verdi ved hovedgiver aksepteres ikke, med unntak ved store belastningsvariasjoner da det er normalt med en viss innsvingningstid før stabil regulering oppnås. Varme- og kjøleeffekter skal ikke kunne være innkoblet samtidig.

Det skal være en dødsone mellom børverdi ved varmebehov og ved kjølebehov i °C slik at børverdien ved kjølebehov kan være f.eks. 24 °C og varmebehov 22 °C. Det vises forøvrig til funksjonsbeskrivelsene for de ulike systemer med hensyn til reguleringsfunksjon. Dersom det ved prøvedrift oppdages pendlinger som skyldes mangelfull igangkjøring skal det gjennomføres sprangrespons på aktuelle reguleringsløyfer og PID parametrene stilles inn iht. Ziegler og Nichols metode.

Leveransen skal omfatte alt nødvendig undersentralutstyr inkludert strømforsyning og eventuelt hjelpereleer for digitale utganger. Hjelpereleene skal ha manuell testfunksjon og lysdiode som viser status på releet.

#### B1.1-9.1.4 Tekniske og funksjonelle krav

- Undersentraler skal fungere som selvstendig funksjonsheter med all programvare for styring, regulering, og overvåking av de systemene som er tilkopleet.

- Dersom det er feil på en undersentral skal det ikke påvirke andre undersentraler. Ved utskifting av defekt US skal nytt program enkelt kunne dumpes ned i ny US via bærbar PC.
- Undersentraler skal kunne programmeres uten stans på SD-anlegg.
- Undersentraler skal kommunisere på BACnet TCP/IP protokoll. Ved svikt i kommunikasjon skal dette varsles i SD-anlegg med angivelse av hvilken undersentral som ikke kommuniserer.
- Undersentraler skal ha god lagringskapasitet for alle alarmer og prosessvariabel i minimum 52 uker ved loggeintervall på hvert minutt.
- Undersentralene skal være programmert slik at de henter seg inn igjen automatisk på den tilstanden de var i når spenningen kommer tilbake etter et spenningsbortfall. Dette betyr at det ikke skal være noe form for manuel resetting.
- Undersentralen skal inneholde standard regulatorblokker av PID-typen, slik at kun parametre skal defineres. Alle parameterendringene skal også kunne endres fra SD-anlegg.
- Undersentralene skal ha tidsurfunksjon som går på endrede kjøreplaner i forhold til dag/natt, helg, helligdager, ferie og sommer-/vintertid.
- Alle utganger både analoge og digitale skal være kortslutningssikre.
- Alle signaler som er knyttet til sikkerhet skal være normalt lukket (NC). Dette er for å sikre mot eventuelle kabelbrudd. Dvs at kretsen skal være lukket ved normalsituasjon.
- Undersentralene leveres med minimum 30% utvidelseskapasitet.
- Alle undersentraler skal være beskyttet mot tilfeldig berøring (IP20). Undersentraler skal sitte i en tavle som har minimum IP-klasse IP44.
- Undersentral skal leveres med reservekapasitet på 15% på CPU
- Forriglings- og styrefunksjoner mellom undersentraler får ikke gå via SD. Alle funksjoner skal opprettholdes om kommunikasjonen til toppsystemet er brutt.
- Digitale utgangssignal må kunne velges for pulskontakt eller varig kontakt
- Digitale innganger og utganger skal ha lysdiode for indikering
- Undersentralene skal ha galvanisk skille på alle analoge inn- og utganger.
- Innganger skal kunne ta imot potensialfrie kontakter fra både normalt åpne (NO) givere og fra normalt lukkede (NC) givere. Feilsignal skal alltid tas fra NC givere.
- Det skal finnes standardiserte innganger for motstandsgivere.
- Undersentralene skal være skjermet mot og ikke sende ut elektromagnetisk støy (EMC).
- Undersentral skal være selv-diagnostiserende slik at feil på undersentral gir alarmer til SD-anlegg:

- Lav batterispenning
- Feil på strømforsyning: Gjelder alle strømforsyningene til undersentral og tilhørende elkraftfordeling (434).
- Feil i elektronikk
- Undersentraler med UPS-forsyning må suppleres med spenningsovervåkning for detektering av strømbrydd.
- Undersentral skal være BTL sertifisert.

#### B1.1-9.1.5 Betjening

US skal ha mulighet for passordbeskyttelse eller annen form for beskyttelse. Beskyttelsen skal hindre at uvedkommende får tilgang til betjeningen.

Alle undersentralene skal kunne betjenes lokalt fra grafisk LCD betjeningspanel. I tekniske rom med flere undersentraler kan det være 1 stk. felles panel for alle undersentralene. Alle paneler skal være passordbeskyttet og skal kunne betjene systemene som er koplet opp mot tilhørende undersentraler.

I hver undersentral skal en også kunne tilkoble bærbar PC som klient til hovedsentral.

#### B1.1-9.1.6 Kommunikasjon med server

Undersentralene skal kommunisere på byggenes nettverk med TCP/IP protokoll. Ansvar for kommunikasjon mellom de ulike TCP/IP-adressene er K501.

Entreprenøren har ansvaret for å etablere kommunikasjon med hovedsentralen etter at nettverket er idriftsatt.

#### B1.1-9.1.7 Kommunikasjon mellom undersentraler

Undersentralene skal kommunisere med hverandre slik at en variabel i en undersentral skal kunne leses/endres fra andre undersentraler tilknyttet nettverket uavhengig av hovedsentralen. Ved bortfall av teknisk nettverk, vil sentrale givere som f.eks. utetemperatur ikke lenger være lesbar for andre undersentraler enn den som har I/O mot denne. Det skal programmeres en egen funksjon som håndterer dette i undersentraler.

#### B1.1-9.1.8 Krav til IO-moduler

IO-moduler skal kunne distribueres og tilkoples teknisk nettverk. Antall datapunkt distribuert skal kun være begrenset av kapasitet på undersentral. IO-moduler skal være universale og en IO-modul skal kunne være både analog, digitale og BUS-signaler.

#### B1.1-9.2 Generell krav til instrumentering

Alle instrumenter, følere, giver etc. skal leveres kalibrert fra fabrikk hvor det er relevant. Testsertifikat skal vedlegges komponenten, evt. oversendes byggherren før levering. All instrumentering skal være dimensjonert for tilkopling av inn-/utganger i undersentral med krav som er satt til disse. Givere skal ha en nøyaktighet og en tidskonstant som er tilstrekkelig for at det system som skal reguleres kan få en stabil og nøyaktig regulering. Funksjonen skal ivaretas.

Dersom entreprenøren mener det er utelatt utstyr som er nødvendig for tilfredsstillende funksjon av anleggene skal dette medtas og anmerkes særskilt.

Instrumenter skal enkelt kunne isoleres fra prosessen og koples til testutstyr for kalibrering/kontroll. For eksempel skal trykk giver og manometer installeres på testmanifoiler slik at testtrykk kan settes på instrumentet uten at det demonteres.

Temperaturfølere skal monteres i lommer. For andre instrumenter skal løsninger som gir tilsvarende forenklet kontrollmulighet tilstrebes.

#### B1.1-9.2.1 Krav til giver

**Trykk giver i ventilasjonskanal:** Plasseres i områder der det er minst mulig fare for turbulens. I ventilasjonskanaler uten bend eller andre objekter som kan forårsake turbulens. Plasseres i rett strekk med minimum 5 x kanal-/ rørdiameter før føler og minimum 2 x diameter etter. For å få en stabil regulering plasseres giver så langt ute i systemet som mulig, før siste avgrening.

**Trykk giver i rør:** Plasseres i områder der det er minst mulig fare for turbulens. I rør uten bend eller andre objekter som kan forårsake turbulens. Plasseres i rett strekk med minimum 5 x kanal/ rørdiameter før føler og minimum 2 x diameter etter.

**Differansetrykk giver i væske:** Plasseres så langt ute i systemet som mulig, før siste avgrening.

**Differansetrykk giver over filter:** Givere for måling av trykk tilpasses det trykk som normalt kan oppstå i slike prosesser. Det skal benyttes nipler ved gjennomføring. Komponentene skal være tilpasset mediets trykkområde. Trykk giver plasseres slik at måleresultatet er representativt for aktuelle området.

**Frostvakt varmebatteri:** Frostvakt på batteri kan utføres med giver og programmert funksjon i undersentral. Dersom styrespenningen svikter i undersentrale eller brudd i giverkabel, skal frostrele løse ut slik at aggregatet stopper. Frostvakten skal kunne tilbakestilles lokalt.

**Utetemperaturføler:** Plasseres på bygningens nordside for at den ikke skal utsettes for sol. Er det risiko for at solens stråler kan komme til, må den beskyttes for dette.

For at den skal føle på de fleste værforholdene, er plasseringen i hoved vindretningen viktig.

Føleren plasseres i ca. 2 / 3 høyde av fasaden, nære et hjørne, men ikke under takutspring eller noen annen form for vindbeskyttelse, heller ikke over ventilasjonskanaler eller andre ventiler og varmekilder.

**Romtemperaturfølere:** Ved plassering av CO<sub>2</sub>-/temperaturfølere skal det tas hensyn til:

Møblering (må ikke plasseres bak skap/reoler o.l.) Representativ høyde (1,7 m). Luftstrøm og ventilasjon (må ikke plasseres rett ved dør eller ventilasjonens tilluft). Temperaturføler skal ikke utsettes for direkte sollys. Varmekilder (må ikke plasseres over eller like i nærhet av varmekilder)

**Røykdetektor i ventilasjonskanal:** Plasseres i tilluftskanal. Røykdetektor skal i tillegg til alarm røykdeteksjon gi servicealarm til SD-anlegget når detektor blir «møkkete» eller ikke holder funksjonalitet.



**B1.1-9.2.2 Nøyaktighet på giver/føler**

I tabellen nedenfor er det satt krav til måleområde og nøyaktighet for givere og føler etc.

Følertype	Område, min/maks	Nøyaktighet avlest Verdi/ full skala	Kapslingsklasse, IP minimum	Utfyllende opplysninger
Temperaturføler, ute	-30 - +40 °C	± 0,5 %	54	PT100/1000, NTC 20/10KΩ
Rom, temperaturføler	5-35 °C	± 0,5 %	20	PT100/1000, NTC 20/10KΩ
Rom termostat	21 °C ± -1°C	± 0,5 %	20	PT100/1000, NTC 20/10KΩ
Aggregat temperaturføler	5 – 80 °C	± 0,5 %	54	PT100/1000, NTC 20/10KΩ
Aggregat termostat	5 – 80 °C	± 0,5 %	54	PT100/1000, NTC 20/10KΩ
Aggregat trykkføler	0 – 2,5 kPa	± 1,0 % FS	54	
Aggregat diff.trykk-føler	-0,2 – 25 mbar	± 1,0 % FS	54	
Romføler CO <sub>2</sub>	0-2000 ppm	± 30 ppm	40	
Lufthastighets måler	0,2-20 m/s	± 0,2 m/s	54	Spesifiseres i hvert tilfelle
Relativ fuktighet	5 – 95 %RH	± 0,2%	20	
Vannmengdemåler		Spesifiseres i hvert tilfelle	54	Ledetråd for nøyaktighet: EN1434

				klasse 2, følere etter DIN EN60751
Energimåler		Spesifiseres i hvert tilfelle	54	Ledetråd for nøyaktighet: EN1434 klasse 2, følere etter DIN EN60751
Nettanalysator	kWh/V/A/Hz	$\pm 1,0 \%$	20	Harmonisk analysator for strøm og spenning opptil 13. harmoniske
Lysintensitetsføler (LUX føler)	0 – 1000	$\pm 4\%$	20	
Tilstedeværelsedetektor			54	Objekt relatert
Røykgassmåling	0-600 °C	$\pm 2 \text{ FS}$	54	
Røykdetektor kanal	0,2-20 m/s		IP23	

#### B1.1-9.2.3 Tilstedeværelsedetektor

Tilstedeværelsedetektor må plasseres slik at det ikke er noen visuell hindring mellom sensoren og arbeidsplassen. Detektoren må dekke hele rommet. Dersom detektoren skal styre lys, må den være tilstrekkelig rask og følsom. Funksjon for konstantlys styring kan integreres i tilstedeværelsedetektor.

#### B1.1-9.2.4 Energimåler (termisk)

Energimålerne skal leveres med 1 stk regneenhet, 2 stk temperaturgivere og 1 stk vannmengdegiver. Kjøle – og varmeanlegg skal være i utførelse for variable vannmengder. Målere må derfor kunne måle energimengde ved store variasjoner i volumstrømmen, fra tilnærmet null og opp til oppgitte maksimalverdi. Energimåler skal leveres som en sammensatt enhet.

Alle målere skal være godkjent iht MID (internasjonal standard "Measuring Instruments Directiv")

Følgende skal oppfylles:

**Temperaturgiver:**

- Nøyaktighet: Giverne skal være kalibrert som et par som viser samme temperatur ved same medietemperatur.
- Kapslingsgrad min IP30
- Lomme: Forniklet messing eller rustfritt stål avhengig av trykkklasse.
- Trykkklasse: Tilpasses i rørsystemets trykkklasse. Min. PN10
- Kabel: Temperaturgivere leveres med egen kabel med lengde tilpasset avstand til regneenheten som monteres nære temperaturgivere og vannmengdegiveren. Kobling av kabel til regneenhet skal være inkludert.

**Vannmengdemåler:**

- Utsignal tilpasset regneenhet
- Kabel leveres med måler
- Måleprinsipp ingen bevegelig deler i vannet (magnetisk eller ultralyd)
- Trykkklasse minimum PN 10
- Lokal avlesning av vannforbruk (m<sup>3</sup>)

**Regneenhet(Display):**

- Kapsling minimum IP30
- Kommunikasjon kan være på Modbus eller andre relevante protokoller. Det refereres også til notat «PGCAas-RIE-ENOT-120» i Bok 3.

**B1.1-9.2.5 Vannmengdemåler**

- Kabel leveres med måler
- Måleprinsipp ingen bevegelig deler i vannet (magnetisk eller ultralyd)
- Trykkklasse minimum PN 10
- Lokal avlesning av vannforbruk (m<sup>3</sup>)
- Kommunikasjon kan være på Modbus eller andre relevante protokoller. Det refereres også til notat «PGCAas-RIE-ENOT-120» i Bok 3.

**B1.1-9.2.6 Sikkerhetsbryter**

Sikkerhetsbrytere leveres av K401. K501 har ansvar for integrasjon mot SD-anlegg. Det skal gi tilbakemelding til SD-anlegget om venderstilling. Alt roterende utstyr skal ha låsbar sikkerhetsbryter.

**B1.1-9.2.7 Krav til spjeldmotor (aggregat)**

Følgende krav skal oppfylle:

- Alle spjeldmotorer skal ha fjær tilbaketrekk. Gangtid fjærretur maksimum 20 sek .

- Spjeldmotorer skal monteres på solide braketter.
- Kapslingsgrad IP54.

### B1.1-9.3 Krav til frekvensomformer

Frekvensomformere skal være av anerkjent og gjennomprøvd fabrikat og alle frekvensomformerne skal være av samme fabrikat gjennomgående, IP klasse 54.

Alle frekvensomformerne skal tilfredsstille kravene spesifisert for "First environment, unrestricted distribution". Dette innebærer at de skal leveres med RFI-filer. Hver frekvensomformer skal kunne arbeide alene med alle sikkerhetskrav oppfylt, eller som en del av et større SD-anlegg hvor styringen/overvåkning foregår over busskommunikasjon (Se også PGCAas-RIE-ENOT-120)

#### B1.1-9.3.1 Tekniske og funksjonelle krav

Følgende tekniske krav stilles til hver frekvensomformer

- Frekvensomformeren skal overholde EMC-krav iht. EN 55011 og leverandøren skal være villig til å utstede sertifikat på forlangende.
- Frekvensomformeren skal ha inngangsdrossel tilsvarende  $ex=4\%$  som gir 5. harmonisk strømkomponent lavere enn  $30\%$ .
- Frekvensomformeren skal kunne omforme en 3-faset vekselspanning som varierer  $\pm 10\%$ , 50Hz til variabel utgangsspenning og frekvens. Frekvensomformeren skal kunne levere full utgangsspenning til motoren, selv ved en kontinuerlig reduksjon av forsyningsspenningen på  $10\%$ .
- Frekvensomformeren skal regulere motorens magnetiseringsstrøm slik at den kontinuerlig tilpasses den aktuelle belastning av pumpen eller viften for minimalt energiforbruk.
- Frekvensomformeren skal kunne regulere alle former for IEC standardmotorer uten belastningsreduksjon og uten at motortemperaturen blir høyere enn ved normal nettdrift (iht. klasse B).
- Frekvensomformeren skal kunne styre parallellkoblede motorer av ulike størrelser, og det skal være mulig å avbryte en maskin under drift, uten fare for tripp. Frekvensomformeren skal kunne kjøre uten tilkoblet motor i forbindelse med service.
- Frekvensomformeren skal kunne regulere turtallet fra  $10\%$  til  $100\%$
- Frekvensomformeren skal uansett omdreiningsretning kunne fange en roterende vifte uten at den tripper.
- Strømbegrensningsfunksjonen skal være rask nok til at frekvensomformeren kan motstå kontinuerlig jord og kortslutning på utgangsklemme uten at komponentene skades.
- Frekvensomformeren skal ha innebygd beskyttelse mot nettransienter iht. VDE 0160, fasebrudd i nettkabel 3-faset, fasebrudd i motorkabel, jording eller kortslutning av

motorfaser. Ved tap av hastighetsreferanser skal det være mulig å programmere at motorhastigheten beholdes, eventuelt reguleres til stopp.

- Frekvensomformerer skal ha en overstyringsfunksjon, som ved overbelastning under drift og start reduserer motorstrømmen for å forhindre skader.
- Frekvensomformerer skal kunne gi advarsel eller stoppe motoren hvis motoren blir for varm. Funksjonen skal være innebygd i frekvensomformerer, slik at det ikke er nødvendig med termistorer i motorviklingene.
- Frekvensomformerens utgangskrets skal sikre ubegrenset inn- og utkoblinger av en eller flere motorer. Uansett belastning og hastighet skal det ikke skje skade på frekvensomformerer. Det skal ikke være nødvendig med ekstra utstyr for å sikre dette.
- Frekvensomformerer skal ha mulighet for å justere switchfrekvens fra 4,5 kHz til 14 kHz, eller ha selvjusterende switchfrekvens. Dette for å minimere akustisk støy fra motoren.
- Frekvensomformerer må ikke medføre strømstøt ved start, og strømmen skal begrenses til 110 % for å hindre skade av annet utstyr.
- Frekvensomformerer skal ha lokalt panel for programmering, overvåking og betjening (valg mellom lokal- og fjernbetjening). Panelet skal ha lås som skal hindre uønsket programmering av frekvensomformerer.
- Frekvensomformerer skal inneholde en funksjon som hindrer at det oppstår kondens i motoren.
- Frekvensomformerer må ikke kunne skades hvis det gis et startsignal uten at motoren er tilsluttet.
- Frekvensomformerer skal inneholde følgende funksjoner som standard:
  - Beskyttelse mot underspenning
  - Beskyttelse mot overspenning
  - Beskyttelse mot overlast
- Frekvensomformerer skal ha busskommunikasjon med tilhørende undersentraler i SD-anlegget. Følgende signalomfang skal minimum inngå:
  - Driftssignaler: Klar, kjør, advarsel, feil, hastighet, motorstrøm, effekt, energi (kWh kl.1) osv.
  - Kommandoer: Automatisk start, manuell start til innstillbart turtall.

#### B1.1-9.3.2 Mekaniske krav

Følgende mekaniske krav stilles til hver frekvensomformer:

- Frekvensomformere skal ha metallkapsling i IP44 og være beregnet for å monteres åpent uten ekstra kapsling.
- Frekvensomformere skal ha innbygde vifter for ventilasjon.

- For service skal det ikke være nødvendig med adgang fra baksiden av frekvensomformerene.

