



Prosjekteringsanvisning. Tverrfaglig			
Fylke dato: 25.10.21	Filnavn: Prosjekteringsanvisning tverrfaglig	FEF dato:	Side: 1 av 95

Tverrfaglig Prosjekteringsanvisning

Prosjektnr.	L2008
Prosjekt:	Utskifting av SD-anlegg Volda vgs
Dato	01.11.2021

FORMÅL:

Prosjekteringsanvisningene skal gi generelle retningslinjer for prosjektering og utførelse.

Det forutsettes at alle som utfører planleggings- og prosjekteringsoppgaver for Møre og Romsdal fylkeskommune benytter gjeldende anvisning for det aktuelle prosjekt. Kapittel 1 generelle bestemmelser omhandler alle fag.

Innhold

FORMÅL:	1
1. GENERELLE BESTEMMELSER	7
1.1 Generelt	7
1.2 Offentlige bestemmelser	9
1.3 Årskostnader og konsekvensberegninger	9
1.4 Brannteknisk projektering	10
1.5 Lydkrav, dagslyskrav	11
1.6 Miljø-/energikrav	12
1.7 Forvaltning, drift og vedlikehold (FDV)	12
1.8 Merking og identifikasjon	14
1.9 Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA)	14
1.10 Kvalitetssikring	15
1.11 Universell utforming	15
1.12 Rent tørt bygg	16
1.13 Bygg- og brukerutstyr	16
2. BYGNING	17
2.0 Generelt	17
2.1 Grunn og fundamenter	18
2.2 Bæresystem	18
2.3 Yttervegger	18
2.4 Vinduer	19
2.5 Inngangspartier	20
2.6 Innervegger	20
2.7 Dører	21
2.8 Dekker	22
2.9 Yttertak	23
2.10 Trapper	23
2.11 Tekniske rom	24

2.12 Rom til renhold	24
2.13 Prefabrikkerte rom.....	25
2.14 Lås og sikring av bygning	25
2.15 Avfallshåndtering.....	26
2.16 Inventar og utstyr.....	26
3.VVS-TEKNISKE ANLEGG.....	27
3.0 Generelt.....	27
3.1 Automatikk	27
3.2 Sanitæranlegg	27
3.3 Varmeanlegg.....	30
3.3.4 Rørnett	33
3.4 Prosesskjøling	34
3.5 Ventilasjonsanlegg.....	34
4.ELKRAFTANLEGG.....	39
4.0 Generelt.....	39
4.1 Basisinstallasjoner for elkraft.....	40
4.2 Høyspentforsyning	41
4.3 Lavspenstforsyning.....	41
4.4 Lysanlegg.....	43
4.5 Elvarme.....	45
4.6 Driftstekniske anlegg	46
5.TELE- OG AUTOMATISERINGSANLEGG	48
5.0 Generelt.....	48
5.1 Basisinstallasjoner for tele og automatisering	48
5.2 Integrerte kommunikasjonsanlegg	49
5.3 Separate kommunikasjonsanlegg	50
5.4 Alarm- og signalanlegg	50
5.5 Lyd- og bildesystemer	52
5.6 Automatiseringsanlegg.....	52

5.6 AUTOMATISERINGSANLEGG	52
Orientering.....	52
Krav til automatikkomponenter - Feltutrustning	54
Krav til utarbeidelse av funksjonsdokumenter	56
Solavskjerming	57
30 VVS Systemer	58
310 Sanitæranlegg - Tappevannsystem	58
311 Kaldtvannsinntak	58
312 Varmtvannsforsyning	58
317 Avløpssystem – Grunnvannspumper –Avløpspumper -Fettutskiller-Oljeskiller	58
320 Varmeanlegg.....	58
320 Gulvvarmeanlegg	61
329 Snøsmelteanlegg.....	61
332 Sprinklersystem	62
342 Gassystem.....	62
343 Trykkluftsystem.....	62
350 Kjøling datarom (Fancoil – DX batteri).....	62
352 Kuldesystem	62
360 Luftbehandling.....	62
360 Luftbehandling – Punktavtrekk.....	65
367 Røyk- og Brannventilasjon	65
370 Varmepumpe	65
390 Forbruksregistrering.....	65
40 Elektro	67
420 Høyspenningssystem	67
432 Hovedfordeling.....	68
433 Underfordelinger.....	68
442 Innvendig belysning	68
443 Ledelys – «Nødlys».....	68
452 Elektriske varmeovner.....	69
453 Flatevarmeelementer	69

454 Varmekabler	69
490 Lastkontrollsystem.....	69
50 Alarm- signalanlegg.....	69
520 Datakommunikasjon	69
530 Telefonsystem	69
534 Porttelefon.....	69
536 Personsøkertjeneste	69
542 Brannalarmsystem.....	69
543 Innbruddsystem	70
544 Sykesignal.....	70
545 Tidssystem	70
546 Adgangssystem	70
547 Persontrygghet.....	70
547 CCITV – kameraovervåking.....	70
556 Bilde og AV system	70
560 Automasjon	71
56.1 Krav til el.komponenter	71
56.2 Merking.....	72
56.3 Kursfortegnelse.....	72
56.4 Forskrifter.....	72
560.5 Automatisering - Undersentraler	72
560.6 Automatisering - Sonekontroll	73
563 Sentral driftskontroll - Toppsystem	75
LOGGER	75
RAPPORTER	76
Skjermbilder.....	77
Alarmer.....	79
Innregulering.....	80
565 Lokal automatisering	80
572 BUS system L ON/ Bacnet/ KNX/ Dali/ etc	80
611 Generatorsystem.....	80

612 UPS system	81
613 Batterisystem.....	81
620 Heiser.....	81
650 Avfall /Sentralstøvsuger	81
690 Kritiske alarmer / Alarmoverføring	81
730 Utendørs VVS.....	82
731 Taksluker.....	82
740 Utendørs elkraft.....	82
744 Utendørs belysning.....	82
745 Utendørs varmekabler	82
746 Motorvarmer / Ladeuttak El.bil	82
756 Sentral værstasjon.....	83
57 Vedlegg	84
58.5 Topologi SD anlegg	84
57 Merkesystem	85
58 Vedlegg	85
58.1 Adresseringssystem.....	85
6.ANDRE INSTALLASJONER.....	91
6.1 Person- og varetransport.....	91
7.UTOMHUSANLEGG	92
7.1 Generelt.....	92
7.2 Utendørs elkraft.....	93
8.RENT OG TØRT BYGG	94
1. Orientering	94
2. Motvirke fuktskader	94
3. Renhold i byggeperioden.....	96
4. Avsluttende/klargjørende byggrengjøring	98

1. Generelle bestemmelser

1.1 Generelt		Ikke aktuelt	OK
1.	Prosjekteringsanvisningene skal bidra til en målrettet og effektiv prosjekteringsprosess og sikre at Møre og Romsdal fylkeskommune sine bygg prosjekteres, beskrives og utføres i samsvar med Møre og Romsdal fylkeskommune sine krav til løsninger og bygningsmessig / teknisk standard.		
2.	Prosjekteringsanvisningene ses i sammenheng med byggeprogram, ytelsesbeskrivelser og øvrige administrative bestemmelser. De prosjekterende skal etablere tverrfaglig forståelse for alle gjeldende krav og forutsetninger.		
3.	Prosjekteringen skal utføres i henhold til enhver tids gjeldende lover og forskrifter.		
4.	Prosjekteringen skal utføres i henhold til krav i BREEAM-NOR prosessen, nivå spesifiseres i hvert enkelt prosjekt..	x	
5.	De prosjekterende skal følge Møre og Romsdal fylkeskommune sine prosjekteringsanvisninger. Alternative løsninger skal avklares med tiltakshaver gjennom prosjektleder tidligst mulig i prosjekteringsfasen.		
6.	Det forutsettes at de prosjekterende gjør seg kjent med gjeldende prosedyrer for beslutninger og valg av løsninger. Møre og Romsdal fylkeskommune sine prosjektledere er normalt ansvarlig for gjennomføring av byggesaken på vegne av tiltakshaver.		
7.	Prosjektleder skal ha nær kontakt med prosjekteringsgruppen, ved blant annet å delta på prosjekteringsmøter. Alle prinsipielle avgjørelser, og avgjørelser som går på tvers av prosjektanvisningene, skal forelegges prosjektleder for endelig godkjenning. Prosjektleder skal med sin erfaringsbakgrunn tas med på råd ved valg av løsninger og materialbruk, men arkitekt/rådgiver må innestå for det endelige valg mht. skikkethet og faglig ansvar.		