#### B1.1-9.4 Generelle mekaniske krav for automatikkanlegg

Løsninger skal være kostnadseffektive med hensyn til senere drift og vedlikehold. Endringer i bruksfasen skal kunne gjennomføres med minimale konsekvenser for andre arealer/aktiviteter.

Fordelingene skal, om ikke annet er spesifisert, stå mot vegg. All tilkobling og vedlikehold må derfor kunne foretas fra front. Alle jerdeler skal være varmforsinket eller rustbeskyttet, grunnet og malt etter bearbeiding.

Fordelingene skal ha kabelfelt med tilstrekkelig plass, og slik at utgående kabler kan føres ut både gjennom tavlens topp og bunn om nødvendig. Fordelingene skal være berøringssikre og tilpasset de ytre påvirkninger som normalt inntreffer på denne typen anlegg/virksomhet.

Dører skal være låsbare med nøkkel i henhold til byggets nøkkelsystem (ikke trekant eller vingenøkkel) og ha fastmontert håndtak.

#### B1.1-9.5 Generelle elektriske krav for automatikkanlegg

Installasjonsmessig fleksibilitet skal ivaretas slik at utstyr lett kan skiftes ut eller repareres, samt målinger kan gjennomføres. Fordelinger og skinne-/kabelforbindelser skal være arrangert slik at de er tilgjengelige for termografering, strømmåling og jordfeilsøking med tang. Fordelingene skal konstrueres/bygges med tanke på å minimere de lavfrekvente magnetiske felt.

Fordelingene skal dimensjoneres iht. NEK439, både for de termiske, elektriske og mekaniske påkjenninger de kan bli utsatt for ved f.eks. kortslutning, overbelastning.

#### B1.1-9.6 Generelle styrestrøm krav for automatikkanlegg

Det skal leveres egen styrestrømsikring for hvert systemnummer. Undersentralutstyr i samme fordeling skal ha egen styrestrømsikring tilknyttet UPS-kraft slik at undersentralen er i drift selv om ordinærkraft forsvinner.

#### B1.1-9.7 Generelle krav til betjeningspaneler i operasjonsstuer

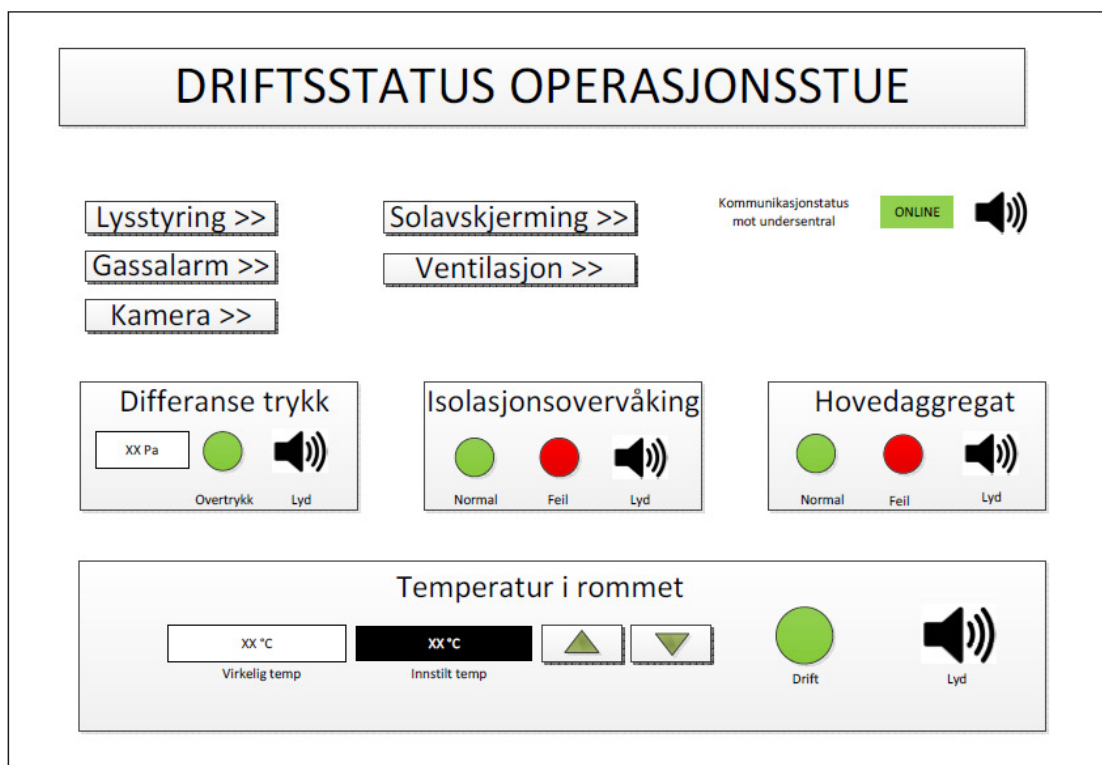
Det skal leveres egne «touch screen»-skjermer for betjening og alarmering av operasjonsrommene. Betjeningspaneler skal være friprogrammerbart. Det skal ikke benyttes en programvare som kan medføre nedetid på skjermen. Det skal også være mulig å betjene skjermen med hansker. Skjermen skal ha IP-klasse 45 som tåler daglig rengjøring og spyling. Skjermene skal kunne innfalles i vegg. Tilkobling av kabler skal ikke være hindring for montasjen.

Størrelse på skjermen skal minimum være 15 tommer. K501 har ansvaret for å utarbeide en funksjonell og enkel betjeningsmeny som skal forelegges byggherre for godkjenning før

produksjon. Det skal også være mulighet for passordbeskyttelse. Ved rengjøring av skjermen skal ikke verdien kunne endres. Følgende funksjoner skal inngå i skjermen:

- Akustisk alarm på skjermen
- Visuelt alarm
- Knapp for å forsere ventilasjon
- Endre temperatur i rommet
- Styring av persienner
- Styring av lys og valg av scener
- Visning av trykkdifferanse mellom rom og korridor samt alarmering av denne
- Visuell og akustisk alarmering av
  - Gassvakt
  - Trykkvakt for trykkluft
  - Isolasjonsovervåking og jordfeil fra Gr.2 roms fordeling.
- Signal om stabiltemperaturregulering
- Styring av persienner
- Styring av lys scenarioer

Det er essensielt at alarmen varsler akustisk og visuelt, med mulighet for å avstille akustisk alarm.



Figur 2: Illustrasjon av betjeningspanel

### B1.1-10 Krav til programmering

All systemprogramvare skal være av standard og velprøvd programvare. Kun offisielle versjoner skal benyttes. Backup for programvare skal leveres på minnebrikke, tydelig merket med utgave-/versjonsnummer og dato.

Generelt skal alle dataenheter kunne programmeres og parametriseres både lokalt ved tilkobling direkte mot enhet og sentralt via nettverket fra arbeidsstasjon. Det forutsettes at all programmering gjøres via egen bærbar PC eller arbeidsstasjon. Det skal kunne utføres endringer i programmering med anlegget i full drift.

Alle dataenheter skal ha innebygget selvsjekkfasiliteter som watch-dog funksjon. Det vil blant annet si at ved stopp/heng av lokal programvare, skal lokalenhet automatisk tilbakestill seg selv og starte opp på nytt. Feil- og tilbakestillingskommando skal automatisk registreres i SD-anlegget.

Om SD-anlegget skulle gå ned/falle ut, skal data ikke gå tapt. Dvs. at historiske data som er registrert før feil oppsto skal være lagret, samt at alle kommandoer, hendelser, alarmer etc. ute i anlegget skal lagres fortløpende lokalt slik at disse kan lastes opp igjen når dette igjen er operativt. Lagringskapasiteten skal være minimum 24 t.



Alle disse data (kommandoer, hendelser, alarmer etc), skal også kunne hentes ut lokalt på den enkelte undersentral ved for eksempel en eventuell kommunikasjonssvikt mot overordnet system.

Applikasjonsprogrammer skal ha en logisk oppbygning og en struktur som reflekterer den prosess/oppgave som programmet skal styre/utføre. Endringer i applikasjonsprogram skal kunne utføres uten stans i noen del av systemet.

Det skal bli lagt vekt på at all programmering skal utføres på en slik måte at et ferdig programmert system lett kan kopieres og brukes som grunnlag for et nytt tilsvarende system ved senere utvidelser. Det skal benyttes åpent programmeringsspråk

### **B1.1-11**      **Selektivitet og kortslutningsberegninger**

K501 må benytte samme fabrikant og type vern som K401 for å ivareta dokumentert selektivitet. K501 må koordinere med K401 før bestilling av fordelinger. K401 velger fritt fabrikant av brytere og vern. K501 skal gjøre nødvendige beregninger for å dimensjonere kabel og vern for sine fordelinger. K401 er ansvarlig for å dokumentere selektivitet også i fordelinger levert av K501.

K401 vil levere informasjon om kortslutningsnivå for tilførsler på tilkoblingsklemmer.

Kostnad for å eventuelt bytte av vern fabrikant og type vern fra entreprenørs (K501) sine standard vern til annen type, skal prises som egen post.

### **B1.1-12**      **Reservekapasitet**

Følgende krav stilles til reservekapasitet for alle typer underfordelinger og fordeling for virksomhet og tekniske anlegg i alle bygg:

Det legges til rette for en hensiktsmessig utvidelse, både når det gjelder plass og termiske forhold. Avsatt plass skal minimum være 30 % totalt og 20 % i hvert felt, dersom ikke annet er spesifisert. Mellom gruppene for rekkeklemmer skal være en minimum avstand på 30 % for utvidelser.

### **B1.1-13**      **Innregulering av anlegget**

Det henvises til Bok 3, B3.4.

### **B1.1-14**      **Testing, prøvedrift og idriftsettelse**

Det henvises til Bok 3, B3.4.

## B1.1-15 Merking

Det henvises til Bok 3, B3.2.

## B1.1-16 Tekniske grensesnitt

Det henvises til Bok 3, B3.5.

## B1.1-17 ITB / integrasjon

Entreprenør skal utpeke en Teknisk Integrator som er ansvarlig for å administrere og implementere alle systemtekniske grensesnitt mellom ulike fag og systemer internt og mot andre entreprenører og leverandører som K501 har teknisk grensesnitt med.

## B1.1-18 Kriterier for prising og mengderegulering

### B1.1-18.1 Prisgrunnlag

Som grunnlag for prising vises til følgende vedlegg:

- System og funksjonsbeskrivelse
- Systemskjemaer
- Veiledende funksjonstabeller
- Alle kravspesifikasjoner som nevnt i dette og de andre bilagene
- 

Dokumentasjon fra detaljprosjekteringen.

I tillegg vedlegges følgende dokumentasjon basert på den detaljprosjektering som er utført pr. 01.04.16:

- 434- fordelingsoversikt
- Diverse topologier
- Prinsippskjemaer for fordelinger
- Dokumentplan VVS-systemer

### B1.1-18.2 Mengderegulerbare elementer og enhetspriser.

#### B1.1-18.2.1 Orientering

Endringsarbeider skal i utgangspunktet utføres med priser basert på de priser som er oppgitt i de enkelte prisbærende poster. F.eks. dersom det tilkommer et ventilasjonsanlegg av omtrent samme størrelse og samme omfang komponenter skal prisen være i samme størrelse som i

tilbudet med påslag for avtalt prisstigning. Dette gjelder uavhengig av når endringen kommer. Dersom det kan dokumenteres at tidsforbruket er høyere enn opprinnelig tilbud tilsier skal dette fremkomme i tilbudet for endringen.

Komponentpriser, rabattsatser og påslag gjelder uavhengig av når endringen kommer.

Oppgitte priser i prisliste vil bli kontrollert mot utvalgte deler av tilbudet for å sikre at prisene er i samsvar med prisliste og det tilbudte anlegg. Denne kontroll vil omfatte både utstyrspriser og oppgitte tider for ingeniørarbeider og timepris.

### **B1.1-19**      **Serviceavtale**

Det skal tilbys en serviceavtale for alle systemer som er tilknyttet SD-anlegget. Avtalen skal inneholde 4 årlige servicebesøk med kontroll og vedlikehold av anleggene. Alle systemer og komponenter som trenger vedlikehold og service i prøvedriftsperioden skal være inkludert. Avtalen skal inneholde alt nødvendig forbruksmateriell som skiftes ved servicebesøk. Utskifting av evt. Utkast til serviceavtale skal vedlegges tilbudet.

### **B1.1-20**      **Serviceingeniør**

Det skal medtas en serviceingeniør i 1 år (01.08.2019 – 01.07.2020) på anlegget (0800 – 1600). Personen skal bistå bruker på drift og opplæring.

Prosjekt:

**Campus Ås, Samlokaliseringsprosjektet**

Tittel:

**ANBUDESUNDERLAG**

**Bok B1.2 Automatisering – SD-anlegg**

Dokumentnummer:

**PGCAas-RIE-KON-K501-1.2**

00G	Konkurransesgrunnlag	14.04.16	mika	stef	bjsj
<b>Rev.</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Rev.dato</b>	<b>Utarbeidet</b>	<b>Kontroll</b>	<b>Godkjent</b>

## Innhold

### B1.2-1. Innholdsfortegnelse

<b>B1.2-2. Orientering.....</b>	<b>3</b>
<b>B1.2-3. Administrasjonsnivå .....</b>	<b>3</b>
B1.2-3.1 Maskinvare.....	4
B1.2-3.1.1 Servere.....	4
B1.2-3.1.2 Hovedarbeidsstasjoner .....	5
B1.2-3.1.3 Printere, arbeidsstasjoner .....	5
B1.2-3.1.4 Arbeidsstasjoner tilknyttet Web server.....	5
B1.2-3.1.5 Alarmsender .....	5
B1.2-3.2 Programvare.....	5
B1.2-3.2.1 Systemprogramvare .....	5
B1.2-3.2.2 Alarmbehandling .....	13
B1.2-3.2.3 Logg .....	17
B1.2-3.2.4 Trend .....	19
B1.2-3.2.5 Tidsstyring .....	21
B1.2-3.2.6 Målerapporter .....	22
B1.2-3.2.7 Driftstidsregistrering.....	23
B1.2-3.2.8 Web server/klient.....	23
B1.2-3.2.9 Betjening romkontroll .....	24
B1.2-3.2.10 Kommunikasjon mot andre systemer .....	25
B1.2-3.2.11 Test og verifisering .....	25
<b>B1.2-4. Automatiseringsnivå.....</b>	<b>25</b>
B1.2-4.1 Krav til automatikkfordelinger .....	26
B1.2-4.1.1 Generelt.....	26
B1.2-4.1.2 Prising av tavler .....	26
B1.2-4.1.3 Forskrifter .....	26
B1.2-4.1.4 Kommunikasjon .....	26
B1.2-4.1.5 Indikasjoner og brytere i tavle.....	27
B1.2-4.1.6 Montasjeenhet .....	27
B1.2-4.1.7 Ledningsopplegg og vern.....	27
B1.2-4.1.8 Merking .....	28
B1.2-4.1.9 Samsvarserklæring .....	29
<b>B1.2-5. Feltnivå .....</b>	<b>29</b>
<b>B1.2-6. ITB/integrasjon.....</b>	<b>29</b>
<b>B1.2-7. Forvaltning drift og vedlikehold.....</b>	<b>30</b>
<b>B1.2-8. Kvalitetskrav.....</b>	<b>30</b>

## B1.2-2. Orientering

Det skal levers to nye SD-anlegg, ett for Veterinærinstituttet og ett for NMBU, for styring, regulering og overvåking av alle driftstekniske installasjoner for VVS, Elektro, Bygg og romkontroll. SD-anleggene skal være koblet til hver sin server via teknisk nettverk.

SD-anleggene skal være dimensjonert for å kjøre beskrevne program og systemer samtidig uten at driftsfunksjonene /responstider påvirkes. Følgende responstider kreves:

- Tiden fra endring av digital inngang i undersentral (US) til visning av ny status i bilde eller alarmliste skal under normal drift være < 1 sek. Og ved høy belastning < 2 sek.
- Tilsvarende tider for prioritert målerverdi skal være henholdsvis < 2 sek. Og < 3 sek.
- Tiden fra operatør velger prosessbilde til bildet er fullstendig oppdatert på skjermen, skal under normal drift være < 1 sek. og ved høy last være < 2 sek.
- Tid fra avsluttet kommando i sentral til aktivisering av utgang i US skal under normal drift være < 2 sek. og ved høy last < 4 sek.

Dersom tilbyder mener noen av disse kravene er unødvendig eller urealistiske, skal det angis hva som er oppnåelig.

## B1.2-3. Administrasjonsnivå

På administrasjonsnivå skal det leveres to separate SD-anleggssystemer, som skal betjene to ulike brukere av bygget (se Fig.1). For SD-anlegg er det forutsatt at de lokale automatiseringsanleggene fungerer autonomt, det vil si at kritiske funksjoner som styring, regulering, sikkerhetsfunksjoner og overvåking, skal være ivaretatt av de lokale automatiseringsanleggene ved en eventuell kommunikasjonssvikt mot toppsystemet. Ved strømbortfall, manglede kommunikasjon og lignende skal følgealarmer undertrykkes, dvs. at ved logiske hendelser skal følgealarmer undertrykkes for å redusere alarmtrafikken. Det skal være mulig å administrere begge systemene fra bruker med tilstrekkelig brukerrettighet.

## Campus Ås, Samlokaliseringsprosjektet

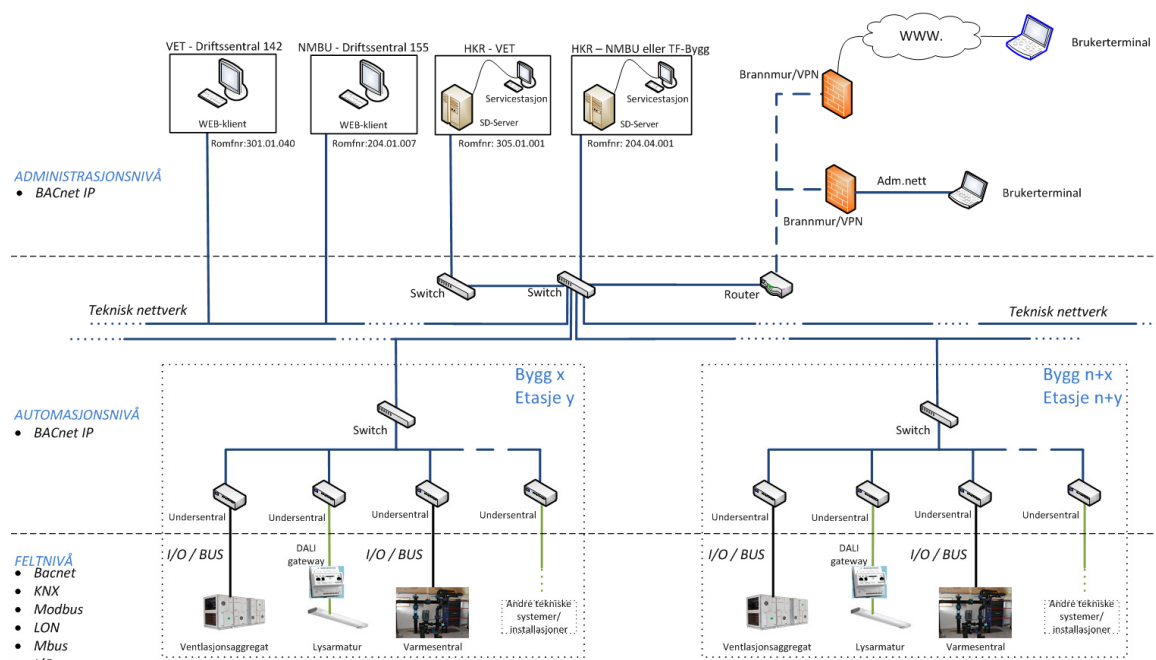
Dokumentnummer: PGCAas-RIE-KON-K501-1.2

Tittel: B1.2 – Automatisering – SD-anlegg

Revisjon: 00G

Dato: 14.04.16

Side: 4 av 30



Figur. 1 Prinsippskisse SD

## B1.2-3.1 Maskinvare

## B1.2-3.1.1 Servere

Det skal tilbys 2 stk servere som blir plassert i HKR 305.01.001 og **HKR 204.04.001** (alternativt skal denne plasseres i TF-bygget), knyttet sammen via byggets tekniske nettverk. Serverne skal ha redundans/speiling med et oppsett som skal tilpasses øvrige servere i datanettet. HKR blir forsynt med normalkraft, UPS-kraft, kjøling og branneteksjon/slukking levert av annen entreprenør. Servere skal leveres av K501.

For hver server gjelder:

Det skal tilbys alt nødvendig spesielt utstyr utviklet for systemet for sammen med beskrevet systemprogramvare kunne **kommunisere med undersentraler via byggets tekniske nettverk over BACNET/IP-protokoll**. Den skal være tilpasset anleggets størrelse og ha kapasitet for minimum 100 % utvidelse. **Server skal fungere som en filserver og ivareta lagring av bilder, systemspesifikke data, historiske data m.m. Server skal ivareta kommunikasjon med undersentraler og betjeningsutstyr**. Kommunikasjonsutstyr som er spesielt utviklet for systemet og som entreprenøren derfor skal levere, skal leveres og plasseres i kommunikasjonsskap eller innebygges i serveren dersom det er plass til dette. Server skal leveres med redundante harddisker slik at systemets data til enhver tid finnes på 2 ulike harddisker. Ved feil på den ene harddisken skal den andre kobles automatisk inn. Kommunikasjonsskapet skal ha plass til 200 % utvidelse. Servere skal leveres med backup-løsning, enten som lokal løsning eller som skybasert løsning.

Alle kabler og porter skal merkes med skilt slik at det ikke er tvil om hvor de ulike kablene skal tilknyttes. Dette gjelder også modemer. Servere skal være egnet for montering i standard serverrack.

### **B1.2-3.1.2 Hovedarbeidsstasjoner**

Det skal etableres følgende arbeidsstasjoner:

Rom 204.01.007 (NMBU)

Rom 301.01.040 (Vet Inst)

Arbeidsstasjoner skal være klienter til hovedsystemprogramvaren i anlegget og ha lik funksjonalitet. Alle spesifiserte funksjoner skal kunne utføres i alle arbeidsstasjoner samtidig. Systemprogramvarelås skal leveres som programvare (ikke hardwarelås). Det skal i lisens medtas 2 stk ekstra systemprogramvarelåser.

Arbeidsstasjonene skal leveres med:

2 stk 21" flatskjermer og egnet PC i desktop utførelse med alt utstyr, programvare og ingeniørarbeider slik at betjeningen kan foregå på 2 skjermer. Det skal være mulig å se på et prosessbilde på den ene skjermen og f.eks. en trendkurve på den andre.

Det skal medfølge mikrofon for innspilling av talemeldinger.

I denne post skal det medtas alt øvrig utstyr som er spesielt utstyr tilhørende systemet. Videre skal medtas nødvendig programvare og ingeniørarbeider for å etablere de ulike arbeidsstasjonene.

### **B1.2-3.1.3 Printere, arbeidsstasjoner**

Det skal leveres laser fargeskrivere for hver hovedarbeidsstasjon. Skriveren skal være beregnet for profesjonell bruk. Skriver skal ha nettverkstilkobling (kablet), minimum 150 siders automatisk papirmating med dobbeltsidig utskrift.

### **B1.2-3.1.4 Arbeidsstasjoner tilknyttet Web server**

K501 skal levere 4 stk PCer til driftspersonalet.

### **B1.2-3.1.5 Alarmsendere**

Det skal levere to enheter en for VI og en NMBU for **utsending av alarmer som SMS.**

Alarmsender koples til SD-server og skal være kompatibel med programvare på denne. Leveres komplett med nødvendig strømforsyning, kontakt med GSM-nettet sikres med for eksempel ekstern antenne. SIM-kort leveres av tiltakshaver.

## **B1.2-3.2 Programvare**

### **B1.2-3.2.1 Systemprogramvare**

#### **Orientering**

På servere skal det leveres programvare for oppbygging av overordnet sentral driftskontroll. I tillegg skal det leveres operativsystem med full serverfunksjonalitet. Det skal også leveres egen løsning for backup av kritiske data som for eksempel trendlogger, alarmlogger osv. Servere skal være klargjort for fjernstyring, slik at endringer og feilrettinger i programvaren kan utføres raskt av den som tiltakshaver inngår serviceavtale med. Programvaren skal ha funksjon for



innhenting av meteorologiske data for styring og regulering. Det skal ikke benyttes JAVA basert programvare. Programvare skal være BTL-sertifisert (Testet av BACnet Test Laboratorium).

Systemprogramvaren er spesifisert med følgende hovedkapitler:

- Tilgangskontroll
- Utforsker
- Skjermbilder
- Alarmbehandling
- Logging
- Trend
- Tidsstyring
- Integrasjon av andre program
- Web-server/klient

Det blir lagt stor vekt på at systemet er enkelt å betjene. Systemet skal ha et moderne brukergrensesnitt basert på Microsoft Windows med blant annet objektutforsker for raskt å finne anlegg, anleggspunkter med status, dra og slippe punkter inn i f.eks. trend, bruke søkeverktøy m.m.

#### **Systemoppbygging generelt**

Systemet skal kjøre under operativsystem Microsoft Windows Server type 2012 eller nyere. Operativsystemet skal leveres med lisens som dekker nødvendig antall CAL's mot server for å sikre tilgang, det skal også tas høyde for fjernoppkopling av brukere (Administrator).

Systemprogramvaren skal ikke ha begrensning i antall I/O (Tag's) som kan tilknyttes. Videre skal systemet kunne tilknyttes ytterligere 5 stk hovedarbeidstassjoner uten oppgradering av systemet.

Det skal være mulig å benytte andre program i systemet som f.eks. Microsoft Office samtidig med at systemet er i normal drift. Systemet skal bygges opp med vindusteknikk som i MS Windows. Skjermbilder for programmer, oversiktsbilder og prosessbilder skal være vinduer som kan skjules, åpnes og lukkes.

Systemtid skal synkroniseres med et felles "tidsur" tilgjengelig i nettverket.

All betjening av systemet som utføres av driftspersonalet skal være på norsk.

De ulike skjermbildene skal kunne skrives ut. Det skal finnes en forhåndsvisningsmulighet i funksjonsbilder (programmer som f.eks. tendens, alarmvisning, oversikt over tidsstyring, m.m.), oversiktsbilder og prosessbilder. Normale utskriftsvalg skal kunne benyttes som valg av skriver, stående, liggende, antall kopier osv.

#### **Tilgangskontroll**

Systemet skal ha mulighet for å definere ulike operatører med ulike navn, identiteter og kode.

Det skal organiseres minimum 6 ulike brukergrupper (for VI og NMBU) som spesifiserer ulik adgang til bruken av systemet med hensyn til hvilke anleggsnummer som skal kunne betjenes. **Gruppering av brukere avklares med SB for driftspersonalet.**

Videre skal det kunne begrenses hvilke program og deler av programfunksjoner i prosessbilder som skal kunne utføres.

Den operatør som har høyeste nivå, administrator, skal på en enkel måte kunne legge inn nye operatører og tilordne operatør til ønsket operatørgruppe.

Det skal kunne vises en oversikt over alle operatører med alle parametere. Videre skal SB ha tilgang til bruken SD-anlegget. Tilgang gjelder i driftsperioden( fra halvår 2018). SB skal ha full tilgang til lese og skrive på SD-anlegget.

Betjeningsadgangen av systemet skal sperres automatisk etter en innstillbar tid etter at systemet ikke er betjent. Denne tid skal kunne stilles av administrator.

### Utforsker

Utforskeren skal bygges opp som en normal utforsker i et Windowsmiljø. Via utforskeren skal operatør kunne klikke seg frem til ønsket del av anlegget.

Systemet skal generere en standardisert hierarkisk struktur basert på tekniske adresser i systemet.

Videre skal det lages en struktur basert på anleggets merkesystem (Se Bok 3, B3.2).

TFM-merking skal i tillegg inneholde klart tekst som beskriver anleggstype, anleggets navn og komponentens benevnelse.

Hensikten med utforsker er at operatør raskt skal kunne navigere seg frem til ønsket område eller en enkelt komponent.

Utforsker skal benyttes sammen med følgende programmer:

- Punktstatus
- Alarmstatus

Med punktstatus menes et program som viser det enkelte punkts statusinformasjon i ulike kolonner i et felt i skjermbildet.

Med alarmstatus menes et program som viser det enkelte punkts alarminformasjon i ulike kolonner i et felt i skjermbildet.

Det som vises i "verdifeltet" skal baseres på hvor i trestrukturen operatør har klikket. Det vil si at dersom et bygg er valgt vil alle viste verdier være knyttet til kun det valgte bygg. Dersom en etasje er valgt i et bygg vil kun verdier knyttet til denne etasje bli vist osv.

Dersom et punkt er valgt i trestrukturen (alarm eller annen type punkt) skal det være mulig å få vist tilhørende prosessbilde ved f.eks. å høyreklikke på punktet. Dersom punktet

finnes i flere bilder skal operatør bli vist en liste over hvilke bilder punktet finnes i og kunne velge et av bildene.

Bruk av utforsker som nevnt ovenfor vil bli tillagt stor vekt i valg av system. Anbyder skal redegjøre for hvordan funksjonene ovenfor blir utført og det skal angis om systemet i tillegg har flere funksjoner som for eks.:

- Fra utforsker velge et målepunkt og "dra" punktet over i en eksisterende trendvisning for punktet eller for å sette opp en ny trendvisning.
- Fra utforsker "dra" en alarm til alarmrapport.

### Skjermbilder

Skjermbildene skal bygges opp slik at grunnmenyene er like for de ulike type skjermbilder. Hovedfunksjonene skal velges med funksjonssymboler i skjermbildet med nedtrekksmenyer for delfunksjoner. Alle tekster skal være på norsk. Skjermbildene skal ikke ha opplysninger av typen firmalogo, firmanavn, anleggsnavn og lignende opplysninger som ikke er nødvendige for betjeningen. Det forutsettes at skjermbildene er basert på vel gjennomtenkte standardiserte løsninger for systemet. Skjermbildene skal betjenes i menyer som gjenkjennes i et Windowsmiljø. **Layout på alle skjermbilder skal fremlegges tiltakshaver minimum 16 uker før programmering av skjermbilder starter.**

**Tiltakshaver skal ha rett til å kreve endringer uten ekstra kostnad dersom skjermbildene har en struktur som ikke kan aksepteres.** Det skal leveres egne skjermbilder for solavskjerming som er en del av entrepris K230, disse skal leveres som prosessbilder og objektbilder.

Skjermbildene kan deles opp i følgende kategorier:

- Funksjonsbilder for de ulike applikasjonsprogrammene
- Oversiktsbilder med tabeller
- Prosessbilder
- Bygningsmessige tegninger
- Objektbilder (mindre bilder knyttet til komponenter som vises etter å klikke på område rundt komponent)

Alle skjermbilder skal ha en vindustittel som forklarer hva skjermbildet viser, TFM merking for systemet, TFM merking for undersentral og tilhørende tavle.

I tilbudet skal det vedlegges eksempler på skjermbilder fra eksisterende anlegg som entreprenøren har utført tidligere.

Følgende skjermbilder skal et vedlegges:

- Vent.aggregat med batterigjenvinner
- Vent.aggregat med roterendegjenvinner
- Varmekurs
- Kjølekurs
- Solavskjerming
- UPS

- Nødstrømsaggregat
- Romstyring
- Operasjonssal(alle bilder) fra et stort sykehus

### Oversiktsbilder.

Det skal leveres oversiktsbilder som følger:

Bilde som viser alle bygningers plassering i forhold til hverandre. Hver bygning navngis med bygnummer og benevnelse.

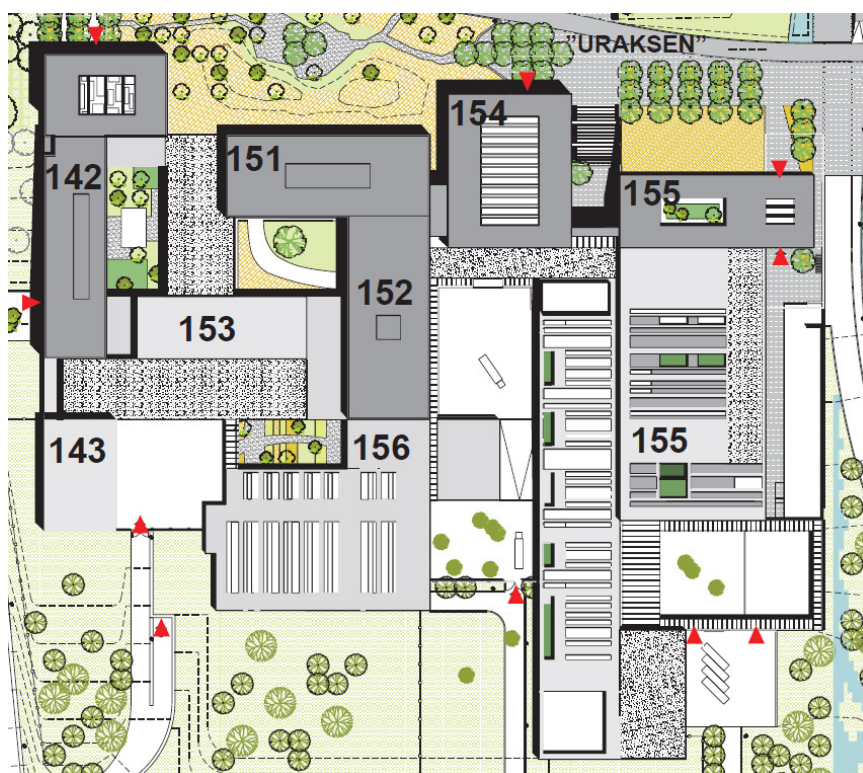


Fig. 1 Eksempel på oversiktsbilde.

I bilde vises en tabell med alle bygg med navn og nummer. I hver rad skal finnes 2 funksjonsknapper. Den ene er for visning av **prosessbilder** og den andre er for visning av **plantegninger**.

- **Prosessbilder.** Ved å trykke på knapp for prosessbilder åpnes en tabell for den valgte bygningsdel. Tabellen skal inneholde aktuelle anleggstyper i bygningsdelen. Etter å ha valgt anleggstype skal fremkomme en ny tabell med anleggsnummer, tekst for hva anlegget betjener, funksjonsbeskrivelse og funksjonsknapp for valg av prosessbildet. Spesielt for ventilasjonsaggregater skal også vises et statusfelt som angir hvilken driftsstatus som er aktuell for aggregatet. Tabell som viser anleggsnummer skal kunne fortsette på andre del av skjerm bilde slik at flest mulig anleggsnummer får plass i et skjerm bilde.

- **Plantegninger.** Ved å trykk for knapp med plantegninger vises en tegning av Campus Ås med angivelse av byggnummer. I bildet skal det finnes en tabell med angivelse av byggnummer, byggbetegnelse og funksjonsknapp for valg av bygg. Etter at bygg er valgt fremkommer en ny tabell der etasje kan velges.

I skjermbilde for etasje vises den del av etasjen som er valgt med angivelse av de ulike rom inkl. tekniske rom. I skjermbildet skal det vises en forminskert del av etasjen med skravering av det valgte område. Etasjebildene skal benyttes bl.a. for betjening av romkontrollsystemet

Det skal finnes knapper for å bevege skjermen over en tegning som ikke får plass i et skjermbilde.

#### **Prosessbilder.**

I vindustittel for skjermbildet vises anleggsnummer og hva anlegget betjener.

Prosessbildene skal vise alle hovedkomponenter sammenkoblet i systemet slik dette er bygget på anlegget. Det vil si rekkefølgen på komponentene skal i størst mulig grad vises som bygget.

Alle komponenter medtatt i komponenttabell for systemnummeret skal vises i bildet med aktuell status og der det er relevant skal enhet angis.

For komponenter som kommuniserer med undersentral skal hovedstatus vises i bildet, resten vises i objektbilde.

#### **Formatering**

De grafiske bildene skal utnytte skjermbildet maksimalt (ref. krav til arbeidsstasjoner).

Alle objekter (komponenter) skal ha lik størrelse i alle bilder.

Alle tekster skal ha lik formatering for samme type informasjon i alle bilder.

Farger på tekst skal velges slik at den er lett leselig med den valgte bakgrunnsfarge.

Symboler på komponenter skal utføres i henhold til systemtegninger utarbeidet i prosjektet.

Farger i luft og vann skal være som følger:

Tilluft	Blå
Tilluft behandlet	Rød
Fraluft	Gul
Varmtvann tur	Rød
Varmtvann retur	Mørkeblå
Kaldtvann tur	Mørke blå
Kaldtvann retur	Lysblå

Farger for fordelingsanlegget:

Ordinærkraft	Hvit/sort
Nødstrøm	Gul
Avbruddsfri	Rød

Vern som har løst ut Egen farge  
Effektbrytere som kan betjenes Egen farge.

Det skal velges en lik bakgrunnsfarge i alle bilder.

### Navigering

Det skal finnes en menyrad for navigering og visning. Det skal som minimum finnes følgende navigeringsknapper:

- Forrige bilde
- Neste bilde
- Oversiktsbilde for det aktuelle bygg
- Oversiktsbilde for hele systemet

Videre bør finnes mulighet for:

- Favorittbilder der operatør kan lage og velge et antall bilder knyttet til operatør.
- Siste bilde som har vært aktivt. (Eventuelt en liste over et visst antall av de siste betjente bildene)
- Forhåndsvisning av bildet
- Vise flere bilder samtidig med valgmuligheter for visning overlappet, horisontalt eller vertikalt.

I tillegg skal i prosessbilde leveres en eller flere navigeringsknapper for forrige bilde, neste bilde og oversiktsbilde for det aktuelle bygg plassert på samme sted i alle prosessbilder.

### Funksjonsknapper relatert til prosessbilde

Det skal finnes en egen menyrad med funksjonsknapper for funksjoner knyttet til det enkelte bilde for:

- Tidsstyring for anleggsnummer tilhørende prosessbildet.
- Anleggsstyring for hele prosessen f.eks. ventilasjonsaggregater.
- Parameterbilde der det er behov for innstilling og avlesning av flere fysiske og logiske variabler.
- Notater knyttet til det enkelt system som kan redigeres av operatør
- Funksjonsbeskrivelse som viser funksjonsbeskrivelsen for systemet
- Fordelingsnummer tilhørende systemet.
- Grovt utsnitt av plantegning som viser hvilket geografisk område som systemet betjener. Tegningen kan legges som et vindu på prosessbildet. Funksjonen kan også realiseres ved å benytte oversiktsbildene hvor område vises med skravert felt.

Organiseringen av funksjonsknapper som ovenfor kan utføres på annen måte enn beskrevet, men det er et krav at minimum de funksjonene som er nevnt ovenfor kan utføres med knapper på en standardisert brukervennlig form.

### Objektbilder

Det skal finnes standardiserte objektbilder for ulike typer av komponenter. At komponenten har en objektmeny vises ved at mus føres inn i et aktivitetsområde for komponenten. Ved å klikke i «aktivitetsområdet» skal objektbilde vises. Hvilke funksjoner som skal finnes i objektbilde er avhengig av hvilke signaler som finnes for komponenten.

I Bok 3 Funksjonstabeller er det angitt hvilke signaler som skal behandles for komponenter med flere signaler inkl. komponenter som har kommunikasjon med undersentralen som f.eks. frekvensomformere, trykkavlesningsenheter for medisinske gasser, jordfeilovervåking m.m.

Det skal finnes objektbilder for:

- Komponenter med digital styring
- Komponenter med analog styring
- Komponenter med måling
- Motor styrt av frekvensomformer
- Komponenter med bus-kommunikasjon til undersentral
- Alarmvisning for et enkelt punkt

Felles for alle objektbilder og objekter gjelder:

Etter at objektbildet er åpnet skal det angis komponentnummer og komponentbenevnelse som en vindustittel.