		Ikke aktuelt	OK
8.	Det skal avholdes egne orienteringsmøter mellom prosjekteringsgruppa og brukere inklusiv driftspersonell ved oppstart av prosjekteringen, og ved avslutning av hver fase. Følgende skal minimum være tema: 1. Byggets miljøprofil • Breeam Nor • Rent tørt bygg • Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA) • Innemiljø • Energibruk 2. Brannsikring 3. Automatisering 4. FDV-dokumentasjon/sluttdokumentasjon 5. ROS-analyse Ved avslutning av hver fase skal det også legges frem et funksjonsprosjekt til godkjenning hos brukerne.		
9.	De prosjekterende skal sette opp en detaljert fremdriftsplan for sine arbeidere. Prosjekteringsleder er ansvarlig for koordinering og utarbeidelse av omforent fremdriftsplan.		
10.	Dersom de prosjekterende velger å delegere deler av prosjekteringen til underleverandører eller produsenter, skal ansvarsforhold etter plan- og bygningsloven avklares. I forhold til tiltakshaver er de prosjekterende fortsatt ansvarlig for slik prosjektering.		
11.	Materialer, komponenter og tekniske anlegg beskrives prinsipielt på kvalitet og ytelse. Hvor dette ikke er mulig, eller ved utvidelse av eksisterende anlegg, kan produktnavn oppgis som eksempel, men det må tilføyes «eller tilsvarende». Slike unntak skal avtales med prosjektleder. Det skal også beskrives hvilke kvaliteter eller ytelse som vektlegges.		
12.	Tegningsdokumentasjon utarbeidet i prosjekter i regi av Møre og Romsdal fylkeskommune er fylkeskommunens eiendom. Se vedlegg A "Prosjekteringsanvisning Tegninger".		
13.	Tiltakshaver har ansvar for anskaffelse av prosjekthotell. De prosjekterende må følge dette.		