Dersom et objekt er styrt manuelt skal vises et symbol ved komponent i bilde som har betydning MANUELL. Samme symbol skal vises i objektbilde dersom objektet styres manuelt.

Dersom et objekt er i alarm skal et alarmsymbol som indikerer type alarmstatus vises ved objektet. Med hensyn til animering av symbolet se under Alarmbehandling.

Dersom et objekt ikke har kontakt med undersentralen eller en måling viser unormale verdier skal dette indikeres ved komponentene på en for systemet standardisert måte. Verdier skal kunne endres både ved å skrive inn en tallverdi eller bruke øke/minsk-knapper.

For komponenter med digital styring gjelder:

- Driftsstatus vises
- Venderstilling i fordeling
- Alarmstatus vises med aktuelt statussymbol og en klartekst som angir status.
- Kvitteknapp for alarm
- Tilbakestillingsknapp for alarm (for alarm som har stoppet prosess) må resettes ute i anlegget før man får resatt på skjerm.
- Meny for manuelt valg av styreverdi og AUTO da styringen skjer fra program.

For komponenter med analog styring gjelder:

- Styreverdi i % vises
- Meny for manuelt valg av styreverdi og AUTO da styringen skjer fra program.
- Alarmstatus vises med aktuelt statussymbol og en klartekst som angir status.

- Kvitteringsknapp for alarm
- Tilbakestillingsknapp for alarm (for alarm som har stoppet prosess) må resettes ute i anlegget før man får resatt på skjerm.
- 

For komponenter med måling gjelder:

- Målerverdi og enhet vises med 1 desimal for temperatur og differansetrykk i rør. Øvrige målinger angis uten desimaler. Luftmengde skal angis med enhet m<sup>3</sup>/h. Trykk i kanaler og rom i kPa resp. Pa. Trykk i rør angis i Bar.
- Innstilling av grenseverdi øvre.
- Innstilling av grenseverdi nedre.
- Alarmstatus vises med aktuelt statussymbol og en klartekst som angir status felles for øvre og nedre grenseverdi
- Kvitteringsknapp for alarm
- Tilbakestillingsknapp for alarm (for alarm som har stoppet prosess)

For komponenter med måling og som er hovedgiver for regulering gjelder i tillegg:

- Børverdi skal kunne innstilles og avleses.
- Børverdi som skal beregnes avhengig av f.eks. utetemperatur skal kunne innstilles i et kurvebilde der X-aksen er den styrende verdien (f.eks. utetemperatur) og Y-aksen er regulert verdi. Det skal kunne innstilles minimum 3 verdier på X-aksen og tilhørende verdier på Y-aksen. Beregnet børverdi vises. Minimum og maksimum børverdi skal i tillegg kunne innstilles i kurvebildet.
- X- og Y-akse skal skaleres i henhold til normalt arbeidsområde for giveren.
- Innstilling av grenseverdi øvre i forhold til beregnet børverdi.
- Innstilling av grenseverdi nedre i forhold til beregnet børverdi.

For alle målinger gjelder at både øvre og nedre grenseverdi skal kunne innstilles.

Prioritet skal kunne endres i alarmoversikt.

For øvrige komponenter med kommunikasjon til undersentral gjelder:

- Alle målerverdier vises med enhet.
- Alle målerverdier skal kunne innstilles med øvre og nedre grenseverdi og alarmfunksjoner som for måling ovenfor.
- Alle alarmer skal vises, kvitteres og tilbakestilles som for alarmer ovenfor.

### B1.2-3.2.2

#### Alarmbehandling

##### Alarmstruktur

Alarmene kan genereres som hendelser i prosess (prosessalarmer) og i selve systemet (systemalarmer). Alarmene lagres i alarmdatabasen som skal være på SQL format og skal vises i ulike deler av systemet som følger:

- Hovedmenyrad i alle skjermbilder
- Alarmvisningsbilde
- Prosessbilde med objektbilde for alarm
- Objektbilde for alarm (pop-up)
- Logg
- Alarmmottakere i henhold til ruting av alarmer.



Alarmene skal ha minst 3 ulike prioriteter med ulik behandling av alarmene.

Grenseverdialarmer for analoge målinger skal kunne utføres med faste eller flytende grenseverdier. Ved flytende grenseverdier betyr det at alarmgrensen skal kunne stilles i forhold til en kompensert bølgeverdi.

Grenseverdier tilhørende målinger som skal følge en kompensert verdi, f.eks. turvannstemperaturen i et varmeanlegg, skal ikke ha faste grenseverdier, men kunne innstilles +/- i forhold til den til enhver tid valgte kompenseringsskurve. Grenseverdiene skal enkelt kunne stilles av operatør.

For alle målinger skal både øvre og nedre grenseverdi kunne innstilles.

Behandlingen av alarmene kan utføres ved at de knyttes til ulike alarmkategorier eller at behandlingen kan velges av operatør på annen måte.

Det skal finnes ulike symboler med ulik animasjon for ulike alarmstater og alarmprioriteter.

Angivelse av nye alarmer skal vises på en standard måte i systemet

Alarmpunkter som naturlig vil utløses ved f.eks. oppstart, stopp, spenningsbortfall osv. skal være programmert slik at falske alarmer unngås.

Uavhengig av hvilket skjermbilde som er aktivt, selv om det er et 3-parts program som MS Word som er i bruk, skal det klart varsles at en ny alarm er aktivert med et objektbilde for alarm. Alarmen skal kunne kvitteres og operatør skal kunne velge alarmvisning direkte fra det skjermbilde som er aktivt

### **Alarmtyper.**

Det skal genereres alarmer for ulike hendelser i systemet.

Alarmer basert på prosess

Meldinger som angir feil i systemet.

### **Alarmprioriteter**

Alarmene gis minimum følgende prioriteter.

Prioritet (C). Laveste prioritet. Benyttes for f.eks. vedlikehold

Middels prioritet (B). Benyttes for alarmer som ikke stopper anleggsprosesser.

Høyeste prioritet (A)

Alarminivåer settes ut fra funksjonsbeskrivelser og funksjonstabeller samt entreprenørens egen erfaring. Liste over alarminivå legges frem for godkjenning til byggherre senest 4 uker før oppstart av programmering.

### **Alarmstatus**

Det skal finnes symboler eller kombinasjon av symboler og animering som viser de ulike alarmstatusene på en forskjellig måte avhengig av prioritet.

**Alarmvisning på menyrad i alle skjermbilder.**

Det skal angis hvor mange alarmer av de ulike prioriteterne som er aktive i systemet (har en alarmstatus som ikke er Normal)

**Alarmvisning i alarmvisningsvindu.**

I denne visningen vises normalt alle aktive alarmer. I tillegg skal kunne søkes etter alarmpunkter som er i Normal for å kunne endre parametere til alarmerne som prioritet, blokkering av alarmerne, informasjonstekst o.l.

Det skal være mulig å sette på utforsker slik at alarmerne vises for de deler av anlegget som er valgt i utforsker.

Visningen utføres som en tabell med alle relevante kolonner for alarminformasjon. Det skal minimum vises:

- Alarmstatustekst med symbol
- Adresse (komplett TFM-streng)
- Komponentbenevnelse
- Alarmtekst (hva er feil)
- Tid for når alarmerne kom
- Alarmkategori

Videre bør vises:

- Verdi på tidspunkt ved alarm
- Alarmgrense øvre
- Alarmgrense nedre
- Navn på bruker som kvitterte alarm
- Antall alarmer

Det bør være mulig for operatør å legge til ytterligere kolonner.

Kolonnene skal kunne sorteres ved å trykke på rute for kolonnetekst.

Det skal være mulig å sperre og oppheve en sperret en alarmadresse.

Det skal være mulig å sortere på bare sperrede alarmer for raskt å kunne oppheve sperring på ønskede alarmadresser.

Det skal være mulig å angi søkekriterier i en eller flere av de ulike kolonnene.

Ved å klikke på raden for en alarm, skal det finnes mulighet for å få vist tilhørende prosessbilde med visning av det punkt som er i alarm. Operatør skal kunne endre størrelse, skjule og endre rekkefølge på kolonnene. Oppsettet skal kunne lagres for den enkelte operatør.

**Alarmvisning i prosessbilde**

I prosessbilde angis alarm ved at alarmpunktet markeres med aktuell alarmstatus som nevnt ovenfor.

Ved å klikke på alarmsymbolet skal objektbilde vises, det bør angis/utføres:

- Alarmstatus i klartekst
- Alarmtekst
- Kvittere alarmer
- Tilbakestille alarmer dersom den er i Normal
- Skrive inn, vise eller redigere en klar tekst skrevet av operatør. Denne tekst kan ev. vises ved å høyreklikke på komponenten.

#### Alarmvisning i objektbilde for alarm (pop-up)

Uavhengig av hvilket skjermbilde som er valgt skal et objektbilde for alarm vises i skjermbildet. Det kan leveres et objektbilde felles for prosessalarmer og systemmeldinger eller et objektbilde for hver type hendelse.

Fra objektbildet skal som minimum vises:

- Tidspunkt for når alarmer ble aktivert
- Komponentnummer og komponentnavn
- Alarmtekst

Videre bør finnes mulighet til:

- Kvittere alarmer
- Tilbakestille alarmer dersom den er i Normal
- Vise tilhørende prosessbilde.
- Legge inn en kommentartekst til loggdatabasen og eller en muntlig talemelding.
- Velg neste alarm med funksjoner som ovenfor dersom det er flere alarmer som har kommet.

#### Alarmvisning i logg

Alle alarmer og systemhendelser skal automatisk lagres i loggdatabasen.

Se avsnitt Logg.

#### Alarmruting.

Alarmene skal sendes til ulike mottakere avhengig av geografisk område for alarmer, fagområde, prioritet osv.

Det skal leveres et grunnoppsett for alarmruting. Endelig omfang skal avklares mot byggherre.

Ruting av alarmer skal enkelt kunne endres av operatør.

Alarmrutingen skal bestå av følgende elementer:

- Alarmgruppedefinisjon
- Alarmmottakerdefinisjon
- Ruteskjema for å knytte Alarmgruppe til Alarmmottaker

#### Alarmgruppe.

Det lages ulike alarmgrupper basert på minimum følgende parametere:

- Område av adresser basert på filtrering

- Alarmkategori
- Alarmprioritet
- Alarmtilstandsending

En alarm skal kunne tilhøre flere grupper.

#### Alarmmottakere

- Nettverksskrivere
- E-postadresser
- Mobiltelefoner GSM

Mottakere skal både ha et nr. og et navn.

Det skal kunne defineres reservemottakere dersom hovedmottaker ikke kan nås.

#### Ruteskjema

Ruteskjema skal benyttes for å definere hvilke alarmgrupper som skal tilknyttes hvilke mottakere til hvilken tid. Følgende parametere skal kunne velges:

- Alarmgruppe
- Alarmmottaker
- Tidsområde i et ukeskjema som angir hvilke alarmmottakere som skal gjelde for ulike tider av døgnet.
- Oversiktsskjema som viser alle gruppene og hvilke alarmmottakere som gjelder med tidsområde.

Alarmrutingen skal utføres slik at rutingen ikke må velges for hver enkelt alarm, men avhengig av den gruppe alarmen tilhører.

Det skal være mulig å sende meldinger fra en terminal til alarmmottakere.

### B1.2-3.2.3

#### Logg

##### Struktur.

Hendelser i tilknyttede prosesser og system skal logges i en loggdatabase, databasen skal være på SQL format. Minimum loggetid ved 1s sampling er 1 år.

Loggdatabasen skal vises i faste systemspesifikke rapporter og i rapporter utarbeidet av operatør.

I de ulike rapportene skal finnes sorteringsmuligheter.

Loggdatabasen vil etter hvert bli full. Full loggdatabase skal arkiveres for senere bruk.

Arkiveringen skal skje automatisk, i tillegg skal operatør kunne lage egne manuelle arkivdatabaser.

Det skal kunne legges til kommentarer av operatør til ulike hendelser i loggdatabasen både skriftlig og eller en talemelding.

##### Loggede hendelser.

Følgende hendelseskategorier skal logges:

- Alarmhendelser i tilknyttede prosesser med alarmstatus endringer av typer angitt under kapittel alarmbehandling.
- Prosessrelaterte hendelser som er forhåndsbestemt skal logges. Dette gjelder endringer som ikke skyldes tidsstyreprogram og målinger som ønskes lagres.
- Systemhendelser som angir feil i systemet.
- Systemhendelser som angir program start/stopper, feil med kommunikasjon, feil i programlagringsmedia full, klokken er ikke synkronisert, start og avslutning av systemet o.l.
- Brukerrelaterte hendelser som angir hvilken operatør som har utført hvilken endring av prosessvariabler knyttet til adresser (Endring av børverdier, grenseverdier, styreverdier Manuell/auto funksjoner, kvittering av alarmer o.l.) og systemvariabler (Endringer i f.eks. tidsstyreprogram o.l.) med angivelse av tidspunkt for når (dato og klokkeslett) hendelsen oppsto.

Visning av loggede hendelser.

Skjerm bilde for logg skal minimum kunne velges fra hovedmenyrad.

Det skal kunne velges hvilken loggkategori som skal vises som f.eks.:

- Prosessrelaterte alarmer
- Prosessrelaterte hendelser
- Systemrelaterte hendelser inkl. alarmer
- Brukerrelaterte hendelser
- Alle loggede hendelser

Utforsker bør kunne knyttes til visningsbilde slik at adresseområder for visning kan velges ved å navigere i denne.

Visningen utføres som en tabell med alle relevante kolonner for de lagrede hendelsene.

Det skal minimum vises:

- Loggkategori med symbol (ulike symboler for system, bruker og prosess)
- Adresse (komponentmerking)
- Komponentbenevnelse
- Hendelsestekst
- Tid for hendelsen
- Verdi
- Enhet
- Prioritet
- Brukernavn
- Bruker ID
- Antall alarmer

Ved å klikke på raden for en alarm bør finnes mulighet for å få vist tilhørende prosessbilde med visning av det punktet i bildet. Operatør bør kunne endre størrelse, skjule og endre rekkefølge på kolonnene. Oppsettet skal kunne lagres for den enkelte operatør. Det skal være mulig å sperre og oppheve en sperret alarmadresse.

Sortering

Ved å klikke på kolonnetekst skal kolonnen sorteres i omvendt rekkefølge. Dersom det sorteres på ulike kolonner har den første kolonnen som det ble sortert på høyeste prioritet osv.

Søking og filtrering av hendelser.

Det skal være mulig å angi søkekriterier i en eller flere av de ulike kolonnene for alle loggkategoriene.

Det skal kunne lages filter for de ulike kolonnene basert på Wild Card \* (alle) slik at bestemt adressestruktur kan velges. Videre skal lages filter for bestemte tekstelementer type \*rom 3\* eller \*lav grense\* osv.

Filtre bør kunne lagres og gis navn av operatør knyttet til operatør.

Det skal også være mulig å benytte logiske filtre av type =, <>, =<, =>, inneholder (alfanumeriske tegn), og/eller m.fl.

Visningen eller rapporten bør angi hvilke filterkriterier som er valgt.

#### **Eksport av database**

Det skal være mulig å eksportere hele eller deler av en loggdatabase til annet format på database som følger:

- \*.XLS
- \*.MDB
- \*.SQL

I tillegg til å eksportere databasen skal det finnes mulighet for å benytte ODBC.

#### **B1.2-3.2.4**

##### **Trend**

##### **Struktur.**

Trenddatabasen skal være på SQL format.

Det skal kunne defineres ulike type trendvisninger, normalt som kurver, som følger:

- Trend basert på aktive data – Kort tid
- Trend basert på aktive data – Lang tid
- Trend basert på historiske data

Trendvisningsbildet skal være tilnærmet likt for de ulike visningene.

En trendkurve skal kunne defineres for både analoge og digitale verdier.

Punkter som skal vises i trendkurve skal kunne dras inn fra valgt punkt i utforsker og/eller prosessbilde i tillegg til ev. egen utforsker i meny i trendverktøyet.

##### **Trend basert på aktive data – Kort tid**

Denne trendvisningen baseres på "nåverdier" for de valgte punkter og benyttes når operatør ønsker å se en utvikling fra den tid visningen ble startet og fremover. Visningen kan skjules og åpnes igjen, men etter at den er lukket, er visningen slettet. Når visningen er skjult lagres verdier også for de tidspunkter da visningen er skjult.

#### **Trend basert på aktive data – Langt tid**

Denne trendvisningen baseres på "nåverdier" for de valgte punkter og benyttes når operatør ønsker å lage en visning som skal lagres i trenddatabasen. Visningen skal kunne gis et navn av operatør.

Visningen skal kunne lukkes, skjules og åpnes igjen. Når visningen er skjult eller lukket lagres verdier inntil visningen slettes.

Det skal være mulig å endre oppsettet i en lagret visning med f.eks. annen tidsoppløsning, endre hvilke punkter som skal vises osv.

#### **Trend basert på historiske data**

Denne visningen baseres på historiske data fra loggdatabasen.

Det skal kunne lagres ulike visninger av operatør.

Visningen skal kunne lukkes, skjules og åpnes igjen.

Det skal være mulig å endre oppsettet i en lagret visning med f.eks. annen tidsoppløsning, endre hvilke punkter som skal vises osv.

Omfang av logging av historiske data på undersentralnivå er også kommentert i kapittel B1.2-4.1.5 som omhandler programmering.

#### **Trendvisningens elementer.**

Visningen skal bestå av minimum følgende elementer:

- Verdiakse. Dersom flere målinger med ulik sort og ulike måleområder vises i samme visning skal det være mulig å skille de ulike kurvene fra hverandre ved f.eks. flere verdiakser.
- Det skal i visningen fremgå hvilket komponentnummer og benevnelse den enkelte kurve representerer.
- Verdiaksens skalering skal kunne settes manuelt eller automatisk.
- Verdiaksens skala verdier skal kunne velges.
- Linjeraster for X og Y akse skal hver for seg kunne settes av og på av operatør.
- Enhet skal fremkomme i visningen for alle de valgte kurvene.
- Tidsakse for visning basert på aktive data. Tidsaksen skal kunne defineres med oppløsning i sek, min, timer og døgn. Minste oppløsning skal være 1 sekund slik at ent innsvingningsforløp skal kunne vises. Det skal kunne settes et start- og stopptidspunkt. Normalt er starttidspunkt etter at visningen startes manuelt.
- Linjal. Vertikal linjal skal kunne dras horisontalt og de ulike verdiene med angitte tidspunkter for alle kurvene skal angis.
- Farger, kurvetykkelse, strektype m.m. skal kunne velges ulikt for hver kurve.
- Det skal klart fremgå om kurven er basert på analoge eller digitale verdier.

Videre bør følgende være mulig:

- Tidsakse for visning basert på historiske data med oppløsning med minimumsverdi tilpasset hvor ofte punktene er lagret, men også for høyere oppløsning. F.eks. vise en verdi for 1 døgn basert på 24 timesverdier.
- Det skal være mulig å velge å vise minimumsverdien eller maksimumsverdien eller gjennomsnittsverdien.
- Valg av vist tidsområde skal kunne utføres ved å "dra", ikke måtte skrive inn tall for begynnelse og slutt. Det skal klart fremkomme i visningen tidspunkt for start og slutt.
- Tidsområde for visning basert på historiske data skal kunne velges ved å benytte både kalender eller manuell tidsangivelse. I tillegg skal kunne velges tidsområde: i dag, siste døgn, siste uke og siste måned.
- Det skal kunne legges inn minst 6 kurver samtidig med ulike farger.
- For en visning basert på historiske data skal deler av visningsbildet kunne zoomes. X og Y verdier skal vise korrekte data i det zoomede vinduet.
- En tendens basert på aktive data skal kunne fryses med en pauseknapp. Etter pausen skal visningen inneholde de data som er gjeldende under pausetiden.
- Det skal vises en statuslinje for visningen som viser type visning, om zoom er satt på, vise tidspunkt for start av visningen, oppløsning på tidsakse, m.m.
- Operatør skal varsles dersom tendensdatabasen er full. Hvis full skal det være mulig å velge nytt starttidspunkt slik at gamle verdier slettes.

#### **Eksportere data**

Det bør være mulig å eksportere en tendensvisning til f.eks. Excel. Dette skal kunne skje ved f.eks. å klikke inn i kurvebildet og velge kopiknappen for deretter å lime inn i et Excel ark.

#### **B1.2-3.2.5**

#### **Tidsstyring**

##### **Struktur**

Tidsstyreprogrammet skal finnes i undersentral, men kunne innstilles i skjermbilde i hovedsentralen.

Til et tidsstyreprogram skal operatør kunne tilknytte ulike objekter som skal tidsstyres med hensyn til hva som skal skje når tidsstyreprogrammet er "1" resp. "0".

Dette for å få færrest mulig steder å endre tidspunkt for objekter som skal styres samtidig.

Tidsprogrammene gis navn slik at det fremgår hvilken gruppe av komponenter som styres av programmet.

Det skal finnes mulighet for å midlertidig stoppe tidsprogrammet

Det skal finnes et felles program der det angis hvilke datoer som er bevegelige fridager.

Dette program er overordnet de øvrige ukeprogrammer som er tilknyttet de ulike prosesser.



Det skal finnes mulighet for å definere en datostyring. Det vil si på angitte datoer på angitt klokkeslett skal et eller flere objekter endre status.

Det bør være mulig i en oversiktlig tabell o.l. å vise hvilke tidsstyreprogram som styrer hvilke objekter til hvilken status.

Utforsker bør kunne tilknyttes de ulike tidsstyreprogrammene der de ulike tidsstyreprogrammene er vist. Ved å klikke på ønsket tidsstyreprogram skal programmet kunne leses og endres.

Automatisk justering av sommer og vinter tid.

Bevegelige fridager.

Bevegelige fridager skal kunne innstilles i et felles skjermbilde for alle ukeprogrammer.

I ukeprogram skal finnes mulighet for å angi hva som skal skje ved en bevegelig fridag.

Det skal gis en oversikt over hvilke bevegelige fridager som er valgt.

Globalt ukeprogram

- Tidspunkter for de ulike døgner skal kunne endres ved å "dra" i en liggende søyle eller på en annen måte som er enkel uten å måtte taste tall.
- Objekter som skal styres skal kunne velges av operatør.
- For det valgte objekt skal operatør kunne velge hva som skal skje.
- Tidsprogrammet skal kunne forlenges eller reduseres med innstilt tid for inneværende døgn, i angitt antall døgner, til en bestemt dato eller inntil videre.
- Tidsprogrammet skal kunne midlertidig overstyres til 1 eller 0 inntil neste gang programmet skal skifte status.

Ukeprogram for det enkelte objekt.

Ukeprogrammets innstillinger er som det tilknyttede globale ukeprogram med følgende endringsmuligheter:

- Tidsprogrammet skal kunne forlenges med innstilt tid for inneværende døgn, i angitt antall døgner, til en bestemt dato eller inntil videre.
- Tidsprogrammet skal kunne midlertidig overstyres til 1 eller 0 inntil neste gang programmet skal skifte status.
- Det skal kunne legges til eller trekkes fra tid i forhold til det globale programmet. Det skal vises hvilke tider det globale tidsprogrammet har.

### B1.2-3.2.6 Målerapporter

Rapportene skal vise analoge målerverdier til ulike tider. Typisk bruk er rapport som viser romtemperatur i kjøle/fryserom.

Rapporten skal vises som en tallrapport. Operatør skal kunne velge ønsket døgn eller måned.

I døgnrapporten angis 24 timesverdier.

I månedsrapporten angis høyeste og laveste verdi for hvert døgn i måneden pr. måling.

Døgnrapporten skal kunne skrives ut automatisk hvert døgn og månedsrapport hver måned.

Målinger utenfor grenseverdier merkes i rapporten.

#### **B1.2-3.2.7 Driftstidsregistrering.**

Driftstiden for roterende maskiner skal lagres i den historiske loggen slik at driftstiden summeres fortløpende. Driftstidene skal overføres til FDV-systemet. Operatør skal kunne lese driftstidene ved å benytte visning av loggdatabase.

#### **B1.2-3.2.8 Web server/klient**

##### **Orientering**

Hensikten med Web-server er å sikre en fleksibel betjening av systemet via intranett og internett i byggefasen. Webserver skal støtte HTML5.

I tillegg til hovedterminalen(ene) for systemet skal web-klienter etableres slik at systemene kan betjenes via Intranett på PCer tilknyttet det administrative nettverket. Vurderes ut fra sikkerheten til anlegget.

Det leveres:

- Webserver i hovedsentral.
- Nødvendig kommunikasjonsport og kommunikasjonsutstyr mot byggets datanettverk.
- 10 stk klientlisenser for samtidig betjening av anlegget.
- Klienter skal kunne settes opp med ulike brukergrupper og adgangs nivåer.
- Oversiktsbilder og prosessbilder skal se helt like ut uavhengig om betjeningen foregår via Web-klient eller systemklient. Dersom prosessbildene må konverteres over i Webformat skal denne konvertering kunne utføres automatisk slik at kostnaden blir lav.
- Hastigheten i oppdatering av skjermbilder skal være som spesifisert for systemprogramvaren.
- Sikkerhetsfunksjonene skal godkjennes av tiltakshavers IT-avdeling og pålagte endringer skal utføres av entreprenøren uten ekstra kostnader. Det skal i anbudet angis hvilken Web-server med script, anvendelse av ActiveX komponenter o.l. som benyttes.
- Oppgradering og vedlikehold av Webserver med hensyn til sikkerhet forutsettes inngå i en serviceavtale.

Betjeningen via Web-klient skal være tilnærmet lik betjeningen fra hovedarbeidsstasjon med minimum følgende funksjoner.

- Bruk av adgangssperre
- Oversiktsbilder og prosessbilder med alle visningsfunksjoner som finnes i disse og på menyrad for skjermbildene.
- Alarmvisning som angitt.

- Kvittering og tilbakestilling av alarmer.
- Visning av loggdatabasen som angitt
- Visning av de tendenskurver som er konfigurert.
- Visning av rapporter som angitt.

Det skal i anbudet opplyses hva som ikke kan utføres via Web-klient f.eks. om det må lages egne bilder, om alarmrapporter må gjøres om, o.l.

Entreprenør skal beskrive funksjonalitet med hensyn til Web-server og betjening i anbudet. Entreprenør skal idriftsette klientfunksjoner i 10 stk PCer.

### B1.2-3.2.9 Betjening romkontroll

#### Orientering.

Romkontrollsystemet skal i tillegg til den lokale betjeningen kunne betjenes fra hovedsentral.

Betjeningen skal kunne utføres fra:

- Plantegninger ved å klikke på det enkelte rom
- Utforsker ved å klikke på det enkelte rom

#### Etablering av grupper.

Det etableres grupper av rom som behandles likt med hensyn til tider og innstillinger.

Gruppene gis navn og nr. avhengig av geografisk plassering, type avdeling o.l. og et løpenummer.

Gruppene vises i en tabell der alle variabler vises på en linje. Det lages en tabell pr. bygningsdel.

Tabellen skal kunne skrives ut på liggende A4.

Gruppene skal i tillegg legges i utforsker slik at operatør kan velge ønsket gruppe herfra.

For hver gruppe skal følgende fellesvariabler leses og innstilles:

- Innstilt romtemperatur standby
- Innstilt romtemperatur dag
- Innstilt romtemperatur natt
- Luftkvalitetsgiver (CO2)
- Ukeprogram for veksling start standbytemperatur og start nattsenkning. Standby temperatur gjelder i de rom der det finnes tilstedeværelsesdetektor som veksler fra standby til dag. Der det ikke finnes tilstedeværelsesdetektor skal tidsstyreprogrammet angi start dagtemperatur.
- Ukeprogram for angivelse av PÅ-tidspunkt og AV-tidspunkt for lys som ikke går via tilstedeværelsesdetektor.
- Angivelse for hvor lenge lyset skal være på etter at det er tent med trykknapp i rom.
- Angivelse for hvor lenge lyset skal være PÅ etter at tilstedeværelsesdetektor ikke registrerer bevegelse.

Gruppemenyen skal være lik for alle grupper selv om visse variabler ikke er i bruk. Variabler som ikke er i bruk skal nedtones.

Solavskjermingsystem levert av annen entreprise (K230) skal visualiseres i SD-anlegget med egne skjermbilder. Skjermbildene skal inneholde funksjon for styring og overvåkning, tilsvarende funksjonalitet som den lokale styringen.

#### **Objektbilde.**

Objektbildet er likt for alle rom tilhørende romkontrollsystemet.

Objektbildet skal kunne åpnes fra utforsker og plantegninger.

Objektbildet har følgende parametere:

- Bygningsdel.
- Romnr.
- Gruppenr.
- Romtemperatur
- Visning av romtermostatens børverdi romtemperatur dag, standby og natt.
- Innstilling med +/- i forhold til gruppens børverdier for romtemperatur dag, standby og natt. De innstilte verdiene vises slik at det klart fremgår hva regulatorens børverdi er.
- Ut/innkobling av innstillingsratt på romtermostat.
- Pådrag varme/kjøleventiler
- Lysutgang status
- Visning av gruppens verdier av tider for natt, standby og normaltid begynnelse og slutt.
- Innstilling med +/- i forhold til gruppens tider. De innstilte verdiene vises slik at det klart fremgår hvilke tider som er gjeldende.
- Luftkvalitet i ppm (CO2) skal kunne justeres i bildet.

#### **Betjening fra plantegninger.**

Ved å klikke på det bestemte rommet i plantegning skal et objektbilde vises.

#### **Betjening via utforsker.**

Det skal via utforsker være mulig å navigere seg frem til ønsket rom i en geografisk hierarkisk struktur.

### **B1.2-3.2.10 Kommunikasjon mot andre systemer**

#### **Orientering**

Kommunikasjonsgrensesnittene er forskjellige og fremgår under de ulike poster for kommunikasjon mot de ulike systemene. Ref. ENOT-120 Protokoller for automasjon.

### **B1.2-3.2.11 Test og verifisering**

I alle skjermbilder skal kommunikasjon mot «tags» testes og verifiseres, det skal fremlegges egen idriftsettings protokoll for dette.

## **B1.2-4. Automatiseringsnivå**

All kommunikasjon mellom undersentraler og SD-server skal utføres over BACNet IP.

Undersentral skal være BTL-sertifisert og støtte HTML5. Det henvises til B1.1-9.1 for utfyllende informasjon.

### B1.2-4.1 Krav til automatikkfordelinger

I samtlige enhetspriser skal alle kostnader inngå for å oppfylle krav i funksjonsbeskrivelser, funksjonstabeller, systemskjemaer og i denne ytelsesbeskrivelsen.

#### B1.2-4.1.1 Generelt

Det skal leveres komplette tavler med undersentraler, last-skillebryter, effektbryter, kontaktorer, intern kabling mm. Det skal fortrinnsvis velges automasjonsutstyr av samme fabrikat for hele anlegget. Automatikkfordelingene skal leveres ferdig programmert og idriftsatt. Dokumentasjon av I/O sjekk skal følge FDV. På grunn av begrenset tilgjengelig plass i tekniske rom, er det planlagt for ett antall automatikkfordelinger. Se vedlegg BOK 2, 14323\_XXX\_XX\_560\_70\_004, denne oversikten er IKKE endelig. I tillegg skal det i samspillsfasen prosjekteres inn tilstrekkelig antall automatikkfordelinger for å ivareta en mest mulig optimal kabling og topologi for styring og regulering av rom/sonekomponenter som følere, givere, ventilasjonsspjeld osv.

Spenningsystem: 3x400V+N+PE (TN-S)

Tavlebygger av automasjonstavler må koordinere valg av vern med foranliggende anlegg (K401) for å oppnå tilstrekkelig selektivitet.

Soneinndeling av automatikkfordelinger koordineres med K401 slik at dette tilpasses dekningsområdene til VVS systemer.

#### B1.2-4.1.2 Prising av tavler

Tavler prises i egne poster for Bok 1.3, Bok 1.4, Bok 1.5, Bok 1.6, Bok 1.7 og Bok 1.8. Det skal i tillegg medtas priser for standard fordelinger i Bok 1.2. Priser legges inn i Bok 1.11.

#### B1.2-4.1.3 Forskrifter og regelverk

FEL

NEK 400: 2014

NEK 439

NEK EN 60204-1

Godkjenningspliktig utstyr og materiell skal være CE-merket

Fordelingen skal oppfylle krav i henhold til EMC-direktivet og maskindirektivet.

Forskrift om maskiner FOR-2009-05-20-544

Se bok 1.1-6

#### B1.2-4.1.4 Kommunikasjon

I alle automatikktavler monteres det 2 stk. RJ-45 nettverkskontakter; én for kommunikasjon mot teknisk nettverk basert på BACnet TCP/IP og én ledig kontakt for tilkobling av service-PC. Nettverkskontakter og sprednett leveres under K401.

#### B1.2-4.1.5 Programmering

Oppsett for trending og logging av verdier skal avklares med byggherre minimum 14 uker før programmering starter. Alle programmer skal være logisk bygd opp med funksjonsblokker og

kommentarer, slik at det er enkelt å overta programmering etter andre. Det skal benyttes mest mulig standardiserte funksjonsblokker.

#### **B1.2-4.1.6 Indikasjoner og brytere i tavle**

Tavlene leveres med betjenbare minimum 10" HMI-paneler i tavlefront. Panelene skal ha fargeskjerm og dynamiske skjermbilder basert på systemskjemaer og plantegninger.

#### **B1.2-4.1.7 Montasjested**

Det skal leveres skap i stål eller aluminium. Skap med bredde over 1000 mm skal ha todelt dør. Skapet skal ha nødvendige nipler for kabelgjennomføring. Skapdører skal ha lomme for oppbevaring av tegninger. Dør skal være låsbar.

Tavlen leveres med brennlakkert eller polyesterpulver behandlet overflate. Farge skal oppgis i tilbudet. Kapslingsgrad skal tilfredsstillende forskriftenes krav avhengig av hvor montasjeeheten er plassert, men aldri mindre enn IP44. Dører skal være låsbare med nøkkel i henhold til byggets nøkkelsystem (ikke trekant eller vingenøkkel) og ha fastmontert håndtak. Skap velges for montasje på gulv eller vegg avhengig av størrelse. Gulvmonterte skap skal ha sokkel. Tavlene leveres for sakkyndig betjening og minimum form 2b.

Det skal være stikkontakter 230 VAC for servicebruk og eget lys i tavlene. Temperaturen i skapene skal ikke overstige 35 °C, målt i toppen av skapene. Entreprenøren skal foreta termografering av tavlene etter at de er spenningsatt og etter 1 år, for å dokumentere at temperaturkrav er ivaretatt. Avvik som fremkommer fra termograferingen skal rettes. Kabelinnføringer skal ikke redusere IP-graden.

Alt utstyr skal være beskyttet mot tilfeldig berøring minimum IP 2XC med åpen dør. Beskyttelsesplater skal ha hull for tilbakestillingsknapper, innstillingskruer for vern o.l. slik at normal betjening kan utføres bak dør.

Utstyr som kan forårsake elektrisk og elektromagnetisk støy skal tilfredsstillende gjeldende EMC krav i forhold til bruk og plassering av fordeling. Oppbyggingen av tavlen må ta hensyn til hva produsenter av utstyr har gitt med hensyn til EMC. Frekvensomformere anses som slikt utstyr.

Entreprenør skal selv kontrollere alle bygningsmessige mål og transportveier til montasjested. Hvis nødvendig må tavler deles opp i mindre deler for inntransport.

#### **B1.2-4.1.8 Ledningsopplegg og vern**

Rekkeklemmer deles opp minimum i grupper for hovedstrøm, styrestrøm 230 V og svakstrøm. Gruppene skal være tydelig adskilt og merket med spenning og listnummer i henhold til bilag Bok 3, B3.2. Det skal ikke monteres mer enn en leder i en klemme forbindelse. I tillegg til normal jordskinne skal leveres separat jordskinne for svakstrømsjord.

Det skal leveres nødvendige strømforsyninger for utstyr tilknyttet SD-anlegget, herunder også utstyr som er levert under andre entrepriser som for eksempel VAV-spjeld.

Det skal benyttes lastskillebryter for innkommende strømtilførsel. Strømtilførsel kan være kabel eller strømskinne. Tilpasning og montasje av tavlemansjett fra strømskinneleverandør (K401) skal være inkludert. Motorvern skal stilles på driftstrøm ved levering. Det settes som krav at full selektivitet oppnås internt i fordelingen samt mot foranstående sikring (koordinering mot K401).

Det skal monteres overspenningsvern type 2 i automatikkfordelingene.

Alle sikringer og motorvern brytere skal oppfylle det aktuelle kortslutningsnivået som er oppgitt av K401. Motorvern brytere skal leveres som koordinasjon type 2. Kabelinnføring. Kabler med tverrsnitt 16 mm<sup>2</sup> og større kobles direkte til komponent utenom rekkeklemmer. Tilkoblingsklemmer/koblingsstykke tilpasses inngående stigeledning(er)/strømskinne i Al eller Cu. Det skal være vern i alle faser samt i N-leder, vern i N-leder skal være 100% av faseledere. N-leder tverrsnitt skal være 100% av faseledere. K501 skal utføre kortslutningsberegninger på egne vern og dokumentere dette.

Interne ledere i fordelingen skal være halogenfrie.

Det brukes flertrådig leder. Fargene skal velges på en slik måte at samme målenull (0 V / jord) har samme unike farge. Forøvrig skal fargene velges på en systematisk måte slik at feilsøking forenkles. Interne ledninger forlegges i ledningskanal. Ledningskanaler fylles til maks. 50 %. Alle kabler til og fra tavlene skal gå via rekkeklemmer. Kablene skal føres vertikalt rett ned til rekkeklemmer. Det vil si at alle kryssninger etc. utføres utenfor (over) skapet og at alle kabler skal ha egen nippel for rettlinjert (vertikal) føring ned til rekkeklemme.

MERK: Det skal benyttes endehylser på all kobling i tavlene, det skal leveres merking på alle endehylser. Ledningsmerking er påkrevet. Alle ledige I/O skal være ferdig koblet til rekkeklemmene.

Alle ubenyttede ledninger i eksterne tilknyttede kabler skal termineres på rekkeklemme.

Det skal være minimum 30 % ledig plass til å sette inn ekstra komponenter, rekkeklemmer etc. i tavlene på hver komponentrekke.

#### B1.2-4.1.9 Merking

Merking skal utføres i henhold til Bok 3, B3.2.

Det skal leveres merkeskinner for montering av skilt inne i fordelingen.

Ledninger til komponenter skal kunne til/frakobles uten å måtte fjerne merkeskinnen.

Kursfortegnelse festes på bakside av dør. Ett sett skjema, apparatspesifikasjon og funksjonsbeskrivelse legges innbundet i lomme i dør.

#### B1.2-4.1.10 Dokumentasjon

Dokumentasjon skal sendes til RIE for kontroll min 3 uker før produksjon.

Kursfortegnelse festes på bakside av dør. Ett sett skjema, apparatspesifikasjon og funksjonsbeskrivelse legges innbundet i lomme i dør.

- Samsvarserklæring
- Liste med alle innstillinger for justerbare komponenter, redigerbar f.eks word/excel.
- Kursfortegnelse, redigerbar f.eks word/excel.

- Kretsskjema effektkretser
- Kretsskjema for styring, signal og kontroll
- Terminalskjema (rekkeklemmer monteres) for tilkobling av eksterne styre-, signal- og kontrollkabler
- Komponentliste med komponentreferanse, varenummer, antall, beskrivelse, type og fabrikant.
- Produktdokumentasjon for utstyr montert i fordelingene:
  - Utstyrsdokumentasjon
  - Instruksjonshåndbok
  - Brukerveiledning
  - Monteringsanvisning
  - Dataark
  - Instruks for vedlikehold
- Tekniske data for fordelingen (dataark)
- Arrangementstegning
- Rapport fra termografering

#### B1.2-4.1.11 Samsvarserklæringer

Det skal leveres samsvarserklæringer for fordelingene.