		Ikke aktuelt	OK
14.	For å oppnå fylkeskommunens ønske om bedre kvalitet på sine bygg og en mer fremtidsrettet forvaltning av disse, forutsettes aktivt bruk av bygningsinformasjonsmodellering, BIM, om ikke annet avtales særskilt. Det settes følgende krav til prosjekteringen: • Prosjektering skal utføres digitalt med bruk av 3D-program • Utveksling av informasjon skal skje via filformatet IFC • De enkelte prosjekterende sine BIM modeller skal ved avtalte milepæler i prosjekteringsprosessen samles av prosjekteringsleder til en felles BIM-modell som oversendes tiltakshaver i format IFC eller SMC. Disse krav gjelder gjennom hele prosjekteringsprosessen inkl. skisseprosjekt. 3D-modellen skal brukes aktivt i møter med tiltakshaver og brukere for å vise utforming av eksteriør og interiør, også for å vise konsekvensene av ulike valg i prosjektet. Unntatt fra ovennevnte krav er skjema og detaljer som kan utføres som digitale 2D-tegninger og tekst. Alle digitale filer er tiltakshavers eiendom.		
15.	Vedlegg «Prosjekteringsanvisning Tegninger» gir en utredning av hvordan tegningsunderlaget skal prosjekteres.		
	1.2 Offentlige bestemmelser		
1.	Prosjekteringen skal utføres i henhold til gjeldende lover og forskrifter, bransjenormer og veiledninger, lokale vedtekter og bestemmelsene i de enkelte anvisningene som går ut over minimumskravene i offentlige bestemmelser. Eventuelle uoverensstemmelser mellom lover og forskrifter og anvisningene, skal tas opp med prosjektleder snarest for avklaring.		
2.	Anbudsmaterialet skal utarbeides iht. «Forskrift for bygg og anleggskontrakter».		
3.	Sintef Byggforsk Byggdetaljer skal primært følges. Hvis det er nødvendig med egne detaljløsninger skal disse kunne dokumenteres minst like robuste, varige og funksjonelle.		
4.	Aktuelle krav til støtte skal følges der det er aktuelt (spillemidler, Husbanken, Enova, Transnova).	x	
	1.3 Årskostnader og konsekvensberegninger		
1.	Årskostnader for bygget skal beregnes ved avslutning av forprosjektfasen og byggefasen. Årskostnader beregnes etter NS 3454-Livssyklus-kostnader for bygninger, og på bygningsdelsnivå etter NS 3451. Som verktøy for beregningen kan benyttes Statsbyggs regneark for årskostnader, som kan lastes ned fra internett.	x	

		Ikke aktuelt	OK
2.	Alternative utførelser skal vurderes med utgangspunkt i LCC-kostnader. De prosjekterende skal selv ta initiativ til slike beregninger, minimum for: - Valg av isolasjonstykkelse - Valg av oppvarmingsmetode/-måte - Valg av vindusglass/glasskonstruksjoner - Valg av fasadematerialer - Valg av energikilder - Valg av teknisk styringssystem - Valg av varmegjenvinner (varmeveksler/roterende) Dette er ikke en uttømmende liste, men skal samholdes i øvrige krav i prosjekteringsanvisningen.	x	
3.	Bygget skal energimerkes iht. Forskrift om energimerking av bygninger og vurdering av tekniske anlegg (energimerkeforskriften). Alle data som er nødvendig for å gjennomføre dette skal settes opp i en egen tabell og slutføres som melding for å oppnå energiattest. Data skal legges inn i NVEs database.	x	
1.4 Brannteknisk prosjektering			
1.	Brannsikkerhet skal dokumenteres iht. kravene i teknisk forskrift til plan- og bygningsloven. I forbindelse med tilbygg / påbygg skal prosjektering og dokumentasjon omfatte hele bygget.		
2.	Det skal utarbeides egne tegninger som viser branntekniske installasjoner og oppdelinger, både for prosjektering, anbud, bygging og drift. Dette omfatter også tegninger for oppslag ved branninstruks og brannalarmanlegg. Som sluttdokumentasjon skal prosjekteringsgruppen levere orienterings-, brann- og rømningsplaner med inntegnet slukkeutstyr mm i samsvar med Forskrift om brannforebyggende tiltak og brannsyn.	x	
3.	Under byggingen skal alle entreprenører ha et sett branntegninger i tillegg til egne fag-tegninger. Det skal kreves av alle entreprenører og underentreprenører at de har gjort seg kjent med branntekniske løsninger og konsekvenser for egne arbeider. Det skal også tas med at «uhjemlet» skade og svekkelse av slike konstruksjoner er den enkelte entreprenørs ansvar.		