Samsvarserklæringer for maskiner

Entreprise K501 skal ta ansvar for "Ferdigstilt maskin" for alt maskineri som styres av automatikk levert i entreprise K501. Det betyr at K501 skal levere "Samsvarserklæringer for maskiner" i henhold til "Forskrift om maskiner FOR-2009-05-20-544 Vedlegg II A". Aktuelle maskiner i denne sammenheng er ventilasjonsaggregater samt pumper og vifter for alle systemer. Kostnader for å oppfylle kravene som fremgår av nevnte Vedlegg II A skal inkluderes i prisene for automatikktavlene. Kostnader for koordinering mot andre entrepriser skal inkluderes.

#### B1.2-5. Feltnivå

Se Bok 1.1

#### B1.2-6. ITB/integrasjon

**Entreprenør må påregne tidsbruk til samhandling med byggherre og andre entreprenører.**

Dette beskrives i Bok 1.1 – Automatisering – Overordnet beskrivelse.



### **B1.2-7. Forvaltning drift og vedlikehold**

Det skal tilbys en 5 års drift-support og vedlikeholdsavtale. Avtalen skal beskrive hvordan Entreprenøren tenker å sikre oppetid på SD-anlegget, herunder responstider og beskrivelse av fjernsupport. Avtalen skal beskrive hvordan oppdateringer av systemet (programvareoppdateringer) skal utføres.

### **B1.2-8. Kvalitetskrav**

Entreprenøren skal etter kontrahering kjøre en demonstrasjon på et liknende SD-anlegg for byggherre. Estimert varighet, 7 dag for inntil 14 personer.

Prosjekt:

**Campus Ås, Samlokaliseringsprosjektet**

Tittel:

**ANBUDSUNDERLAG**

**Bok B1.6 Automatisering – Romkontroll og lysstyring**

Dokumentnummer:

**PGCAas-RIE-KON-K501-1.6**

00G	Konkurransesgrunnlag	14.04.16	mika	stef	bjsj
<b>Rev.</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Rev.dato</b>	<b>Utarbeidet</b>	<b>Kontroll</b>	<b>Godkjent</b>

## Innhold

<b>B1.6-1. Innledning .....</b>	<b>4</b>
B1.6-1.1 Omfang.....	4
<b>B1.6-2. Systembeskrivelse .....</b>	<b>5</b>
Dimensjonering.....	6
<b>B1.6-3. Romkontroll .....</b>	<b>6</b>
B1.6-3.1 Romkontrollkoder .....	6
B1.6-3.1.1 RK100.....	6
B1.6-3.1.2 RK101.....	6
B1.6-3.1.3 RK102.....	6
B1.6-3.1.4 RK103.....	7
B1.6-3.1.5 RK104.....	7
B1.6-3.1.6 RK105.....	8
B1.6-3.1.7 RK106 / LK114.....	8
B1.6-3.1.8 RK107 / LK104.....	8
B1.6-3.1.9 RK108 / LK202.....	8
B1.6-3.1.10 RK109.....	8
B1.6-3.1.11 RK110.....	9
B1.6-3.1.12 RK111.....	9
B1.6-3.1.13 RK112.....	9
B1.6-3.1.14 RK113.....	9
B1.6-3.1.15 RK114.....	9
B1.6-3.1.16 RK115.....	10
<b>B1.6-4. Lysstyring .....</b>	<b>10</b>
B1.6-4.1 Lysstyringskoder.....	10
B1.6-4.1.1 LK101 .....	10
B1.6-4.1.2 LK102 .....	11
B1.6-4.1.3 LK103 .....	11
B1.6-4.1.4 LK104 .....	11
B1.6-4.1.5 LK105 .....	12
B1.6-4.1.6 LK106 .....	12
B1.6-4.1.7 LK107 .....	12
B1.6-4.1.8 LK108 .....	13
B1.6-4.1.9 LK109 .....	13
B1.6-4.1.10 LK110 .....	13
B1.6-4.1.11 LK111 .....	14
B1.6-4.1.12 LK112 .....	14
B1.6-4.1.13 LK113 .....	14
B1.6-4.1.14 LK114 .....	15
B1.6-4.1.15 LK115 .....	15
B1.6-4.1.16 LK116 .....	16
B1.6-4.1.17 LK117 .....	16
B1.6-4.1.18 LK118 .....	16
B1.6-4.1.19 LK119 .....	17
B1.6-4.1.20 LK120 .....	17
B1.6-4.1.21 LK121 .....	18
B1.6-4.1.22 LK122 .....	18
B1.6-4.1.23 LK123 .....	18
B1.6-4.1.24 LK124 .....	19
B1.6-4.1.25 LK201 .....	19

**Campus Ås, Samlokaliseringsprosjektet**

Dokumentnummer: PGCAas-RIE-KON-K501-1.6

Tittel: B1.6 – Automatisering – Romkontroll og lysstyring

Revisjon: 00G

Dato: 14.04.16

Side: 3 av 22

---

B1.6-4.1.26	LK202 .....	19
B1.6-4.1.27	LK203 .....	19
B1.6-4.1.28	LK204 .....	20
<b>B1.6-5.</b>	<b>ITB og grensesnitt .....</b>	<b>20</b>
<b>B1.6-6.</b>	<b>Forskriftskrav og normer .....</b>	<b>20</b>
<b>B1.6-7.</b>	<b>Kvalitetskrav.....</b>	<b>20</b>
<b>B1.6-8.</b>	<b>Kriterier for prising og mengderegulering .....</b>	<b>21</b>
B1.6-8.1	Mengder.....	21
B1.6-8.1.1	Romkontroll.....	21
B1.6-8.1.2	Lysstyring .....	21

## **B1.6-1. Innledning**

Dette dokument omfatter tekniske og funksjonelle krav for lysstyring og romkontroll i entreprise K501.

### **B1.6-1.1 Omfang**

Leveransen omfatter utstyr og montasje tilknyttet romkontrollanlegg i alle bygningsdelene. K401 monterer synlige komponenter i rommet.

Leveransen av romkontrollanlegget skal inneholde komplette system hvor følgende skal leveres:

- Systemkomponenter som rutere, kraftforsyning, vern, og nettverk for romkontrollanlegg skal medtas.
- Sensorer som brytere, tilstedeværelsesdetektorer, dagslysfølere.
- Aktuatorer som digitale –utganger, -innganger, analoge –utganger, -innganger, temperaturregulatorer.
- Toveiskommunikasjon mot SD-anlegget.
- Etablering av skjermbilder for overordnet sentral driftskontroll (SD) og webklienter.
- Programmering, parameterinnstilling og driftsettelse.
- Programmering av lysstyring.
- Integrasjon av lysstyring mot AV-anlegg (Audio Video).
- Egentest/kontroll iht funksjonsbeskrivelsen med testrapport pr. rom og sone.
- Systemtest

## B1.6-2. Systembeskrivelse

Romkontrollanlegget styrer klimaet i de forskjellige rommene ved å styre pådraget på ventilasjon, kjøling og varme. Romklimaet påvirkes også av solinnstråling, hvor solavskjermingen styres av eget system (leveres i egen entreprise - K230). Ved manuell overstyring av solavskjerming skal denne kunne overstyres av romkontrollanlegget hvis aktuelt settpunkt for temperatur overskrides ved fullt kjølepådrag (fullt VAV-pådrag).

I tillegg skal det etableres et lysstyringssystem basert på DALI-kommunikasjon mot alle lysarmaturer. Det er viktig å ta høyde for at ett armatur kan allokere flere DALI-adresser. Lysstyring skal prosjekteres i henhold til minimumskrav angitt i NS 3701.

Kjøling av rom ivaretas primært ved regulering av luftmengder (VAV).

I rom med regulering av både kjøling og oppvarming, skal det benyttes lokal regulator med justerbart dødbånd mellom varme- og kjøleregulering. Det skal det programmeres inn funksjon for behovsstyring, basert på tilstedeværelse og/eller senkning av temperatur basert på tid/kalender.

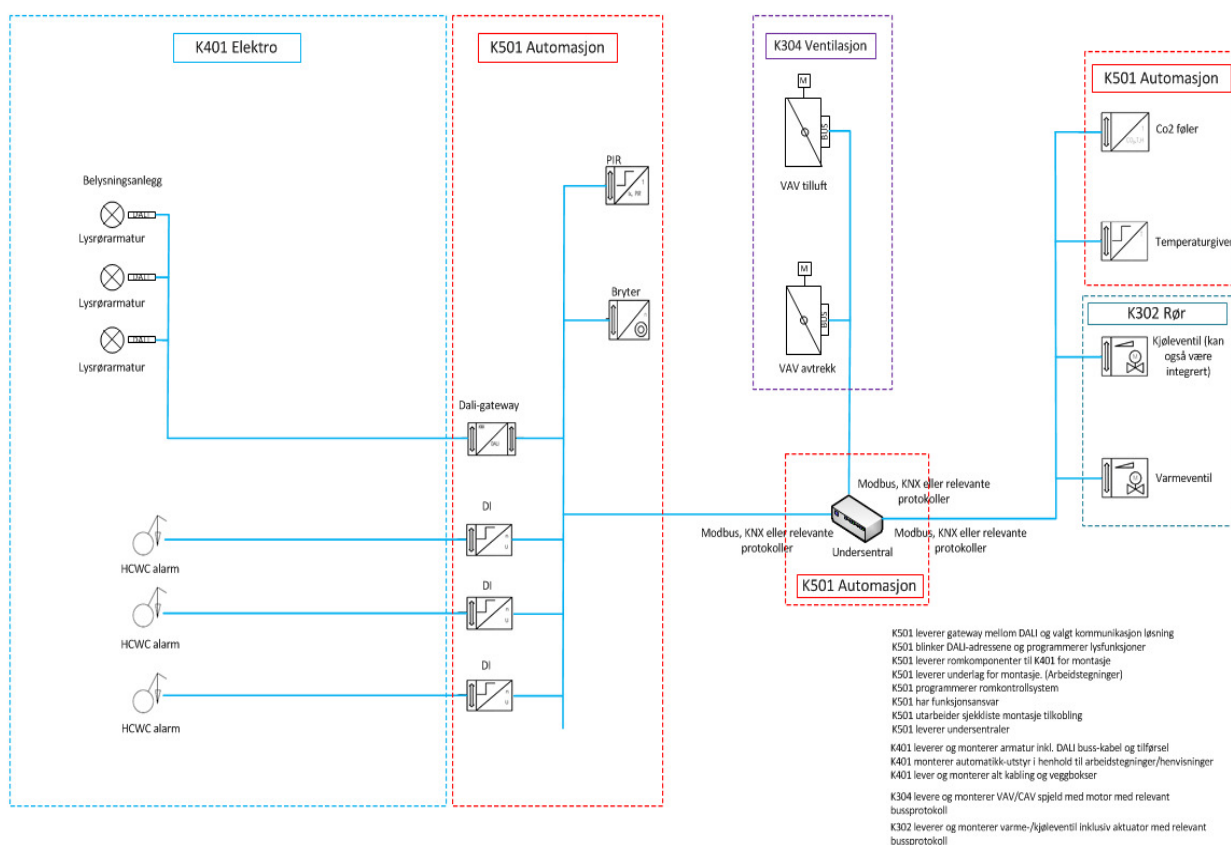


Fig. 1 Prinsippsskisse grensesnitt (Prinsippsskissen er også vedlagt i Bok 3)

**Campus Ås, Samlokaliseringsprosjektet**

Dokumentnummer: PGCAas-RIE-KON-K501-1.6

Tittel: B1.6 – Automatisering – Romkontroll og lysstyring

Revisjon: 00G

Dato: 14.04.16

Side: 6 av 22

**Dimensjonering**

Alle sløyfer/linjer skal ha 30 % reservekapasitet for utvidelse.

I underfordelingene medtar K401 reserveplass for eventuell senere plassering av ekstra DALI-konvertere.

**B1.6-3. Romkontroll**

Hvert rom skal tilordnes en romkontrollkode RKxxx og en lysstyringskode LKxxx.

**B1.6-3.1 Romkontrollkoder****B1.6-3.1.1 RK100**

Kode	Beskrivelse	Typiske rom
<b>RK100</b>	Ingen automatikk	El-tekniske rom, VVS tekniske rom, bøttekott/små lager.

**B1.6-3.1.2 RK101**

Kode	Beskrivelse	Typiske rom
<b>RK101</b>	<p>Ventilasjon styres av bevegelsesdetektor mellom høy luftmengde (bevegelse registreres) og lav luftmengde (bevegelse registreres ikke).</p> <p>Kjølefunksjon styres av lokal temperatur (ER-verdi) samtidig som bevegelse ikke registreres.</p> <p>Kjølefunksjonen skal hindre overtemperatur når rommet ikke er i bruk.</p> <p>Varme styres av romtermostat der overordnet SKAL-verdi kan brukerstyres +/- 1 °C. Sekvensstyring mellom varme og kjølepådrag, dødbånd på 2K.</p> <p>Termostat gir et analogt pådrag til ventilaktuator.</p> <p>Solavskjerming styres automatisk men med manuell overstyring via trykknapper. Se B1.6-2</p> <p>Trykknapper kan brukes i forbindelse med lysstyring, se lysstyringskode definert per rom. Tent lys indikeres i SD-anlegg</p> <p>Min./maks utgangssignal til aktuator vises og kan innstilles fra SD-anlegget.</p>	Cellekontor 1-2 personer ved fasade med solskjerming og varmebehov.

**B1.6-3.1.3 RK102**

Kode	Beskrivelse	Typiske rom
<b>RK102</b>	<p>Ventilasjon styres av bevegelsesdetektor mellom høy luftmengde (bevegelse registreres) og lav luftmengde (bevegelse registreres ikke).</p> <p>Kjølefunksjon styres av lokal temperatur (ER-verdi) samtidig som bevegelse ikke registreres.</p>	Cellekontor 1-2 personer i kjerne uten solskjerming og uten varmebehov.

## Campus Ås, Samlokaliseringsprosjektet

Dokumentnummer: PGCAas-RIE-KON-K501-1.6

Tittel: B1.6 – Automatisering – Romkontroll og lysstyring

Revisjon: 00G

Dato: 14.04.16

Side: 7 av 22

	<p>Kjølefunksjonen skal hindre overtemperatur når rommet ikke er i bruk.</p> <p>Trykknapper brukes i forbindelse med lysstyring, se lysstyringskode definert per rom. Tent lys indikeres i SD-anlegg</p> <p>Min./maks utgangssignal til aktuator vises og kan innstilles fra SD-anlegget.</p>	
--	---	--

**B1.6-3.1.4 RK103**

Kode	Beskrivelse	Typiske rom
<b>RK103</b>	<p>Ventilasjon styres av bevegelsesdetektor mellom middels luftmengde (bevegelse registreres) og lav luftmengde (bevegelse registreres ikke).</p> <p>Lokal CO<sub>2</sub>-giver styrer glidende mellom middels og høy luftmengde etter settpunkt for ppm CO<sub>2</sub>.</p> <p>Kjølefunksjon styres av lokal temperatur (ER-verdi) samtidig som bevegelse ikke registreres.</p> <p>Kjølefunksjonen skal hindre overtemperatur når rommet ikke er i bruk.</p> <p>Trykknapper brukes i forbindelse med lysstyring, se lysstyringskode definert per rom.</p> <p>Tent lys indikeres i SD-anlegg</p> <p>Både min./maks utgangssignal til aktuator og CO<sub>2</sub> SKAL-verdi vises og kan innstilles fra SD-anlegget</p>	Rom med personbelastning over 2 personer i kjerne uten solskjerming og uten varmebehov.

**B1.6-3.1.5 RK104**

Kode	Beskrivelse	Typiske rom
<b>RK104</b>	<p>Ventilasjon styres av bevegelsesdetektor mellom middels luftmengde (bevegelse registreres) og lav luftmengde (bevegelse registreres ikke).</p> <p>Lokal CO<sub>2</sub>-giver styrer glidende mellom middels og høy luftmengde etter settpunkt for ppm CO<sub>2</sub>.</p> <p>Kjølefunksjon styres av lokal temperatur (ER-verdi) samtidig som bevegelse ikke registreres og denne funksjonen skal hindre overtemperatur når rommet ikke er i bruk.</p> <p>Varme styres av romtermostat der overordnet SKAL-verdi kan brukerstyres +/- 1 °C. Sekvensstyring mellom varme og kjølepådrag, dødbånd på 2K.</p> <p>Termostat gir et analogt pådrag til ventilaktuator.</p> <p>Solavskjerming styres automatisk men med manuell overstyring via trykknapper. Se B1.6-2</p> <p>Trykknapper kan brukes i forbindelse med lysstyring, se lysstyringskode definert per rom. Tent lys indikeres i SD-anlegg</p>	Rom med personbelastning over 2 personer ved fasade med varmebehov og med solskjerming



## Campus Ås, Samlokaliseringsprosjektet

Dokumentnummer: PGCAas-RIE-KON-K501-1.6

Tittel: B1.6 – Automatisering – Romkontroll og lysstyring

Revisjon: 00G

Dato: 14.04.16

Side: 8 av 22

	Min./maks utgangssignal til aktuator vises og kan innstilles fra SD-anlegget.	
--	---	--

**B1.6-3.1.6 RK105**

Kode	Beskrivelse	Typiske rom
<b>RK105</b>	Vannbåren gulvvarme styres av romtermostat etter overordnet SKAL-verdi uten mulighet for brukerstyring, nye settpunkter settes i SD-anlegget.  Termostat styrer ventil /-er i fordelingskap for gulvvarme.  CAV-ventilasjon.  Lyset styres etter tilstedeværelse i henhold til rommets lyskontrollkode.	Rom med vannbåren gulvvarme

**B1.6-3.1.7 RK106 / LK114**

Kode	Beskrivelse	Typiske rom
<b>RK106</b>	Kun lysstyring. Lyset styres etter tilstedeværelse i henhold til LK114.  Tent lys indikeres i SD-anlegg.  CAV-ventilasjon.	Korridorer  Sluser  Stillerom

**B1.6-3.1.8 RK107 / LK104**

Kode	Beskrivelse	Typiske rom
<b>RK107</b>	Kun lysstyring. Lyset styres etter trykknapper og tilstedeværelse i henhold til LK104.  Tent lys indikeres i SD-anlegg.  CAV-ventilasjon.	Grupperom  Undervisningsrom  Prosjektrum

**B1.6-3.1.9 RK108 / LK202**

Kode	Beskrivelse	Typiske rom
<b>RK108</b>	Lyset styres etter tilstedeværelse i henhold til LK202.  Aktiv HCWC alarm skal vises på SD-anlegg.  CAV-ventilasjon.	Toalett og HC-toalett uten varme

**B1.6-3.1.10 RK109**

Kode	Beskrivelse	Typiske rom
<b>RK109</b>	Varme styres av romtermostat etter overordnet SKAL-verdi uten mulighet for brukerstyring, nye settpunkter settes i SD-anlegget.  Termostat gir et analogt pådrag til ventilaktuator.  Lyset styres etter tilstedeværelse i henhold til rommets lyskontrollkode.	Garderobe  Anatomisk samling

## Campus Ås, Samlokaliseringsprosjektet

Dokumentnummer: PGCAas-RIE-KON-K501-1.6

Tittel: B1.6 – Automatisering – Romkontroll og lysstyring

Revisjon: 00G

Dato: 14.04.16

Side: 9 av 22

	Tent lys indikeres i SD-anlegg CAV-ventilasjon.	
--	--	--

**B1.6-3.1.11****RK110**

Kode	Beskrivelse	Typiske rom
<b>RK110</b>	Varme styres av romtermostat etter overordnet SKAL-verdi uten mulighet for brukerstyring, nye settpunkter settes i SD-anlegget Termostat gir et analogt pådrag til ventilaktuator. Ingen lysstyring. CAV-ventilasjon	Lager kjemikaler Bildokk

**B1.6-3.1.12 RK111**

Kode	Beskrivelse	Typiske rom
<b>RK111</b>	Varme styres av romtermostat, motorventil radiator Lyset styres etter tilstedeværelse i henhold til rommets lyskontrollkode. (Det kan være behov for overstyring av PIR) Tent lys indikeres i SD-anlegg. CAV-ventilasjon	Obduksjonssal

**B1.6-3.1.13 RK112**

Kode	Beskrivelse	Typiske rom
<b>RK112</b>	Termostat med display med ekstern tempføler for logging av temperatur i kjølfryserom til SD.	Kjøle- og fryserom

**B1.6-3.1.14 RK113**

Kode	Beskrivelse	Typiske rom
<b>RK113</b>	Vannbåren gulvvarme styres av romtermostat etter overordnet SKAL-verdi uten mulighet for brukerstyring, nye settpunkter settes i SD-anlegget. Termostat styrer ventil /-er i fordelingskap for gulvvarme. CAV-ventilasjon. Lyset styres etter tilstedeværelse i henhold til rommets lyskontrollkode. Tent lys indikeres i SD-anlegg.	Rom med vannbåren gulvvarme

**B1.6-3.1.15 RK114**

Kode	Beskrivelse	Typiske rom

## Campus Ås, Samlokaliseringsprosjektet

Dokumentnummer: PGCAas-RIE-KON-K501-1.6

Tittel: B1.6 – Automatisering – Romkontroll og lysstyring

Revisjon: 00G

Dato: 14.04.16

Side: 10 av 22

<b>RK114</b>	<p>Vannbåren varme via fancoil.</p> <p>Automatikk skal styre pådrag på ventil for pådrag av varme og trinnløs regulering av viftehastighet (frekvensomformer eller EC-vifte).</p> <p>Varme styres av romtermostat der overordnet SKAL-verdi kan brukerstyres +/- 3 °C.</p> <p>CAV-ventilasjon.</p> <p>Lyset styres etter tilstedeværelse i henhold til rommets lyskontrollkode.</p> <p>Tent lys indikeres i SD-anlegg.</p>	Rom med vannbåren varme via fancoil.
--------------	--	--------------------------------------

**B1.6-3.1.16 RK115**

Kode	Beskrivelse	Typiske rom
<b>RK115</b>	<p>Vannbåren kjøling via fancoil.</p> <p>Automatikk skal styre pådrag på ventil for pådrag av kjøling og trinnløs regulering av viftehastighet (frekvensomformer eller EC-vifte).</p> <p>Kjøling styres av romtermostat der overordnet SKAL-verdi kan brukerstyres +/- 3 °C.</p> <p>CAV-ventilasjon.</p> <p>Lyset styres etter tilstedeværelse i henhold til rommets lyskontrollkode.</p> <p>Tent lys indikeres i SD-anlegg.</p>	Rom med vannbåren kjøling via fancoil.

**B1.6-4. Lysstyring**

Lysarmaturer beskrives med DALI-forkobling. K501 skal programmere lysstyringen. Lyset skal stå på i min 15 minutter etter siste bevegelse. Lys i korridorer skal ikke slukkes helt så lenge det registreres bevegelse i tilleggende arealer som har dørforbindelse til korridoren.

**B1.6-4.1 Lysstyringskoder****B1.6-4.1.1 LK101**

Kode	Beskrivelse	Forkobling	Typiske rom
<b>LK101</b>	<p>Lysstyring vha. bryter og tilstedeværelsesdetektor.</p> <p>Lys tennes og slukkes med bryter.</p> <p>Lyset slukkes automatisk etter innstilt tid når det ikke registreres tilstedeværelse i rommet.</p> <p>Der det er hensiktsmessig grupperes lyset i soner (gjelder først og fremst resepsjoner).</p> <p>Der resepsjoner ligger i eller ved andre åpne trafikkerte soner skal lyset i</p>	DALI	Kjøkken Resepsjon

## Campus Ås, Samlokaliseringsprosjektet

Dokumentnummer: PGCAas-RIE-KON-K501-1.6

Tittel: B1.6 – Automatisering – Romkontroll og lysstyring

Revisjon: 00G

Dato: 14.04.16

Side: 11 av 22

	resepsjonen styres likt som i det åpne arealet.		
--	---	--	--

**B1.6-4.1.2 LK102**

Kode	Beskrivelse	Forkobling	Typiske rom
<b>LK102</b>	<p>Lysstyring vha. bryter og tilstedeværelse-/dagslyssensor.</p> <p>Lys tennes og slukkes med bryter.</p> <p>Lyset slukkes automatisk etter innstilt tid når det ikke registreres tilstedeværelse i rommet.</p> <p>Lysnivået holdes mest mulig konstant vha. dagslyssensor.</p> <p>Bordlamper for bruk på kontorarbeidsplasser leveres med bevegelsesføler og tilkobles ordinær stikkontakt ved arbeidsplass.</p>	DALI	Kontor

**B1.6-4.1.3 LK103**

Kode	Beskrivelse	Forkobling	Typiske rom
<b>LK103</b>	<p>Lysstyring vha. bryter og tilstedeværelse-/dagslyssensor.</p> <p>Lys tennes og slukkes med bryter(e).</p> <p>Lyset slukkes automatisk etter innstilt tid når det ikke registreres tilstedeværelse i rommet.</p> <p>Lysnivået holdes mest mulig konstant vha. dagslyssensor.</p> <p>I større rom/landskap legges det opp til sonedeling av lyset.</p> <p>Bordlamper for bruk på kontorarbeidsplasser leveres med bevegelsesføler og tilkobles ordinær stikk ved arbeidsstedet.</p>	DALI	Kontorlandskap

**B1.6-4.1.4 LK104**

Kode	Beskrivelse	Forkobling	Typiske rom
<b>LK104</b>	<p>Lysstyring vha. bryter og tilstedeværelsesdetektor.</p> <p>Lys tennes og slukkes med bryter(e).</p> <p>Lyset slukkes automatisk etter innstilt tid når det ikke registreres tilstedeværelse i rommet.</p> <p>Lysnivået skal kunne dimmens fritt fra bryterpanel.</p> <p>I rom med AV-utstyr skal lyset i rommet sonedeles slik at lyset i</p>	DALI	Store møterom Undervisningsrom

## Campus Ås, Samlokaliseringsprosjektet

Dokumentnummer: PGCAas-RIE-KON-K501-1.6

Tittel: B1.6 – Automatisering – Romkontroll og lysstyring

Revisjon: 00G

Dato: 14.04.16

Side: 12 av 22

	<p>nærheten av smartskjerm og lerret styres separat fra resten av rommet.</p> <p>Det skal monteres bryter med maks 8 forhåndsprogrammerte scenarier.</p> <p>I rom der AV-anlegget styres fra et felles AV-panel integreres lysstyringen i dette panelet.</p> <p>Lys styres til 100% ved utløst brannalarm.</p>		
--	--	--	--

**B1.6-4.1.5 LK105**

Kode	Beskrivelse	Forkobling	Typiske rom
<b>LK105</b>	<p>Lysstyring vha. bryter og tilstedeværelsesdetektor.</p> <p>Lys tennes og slokkes med bryter(e).</p> <p>Lyset slukkes automatisk etter innstilt tid når det ikke registreres tilstedeværelse i rommet.</p> <p>Det skal monteres styringspanel med 10 forhåndsprogrammerte scenarier.</p>	DALI	Møterom

**B1.6-4.1.6 LK106**

Kode	Beskrivelse	Forkobling	Typiske rom
<b>LK106</b>	<p>Lysstyring vha. bryter og tilstedeværelsesdetektor.</p> <p>Lys tennes og slokkes med bryter(e).</p> <p>Lyset slukkes automatisk etter innstilt tid når det ikke registreres tilstedeværelse i rommet.</p> <p>Det skal monteres styringspanel med forhåndsprogrammerte scenarier.</p> <p>Forhåndsprogrammerte scenarier skal også kunne styres fra talerstol via AV-anlegget.</p> <p>Det skal monteres bryter med maks 8 forhåndsprogrammerte scenarier.</p> <p>Lys styres til 100% ved utløst brannalarm.</p>	DALI	Auditorier

**B1.6-4.1.7 LK107**

Kode	Beskrivelse	Forkobling	Typiske rom
<b>LK107</b>	<p>Lysstyring vha. bryter og tilstedeværelse-/dagslyssensor.</p> <p>Lys tennes og slokkes med bryter.</p>	DALI	<p>Grupperom med god dagslystilgang</p> <p>Bibliotek</p>

## Campus Ås, Samlokaliseringsprosjektet

Dokumentnummer: PGCAas-RIE-KON-K501-1.6

Tittel: B1.6 – Automatisering – Romkontroll og lysstyring

Revisjon: 00G

Dato: 14.04.16

Side: 13 av 22

	<p>Lyset slukkes automatisk etter innstilt tid når det ikke registreres tilstedeværelse i rommet.</p> <p>Lysnivået holdes mest mulig konstant vha. dagslyssensor.</p> <p>Lysnivået skal manuelt kunne overstyres med 2-delt bryter.</p> <p>Ved å trykke inn og holde inne øvre knapp økes lysnivået.</p> <p>Ved å trykke inn og holde inne nedre knapp reduseres lysnivået.</p> <p>Det skal være mulighet for gruppetenning der dette er relevant ut fra romstørrelse.</p>		
--	--	--	--

**B1.6-4.1.8 LK108**

Kode	Beskrivelse	Forkobling	Typiske rom
<b>LK108</b>	<p>Lysstyring vha. bryter og tilstedeværelsesdetektor.</p> <p>Lys tennes, slukkes samt dimmes med bryter.</p> <p>Lyset slukkes automatisk etter innstilt tid når det ikke registreres tilstedeværelse i rommet.</p> <p>Lysnivået skal manuelt kunne reguleres med 2-delt bryter.</p> <p>Ved å trykke inn og holde inne øvre knapp økes lysnivået.</p> <p>Ved å trykke inn og holde inne nedre knapp reduseres lysnivået.</p>	DALI	Grupperom

**B1.6-4.1.9 LK109**

Kode	Beskrivelse	Forkobling	Typiske rom
<b>LK109</b>	<p>Lysstyring vha. bryter og tilstedeværelsesdetektor.</p> <p>Lys tennes og slukkes med bryter.</p> <p>Lyset slukkes automatisk etter innstilt tid når det ikke registreres tilstedeværelse i rommet.</p> <p>Lyset skal kunne styres fra inngangsdør og fra undersøkelsesområdet.</p>	DALI	Undersøkelse-/behandlingsrom

**B1.6-4.1.10 LK110**

Kode	Beskrivelse	Forkobling	Typiske rom
<b>LK110</b>	Lyset styres manuelt AV/PÅ fra MK-panel (kombinasjonspanel for jordfeil,	DALI	Operasjonsrom

## Campus Ås, Samlokaliseringsprosjektet

Dokumentnummer: PGCAas-RIE-KON-K501-1.6

Tittel: B1.6 – Automatisering – Romkontroll og lysstyring

Revisjon: 00G

Dato: 14.04.16

Side: 14 av 22

	status for omkoblingsautomatikk mv.) i operasjonsrom.		
--	---	--	--

**B1.6-4.1.11 LK111**

Kode	Beskrivelse	Forkobling	Typiske rom
<b>LK111</b>	<p>Lyset tenes, slukkes og dimmes med bryter.</p> <p>Ulike belysningsscenario legges inn.</p> <p>Lyset styres automatisk av etter innstilt tid etter at siste tilstedeværelse er registrert.</p> <p>Lyset grupperes i soner om det er hensiktsmessig.</p> <p>Det legges opp til 10 forhåndsprogrammerte scener.</p>	DALI	Kantine

**B1.6-4.1.12 LK112**

Kode	Beskrivelse	Forkobling	Typiske rom
<b>LK112</b>	<p>Lyset styres av årsur og bevegelse.</p> <p>I definert tidsrom (dagtid) tenes lyset av 1. bevegelse og blir stående på til programmert slukketid.</p> <p>I perioden som ikke er definert som dagtid tenes lyset av bevegelse og slukker etter innstilt tid etter siste bevegelse.</p> <p>I områder der det er montert et lavtsittende etterlysende ledesystem må driftstider på lyset også programmeres for periodevis tenning til 100% på natt- og helgetider (opplading av etterlysende skilt og ledestriper).</p> <p>Der skillevegg mellom korridor og tilliggende rom består av store glassfelt skal armaturer i nærheten av glassfeltet lyse konstant gjennom døgnet.</p> <p>Kunstabelysning legges på egen bryterfunksjon som monteres utilgjengelig for publikum.</p>	DALI	<p>Korridorer med mye trafikk på dagtid (evt. med etterlysende ledesystem)</p> <p>Åpne trappeløp</p>

**B1.6-4.1.13 LK113**

Kode	Beskrivelse	Forkobling	Typiske rom
<b>LK113</b>	Lyset styres av årsur og bevegelse.	DALI	Korridorer med mye trafikk samt natt- og helgedrift (evt. med

## Campus Ås, Samlokaliseringsprosjektet

Dokumentnummer: PGCAas-RIE-KON-K501-1.6

Tittel: B1.6 – Automatisering – Romkontroll og lysstyring

Revisjon: 00G

Dato: 14.04.16

Side: 15 av 22

	<p>I definert tidsrom (dagtid) tennes lyset av 1. bevegelse og blir stående på til programmert slukketid.</p> <p>I perioden som ikke er definert som dagtid skal enkeltarmaturer lyse kontinuerlig i neddimmet tilstand for å gi orienteringslys.</p> <p>Ved registrert bevegelse i denne perioden skal lyset tennes til 100%, men gå tilbake til nattmodus etter innstilt tid.</p> <p>I områder der det er montert et lavsittende etterlysende ledesystem må driftstider på lyset også programmeres for periodevis tenning til 100% på natt- og helgetider (opplading av etterlysende skilt og ledestriper).</p> <p>Der skillevegg mellom korridor og tilliggende rom består av store glassfelt skal armaturer i nærheten av glassfeltet lyse konstant gjennom døgnet.</p> <p>Kunstabelysning legges på egen bryterfunksjon.</p>		etterlysende ledesystem)
--	---	--	--------------------------

**B1.6-4.1.14 LK114**

Kode	Beskrivelse	Forkobling	Typiske rom
<b>LK114</b>	<p>Lyset tennes og slukkes av bevegelsessensor.</p> <p>Lyset slukkes etter innstilt tid etter at siste bevegelse er registrert.</p>	DALI	<p>Korridorer med lite trafikk</p> <p>Lukkede trapperom</p> <p>Stillerom</p> <p>Kopi-/printerrom</p> <p>Materialslsruer der det ikke går levende dyr gjennom</p>

**B1.6-4.1.15 LK115**

Kode	Beskrivelse	Forkobling	Typiske rom
<b>LK115</b>	<p>Lyset styres i ulike scenarier:</p> <p>Vaskelys</p> <p>Miljøbelysning</p> <p>Lysnivået holdes mest mulig konstant vha. dagslyssensor</p> <p>Lys styrt av årsur med forhåndsprogrammerte driftstider.</p>	DALI	Atrier



## Campus Ås, Samlokaliseringsprosjektet

Dokumentnummer: PGCAas-RIE-KON-K501-1.6

Tittel: B1.6 – Automatisering – Romkontroll og lysstyring

Revisjon: 00G

Dato: 14.04.16

Side: 16 av 22

	Lys styres til 100% ved utløst brannalarm.		
--	--	--	--

**B1.6-4.1.16 LK116**

Kode	Beskrivelse	Forkobling	Typiske rom
<b>LK116</b>	Lysstyring vha. bryter og tilstedeværelse-/dagslyssensor. Lyset tennes og slukkes av bryter. Lysnivået holdes mest mulig konstant vha. dagslyssensor. Lyset slukkes automatisk etter innstilt tid etter at det er registrert bevegelse i rommet.	DALI	Lesesal

**B1.6-4.1.17 LK117**

Kode	Beskrivelse	Forkobling	Typiske rom
<b>LK117</b>	Lysstyring vha. bryter og tilstedeværelsedetektor. Lyset tennes og slukkes av bryter. Lyset slukkes automatisk etter innstilt tid etter at det er registrert bevegelse i rommet. Lysnivået skal manuelt kunne overstyres med 2-delt bryter. Ved å trykke inn og holde inne øvre knapp økes lysnivået. Ved å trykke inn og holde inne nedre knapp reduseres lysnivået. UVC lyset skal integreres i lysstyring. UVC lampene er brukerutstyr.	DALI	Laboratorium Prosedyrerom

**B1.6-4.1.18 LK118**

Kode	Beskrivelse	Forkobling	Typiske rom
<b>LK118</b>	Lyset tennes og slukkes med bryter. Lysnivået endres lineært fra "daglys" til natt over lang tid (1 time?). Det samme fra natt til daglys. Det antall timer i døgnet som skal defineres som "natt" og "dag" skal kunne justeres av brukerne selv i hvert enkelt rom for hvert enkelt forsøk.	DALI	Oppstalling forsøksdyr Gnagere Akvarier

## Campus Ås, Samlokaliseringsprosjektet

Dokumentnummer: PGCAas-RIE-KON-K501-1.6

Tittel: B1.6 – Automatisering – Romkontroll og lysstyring

Revisjon: 00G

Dato: 14.04.16

Side: 17 av 22

	<p>Parameterinnstillinger må kunne gjøres enkelt fra en sentralt plassert PC. (PLS-funksjon i KNX/Dali programmeringen).</p> <p>Forhåndsprogrammerte scener må kunne overstyres fra bryter.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programmert lyssyklus</li> <li>- Nattdlys</li> <li>- 25 % Lysstyrke</li> <li>- 50% Lysstyrke</li> <li>- Fullt lys</li> <li>- Lys av</li> </ul>		
--	---	--	--

## B1.6-4.1.19 LK119

Kode	Beskrivelse	Forkobling	Typiske rom
<b>LK119</b>	<p>Lyset tennes og slukkes med bryter.</p> <p>Lysnivået endres lineært fra "daglys" til natt over lang tid (1 time?).</p> <p>Det samme fra natt til daglys.</p> <p>Det antall timer i døgnet som skal defineres som "natt" og "dag" skal kunne justeres av brukerne selv i hvert enkelt rom for hvert enkelt forsøk.</p> <p>Parameterinnstillinger må kunne gjøres enkelt fra en sentralt plassert PC. (PLS-funksjon i KNX/Dali programmeringen).</p> <p>Forhåndsprogrammerte scener må kunne overstyres fra bryter.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>'- Programmert lyssyklus</li> <li>'- Nattdlys</li> <li>'- 25 % Lysstyrke</li> <li>'- 50% Lysstyrke</li> <li>'- Fullt lys'</li> <li>'- Lys av</li> </ul>	DALI	<p>Oppstalling</p> <p>Dyrerom generelt</p>

## B1.6-4.1.20 LK120

Kode	Beskrivelse	Forkobling	Typiske rom
<b>LK120</b>	<p>Lyset styres AV/PÅ av årsur.</p> <p>Lyset skal kunne overstyres manuelt av bryter. Det legges opp til 10 ulike scenarier.</p> <p>Lys styres til 100% ved utløst brannalarm.</p>	DALI	Vrimleareal

## Campus Ås, Samlokaliseringsprosjektet

Dokumentnummer: PGCAas-RIE-KON-K501-1.6

Tittel: B1.6 – Automatisering – Romkontroll og lysstyring

Revisjon: 00G

Dato: 14.04.16

Side: 18 av 22

## B1.6-4.1.21 LK121

Kode	Beskrivelse	Forkobling	Typiske rom
<b>LK121</b>	<p>Lysstyring vha. bryter, tilstedeværelsesdetektor og IR-sender.</p> <p>Lys tennes, slukkes samt dimmes med bryter og IR-sender.</p> <p>Lyset slukkes automatisk etter innstilt tid når det ikke registreres tilstedeværelse i rommet.</p> <p>Lysnivået skal manuelt kunne reguleres med 2-delt bryter/IR-sender.</p> <p>Ved å trykke inn og holde inne øvre knapp økes lysnivået.</p> <p>Ved å trykke inn og holde inne nedre knapp reduseres lysnivået.</p>	DALI	Radiologrom

## B1.6-4.1.22 LK122

Kode	Beskrivelse	Forkobling	Typiske rom
<b>LK122</b>	<p>Lysstyring vha. bryter og tilstedeværelsesdetektor.</p> <p>Lyset tennes og slukkes av bryter.</p> <p>Lyset slukkes automatisk etter innstilt tid etter at det er registrert bevegelse i rommet.</p> <p>Lysnivået skal manuelt kunne overstyres med 2-delt bryter.</p> <p>Ved å trykke inn og holde inne øvre knapp økes lysnivået.</p> <p>Ved å trykke inn og holde inne nedre knapp reduseres lysnivået.</p> <p>Det legges opp egen styring for UVC lys.</p>	DALI	Laboratorier

## B1.6-4.1.23 LK123

Kode	Beskrivelse	Forkobling	Typiske rom
<b>LK123</b>	<p>Lysstyring vha. bryter.</p> <p>Lyset tennes, slukkes samt dimmes av bryter.</p> <p>Ved å trykke inn og holde inne øvre knapp økes lysnivået.</p> <p>Ved å trykke inn og holde inne nedre knapp reduseres lysnivået.</p>	DALI	Oppvåking

## Campus Ås, Samlokaliseringsprosjektet

Dokumentnummer: PGCAas-RIE-KON-K501-1.6

Tittel: B1.6 – Automatisering – Romkontroll og lysstyring

Revisjon: 00G

Dato: 14.04.16

Side: 19 av 22

## B1.6-4.1.24 LK124

Kode	Beskrivelse	Forkobling	Typiske rom
<b>LK124</b>	<p>Lyset tennes og slukkes av bevegelsesdetektor.</p> <p>Lyset blir stående på 100% så lenge det detekteres bevegelse.</p> <p>Etter innstilt tid etter siste bevegelse går ca. 50% av lyset av.</p> <p>Ved bevegelse tennes alt lyset igjen og innstilt tid begynner å telle ned på nytt.</p> <p>Detekteres ingen bevegelse (ca 60min.?) etter at ca. 50% av lyset er avslått slukkes også de siste armaturene.</p>	DALI	Teknisk areal, f.eks. U1 og U3

## B1.6-4.1.25 LK201

Kode	Beskrivelse	Forkobling	Typiske rom
<b>LK201</b>	<p>Lyset tennes og slukkes manuelt av konvensjonell bryter. Mulighet for overordnet slukkefunksjon legges inn.</p>	DALI	<p>Eltekniske rom</p> <p>VVS-tekniske rom</p> <p>Materialslsruer der det går levende dyr gjennom</p>

## B1.6-4.1.26 LK202

Kode	Beskrivelse	Forkobling	Typiske rom
<b>LK202</b>	<p>Lyset tennes og slukkes av bevegelsessensor.</p> <p>Lyset slukkes etter innstilt tid etter at siste bevegelse er registrert.</p>	DALI	<p>Toaletter +HCWC</p> <p>Garderober</p> <p>Lager</p>

## B1.6-4.1.27 LK203

Kode	Beskrivelse	Forkobling	Typiske rom
<b>LK203</b>	<p>Lyset tennes og slukkes med tilstedeværelsesdetektor.</p> <p>Over dør ut mot korridor og inn mot oppstillingsrom (hovedrom) monteres rød opptattmarkering.</p> <p>Tilstedeværelsesdetektor må detektere i sluseområdet. Lyset skal slukke kort tid etter at siste bevegelse er registrert. (Pga opptattmarkeringen)</p>	DALI	Personalsluse med dusj

**Campus Ås, Samlokaliseringsprosjektet**

Dokumentnummer: PGCAas-RIE-KON-K501-1.6

Tittel: B1.6 – Automatisering – Romkontroll og lysstyring

Revisjon: 00G

Dato: 14.04.16

Side: 20 av 22

**B1.6-4.1.28 LK204**

Kode	Beskrivelse	Forkobling	Typiske rom
<b>LK204</b>	Lyset styres automatisk AV/PÅ av SD-anlegget via en sentralt plassert fotocelle/astrouer.  Signal fra fotocelle/astrouer skal kunne overstyres fra SD-anlegget.	DALI	Inngangspartier Fasader Evt. belyste skilt

**B1.6-5. ITB og grensesnitt**

Entreprenør må påregne tidsbruk til samhandling med byggherre og andre entreprenører. Dette beskrives i Bok 1.1 – Automatisering – Overordnet beskrivelse.

**B1.6-6. Forskriftskrav og normer**

Det henvises til bilag B1.1-5 i Bok 1

**B1.6-7. Kvalitetskrav**

Det henvises til bilag 1.1 i Bok 1

## B1.6-8. Kriterier for prising og mengderegulering

### B1.6-8.1 Mengder

#### B1.6-8.1.1 Romkontroll

Etterfølgende tabell lister opp antall rom fordelt på de ulike romkontrollkodene. Antallet rom og fordeling mellom romkontrollkoder er **ikke** endelig.

Radetiketter	Antall av Romkontrollkode
RK101	200
RK102	350
RK103	100
RK104	200
RK105	35
RK106	150
RK107	80
RK108	60
RK109	100
RK110	350
RK111	150
RK112	50
RK113	50
RK114	100
RK115	50
<b>Totalsum</b>	<b>2025</b>

#### B1.6-8.1.2 Lysstyring

Etterfølgende tabell lister opp antall rom fordelt på de ulike romkontrollkodene. Antallet rom og fordeling mellom romkontrollkoder er **ikke** endelig.

Radetiketter	Antall av Lysstyringskode
Bevegelsesdetektor tradisjonell	
LK 114	238
LK 117	210
LK 122	8
LK101	16
LK102	375
LK103	30
LK104	49
LK105	14
LK106	3
LK107	15
LK108	5

**Campus Ås, Samlokaliseringsprosjektet**

Dokumentnummer: PGCAas-RIE-KON-K501-1.6

Tittel: B1.6 – Automatisering – Romkontroll og lysstyring

Revisjon: 00G

Dato: 14.04.16

Side: 22 av 22

---

LK109	29
LK110	10
LK111	1
LK112	67
LK113	18
LK118	76
LK123	7
LK124	7
LK201	213
LK202	563
LK203	30
LK204	20
<b>Totalsum</b>	<b>2011</b>

Prosjekt:

**Campus Ås, Samlokaliseringsprosjektet**

Tittel:

**ANBUDESUNDERLAG**

**Bok B1.9 Automatisering – Nettverk og Kabling**

Dokumentnummer:

**PGCAas-RIE-KON-K501-1.9**

00G	Konkurransgrunnlag	19.04.2016	knla	bjno	bjsj
<b>Rev.</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Rev.dato</b>	<b>Utarbeidet</b>	<b>Kontroll</b>	<b>Godkjent</b>



## Innhold

<b>B1.9-1. Orientering</b> .....	<b>3</b>
<b>B1.9-2. Funksjonsbeskrivelse</b> .....	<b>3</b>
B1.9-2.1 Krav til bruk av nettverksstruktur og leverandørers tilgang via VPN .....	4
B1.9-2.2 Nødvendig antall klientporter .....	5
<b>B1.9-3. Kriterier for prising</b> .....	<b>5</b>
B1.9-3.1 Detaljprosjektering.....	5
B1.9-3.2 Krav til svitsjer .....	6
B1.9-3.3 Forvaltning, drift og vedlikehold .....	7

### B1.9-1. Orientering

For å sikre fremdriften i byggeprosjektet skal svitsjer for teknisk nettverk leveres, og i byggefasen frem til overtakelse administreres, av K501-entreprenør eller dennes underentreprenør. Dette omfatter anskaffelse, montering, programmering, idriftsettelse og administrasjon av svitsjer.

Prosjektet ved K401-entreprenør skal etablere byggets fiber- og kobberkabelnettverk fra hovedkommunikasjonsrom (HKR) fram til alle kommunikasjonsrom (KR) og fra hvert KR ut i områdene. Videre skal brukerorganisasjonen levere svitsjer til administrativt nettverk, herunder brukerstyr og kontornettverk. Prosjektet ved K501-entreprenør skal levere svitsjer, krysskobling og konfigurering kun til det tekniske nettverket. Videre skal K501 sørge for drift og oppetid av det tekniske nettverket slik at det kan brukes av de aktørene som kobles til etter hvert som det bygges ut i takt med igangkjøring og systemtesting av de byggtekniske systemene. Tabellen nedenfor gir en oversikt over hvilke systemer som er tenkt lagt på teknisk nett og estimert behov for porter og IP-adresser og må koordineres med K401.

Teknisk nettverk	Stipulert overslag over antall porter/ IP adresser
K501 SD-anlegg	750 (se nærmere spesifisering i B1.9-2-2)
Kxxx Adgangskontroll	30
Kxxx Solavskjerming	20
Slusestyring	75
Brannvarsling	10
Talevarsling	10
Kameraovervåking	150
Heis	15
AV-utstyr	150 (55`` skjermer ikke inkludert)
<b>Totalt estimert antall</b>	<b>1210</b>

### B1.9-2. Funksjonsbeskrivelse

I Bygg 142 og 154 på plan U2 blir det etablert hovedkommunikasjonsrom, HKR; ett for Veterinærinstituttet og ett for NMBU der kjernesvitsjer for teknisk nettverk foreslås plassert sammen med server og sentralutstyr for andre bygningstekniske installasjoner. På hvert plan i hele bygningsmassen blir det etablert kommunikasjonsrom, KR der kantsvitsjer og eventuelle

undersentraler for automasjonsanlegget og andre systemer foreslås plassert. Mellom de to HKR og mellom hvert HKR og tilhørende KR blir det etablert fiberkabel som skal benyttes for primær- og redundant kobling av nettverket.

Fra kjernesvitsjene skal etablerte fiberoptiske stige-kabler fra HKR til KR benyttes. Svitsjer lokalisert i KR i samme bygg foreslås stacket med redundant fiberoptisk kabling fra HKR og tilbake til kjernesvitsj i HKR.

Ut fra hvert KR skal etablert kobber spredenett benyttes. Prinsippet for plassering av kantsvitsjer bør være at disse plasseres i de KR som naturlig er nærmest det utstyret de skal betjene. Ut fra servicehensyn bør det unngås å plassere kantsvitsjer i annen etasje/bygg enn der styrt utstyr er lokalisert.

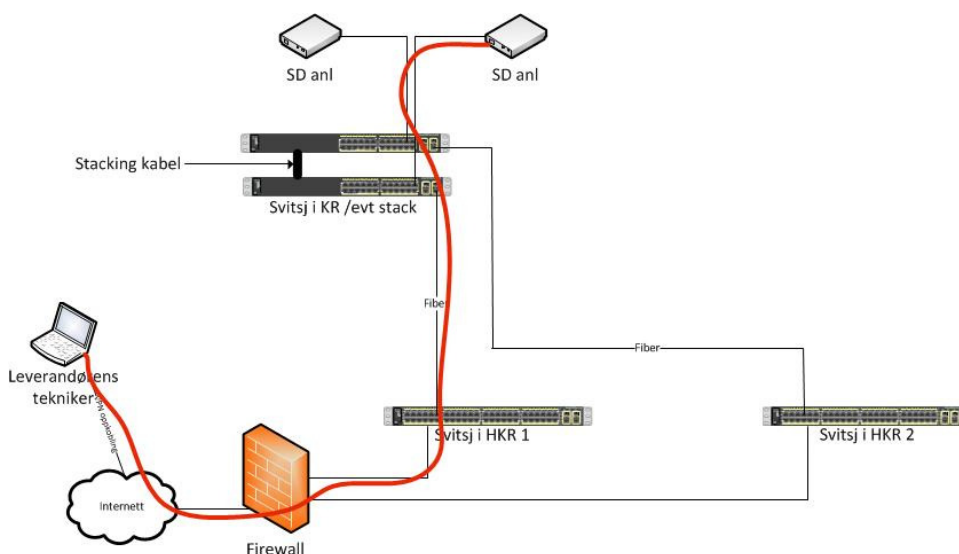
For eventuell ekstern tilkobling mot internett kan fiberoptisk kabel fra hvert HKR mot TF-bygget benyttes.

Se Bok2 tegning nr 14323-XXX-XX-E-500-70-001-03-00 «Prinsippskisse IKT-fordelinger og stigere» for hvordan kablet nettverket er tenkt implementert.

### B1.9-2.1 Krav til bruk av nettverksstruktur og leverandørers tilgang via VPN

Svitsjene for teknisk nett utgjør selve ryggraden i all kommunikasjon over teknisk nett og det er flere systemer og leverandører som etter hvert skal tilknyttes og bruke dette nettet. Akkurat hvilke systemer og leverandører dette vil gjelde avgjøres på et senere tidspunkt. For å ha kontroll på utstyret som de forskjellige leverandører setter ut skal det settes krav til at byggherres nettverksinfrastruktur skal benyttes. Det skal også legges opp til en løsning der de forskjellige leverandørene som skal benytte teknisk nett får tilgang via Virtuelt Privat Nettverk, såkalte VPN-tilkoblinger. Se eksempelskisse under som viser hvordan teknikere hos SD-leverandør kan sitte utenfor brannmuren og kun få tilgang til sine undersentraler via VPN.

Denne løsningen er ikke en leveranse til ferdig anlegg, men som et hjelpemiddel i byggefasen!



**Eksempliskisse.**

### B1.9-2.2 Nødvendig antall klientporter

Endelig antall klientporter per KR og HKR, og i hvilke rom det skal plasseres kantsvitsjer med henholdsvis 8, 12 eller 24 klientporter, skal bestemmes i detaljprosjekteringen. Kantsvitsjer med 48 klientporter bør ikke benyttes av kablingsmessig hensyn, en bedre løsning kan da være å stække to 24-porters svitsjer.

Følgende legges til grunn for en foreløpig beregning av nødvendig antall klientporter for SD-anlegget:

- 432-fordelinger, to porter per fordeling.
- 433-fordelinger, to porter per fordeling.
- 434-fordelinger, to porter per fordeling.
- 435-fordelinger, to porter per fordeling.
- 462 Avbruddsfri kraft, to porter per system.
- Backbone for romkontroll, avhenger av K501-entreprenør sin løsning. Her antas to porter per KR og HKR.
- For øvrige system se tabell i B1.9-1.
- Etter idriftsettelse skal teknisk nett totalt sett ha minimum 10 % reserve portkapasitet.

Nødvendig antall klientporter, inkludert minimum 10 % reserve, blir da **ca.** 1215 stk. For prising av svitsjer benyttes følgende antall:

- 8 porters svitsjer, 20 stk.
- 12 porters svitsjer, 20 stk.
- 24 porters svitsjer, 60 stk.

Det presiseres at dette er en foreløpig beregning. Endelig antall svitsjer samt plassering av disse gjøres i detaljprosjekteringen.

### B1.9-3. Kriterier for prising

Priser fylles inn i Bok1.11.

Underkapitlene som følger her beskriver krav og kriterier som skal legges til grunn ved prising.

Utførelse

Tekst med krav til sertifisert personell

#### B1.9-3.1 Detaljprosjektering

Entreprenør skal detaljprosjekttere det tekniske nettverket. Detaljprosjektering skal gjøres i optimaliseringsfasen som beskrevet i bilag A.5, Forretningsrutiner for totalentreprise K501 Automatiseringsanlegg

### B1.9-3.2 Krav til svitsjer

Dette underkapitlet forklarer funksjonskrav som stilles til alle svitsjer samt administrasjonsmuligheter som skal støttes.

Følgende minimumskrav skal støttes av alle svitsjer og eventuelle avvik skal identifiseres i tilbudet:

- Svitsjer leveres forberedt for 19 tommers montasje
- 1 Gbps klientporter. 10/100/1000 Mbps auto per port
- For kantsvitsjer skal RJ45-kontaktene for klientportene være for skjermet kabel
- 2x1 Gbps Single-mode fiber (SMF) uplink porter. Benyttes for kommunikasjon mellom svitsjene
- Kommandolinjegrensesnitt (CLI)-basert konfigurasjon via sikker kanal
- Sentralisert administrasjon
- Mulighet for bruk av maler i administrasjonen
- Admin brukerdatabase via Remote Authentication Dial-In User Service (RADIUS) og/eller Terminal Access Controller Access-Control System (TACACS)
- Støtte for protokoller som skal kjøre på det tekniske nettet: BACnet/IP, KNX/IP, Modbus/TCP
- Multicast, må støttes dersom for eksempel romkontroll skal bruke KNX/IP
- Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
- Trivial File Transfer Protocol (TFTP)
- Simple Network Management Protocol version 3 (SNMPv3)
- Internet Group Management Protocol (IGMP) snooping
- Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) snooping
- MAC Filtering for eksempel via Port Security
- Logging av konfigurasjonsendringer
- Syslog
- Virtuelt LAN (VLAN) separasjon, i henhold til IEEE 802.1Q
- Port-basert Network Access Control (PNAC), i henhold til IEEE 802.1X
- Network Time Protocol, NTP klokking
- Spanning Tree Protocol, i henhold til IEEE 802.1s og IEEE 802.1w
- Link aggregering, i henhold til IEEE 802.1AX og IEEE 802.1aq
- Mulighet for stacking av svitsjer, slik at to svitsjer i et rack kan kobles sammen med en stacking-kabel og i praksis opptre som én svitsj
- Dublert kraftforsyning for tilkobling til normalkraft og avbruddsfri kraft. Enkel kraftforsyning på kantsvitsjer skal oppgis som opsjon

- Eventuelle svitsjer som settes inn i underfordelinger og ikke i HKR/KR, skal oppfylle samme krav som andre svitsjer.

Alle krav nevnt over skal også være støttet på IPv6.

Dokumentert support på tilbudt utstyr skal være minimum 7 år.

Krysskoblingskabler skal også leveres av K501 og prises i egne poster i Bok1.11.

### B1.9-3.3 Forvaltning, drift og vedlikehold

K501 skal sørge for administrasjon, krysskobling av teknisk nettverk samt tildeling av IP-adresser under byggeperioden og frem til overlevering. Dette forutsetter samhandling mellom K501, andre entrepriser og ikke minst driftsorganisasjonene som på et tidspunkt skal ta over nettverksadministrasjonen. Tidsbruk og andre kostnader forbundet med dette arbeidet skal framgå av en Service Level Agreement (SLA).

Tilbudet skal inkludere et detaljert og priset forslag til SLA mellom K501 eller dennes underentreprenør og byggherre. SLA skal løpe fram til det er planlagt at driftsorganisasjonene skal overta managementet. Følgende skal som et minimum beskrives og prises i SLA-forslaget:

- Referanseprosjekter og referansepersoner, hos byggherrer og IT-driftsorganisasjoner, der leverandør har hatt en lignende rolle
- Redegjørelse av hvilke ressurser som stilles til byggherres disposisjon i prosjektets ulike faser
- Beskrivelse av arbeidsmetodikk for å drive god management av det tekniske nettverket i byggefasen og fram til driftsorganisasjonenes overtakelse. Et nært samarbeid med driftsorganisasjonene må påregnes
- Kostnad for 4 timers, 8 timers samt «dagen etter» respons for tekniker ut på byggeplass
- Hvilke arbeidsoppgaver som skal utføres fjernt og hvilke som må utføres på plassen i prosjektets ulike faser

#### B1.9-4. Utførelse

Det stilles krav til at personell som skal utføre detaljprosjektering, montering, programmering og idriftsettelse av det tekniske nettverket, skal være sertifisert etter gjeldende opplæring/sertifiseringsprogram fastsatt av den valgte produsent av nettverkselektronikk. Som eksempel nevnes **Cisco CCNP Routing and Switching og HP ASE sertifisering**. Dokumentasjon på sertifisering skal fremlegges byggherre minimum 4 uker før installasjon av utstyr starter, det skal også legges ved en beskrivelse over hvordan teknisk nettverk er tenkt utført.