		Ikke aktuelt	OK
4.	Tetting av gjennomføringer, avklaringer av størrelse på utsparing, metoder for brannetting i branntekniske konstruksjoner skal beskrives av de prosjekterende. Den enkelte prosjekterende har ansvar for å angi størrelse på egne gjennomføringer for sitt fag, og arkitekten skal normalt koordinere samt ha ansvar for beskrivelse av brannetting iht. branntekniske tegninger fra brannrådgiver. Det vil være den enkelte entreprenørs ansvar å tette egne gjennomføringer. Ansvar for hulltaking og tetting skal være avklart før byggestart. Fagentreprenøren for brannetting skal pålegges å samarbeide tett med de øvrige entreprenører. Ved overtakelse skal det fremlegges dokumentasjon på - plassering av gjennomføringer i brannkonstruksjoner - brannkrav til de enkelte gjennomføringer - hva slags tetting som er benyttet - vedlikeholdsmetoder		
5.	Tekniske rom skal primært plasseres i branncellen som betjenes for å redusere brannkrav til tekniske rom og føringer.	x	
6.	Bruk av brannspjeld skal unngås gjennom strategisk plassering av tekniske rom. Unntak må avklares med tiltakshaver.	x	
7.	Brannisolering av kanaler over himling skal vurderes opp mot bruk av himlinger med høyere brannmotstand. Brannteknisk forskrift følges.	x	
8.	VVS anlegg skal tilpasses den branntekniske hovedplan for prosjektet. Gjelder blant annet drift av ventilasjonsanlegget ved brann, valg og dimensjonering av utstyr etter klassifisering av gjennomganger.		
9.	Dørmiljø skal tilpasses den branntekniske hovedplan for prosjektet. Gjelder blant annet drift av dørmiljø ved brann, valg og dimensjonering av utstyr etter klassifisering av gjennomganger.	x	
10.	Automatisk brannslukkingsanlegg vurderes for å oppnå åpenhet og fleksibilitet i bygget.	x	
1.5 Lydkrav, dagslyskrav			
1.	Bygget skal prosjekteres etter minimum lydklasse C basert på siste utgave av NS 8175. Lydkrav skal angis på plantegninger. Det skal i hvert enkelt prosjekt avklares eventuelle strengere lydklassekrav enn klasse C.		
2.	Alle undervisningsrom, arbeidsrom og andre rom for varig opphold skal oppfylle krav til dagslys i henhold til gjeldende regelverk. Dagslysberegninger skal inngå i forprosjektfasen.	x	

1.6 Miljø-/energikrav		Ikke aktuelt	OK
1.	Det skal prosjekteres med sikte på energiøkonomiske løsninger. Dette gjelder både byggets plassering/orientering og valg av energikilder. Alternative energikilder skal utredes. Det vises til pkt. 1.3.1 og 1.3.2. Varmeanlegget skal dimensjoneres til å dekke bygget varmebehov og infiltrasjonstap.	x	
2.	Det skal i prosjekteringen legges vekt på å velge løsninger og materialer som sikrer et best mulig innemiljø. Tiltakshaver har foretatt en rekke slike valg som gjenspeiles i prosjekteringsanvisningene. De prosjekterende skal utarbeide oversiktlig miljødokumentasjon (EPD og ytelsesbeskrivelse) for materialvalg som fremlegges for prosjektleder.	x	
3.	Bygninger må forberedes for endrede behov over tid. Det må legges vekt på løsninger som medfører lave endringskostnader. Det forutsettes bruk av materialer som kan gjenvinnes eller nedbrytes. Dessuten bør det unngås materialer som det er knapphet på eller som ved fram-stilling eller i bruk har negative miljøkonsekvenser. Kapp og svinn skal reduseres til et minimum.	x	
4.	Byggets belastning på det ytre miljøet under bygging, drift og riving skal utredes. For byggeprosessen skal byggavfall begrenses til 10 % av tilkjørte byggevarer og sorteres i minimum 6 fraksjoner. Dessuten skal en se på potensialet for gjenbruk av eksisterende bebyggelse. Avfallshåndtering i driftsfasen skal utredes og planlegges og dokumenteres i en avfallsplan.	x	
5.	Det skal vurderes tiltak for å øke attraktivitet ved sykling og bruk av kollektive transportmidler samtidig som bilbruk søkes begrenset. Det skal legges opp til sambruk av P-plasser.	x	
6.	Helse- og miljøskadelige utslipp til vann, luft og grunnen skal minimaliseres der dette er aktuell problemstilling.	x	
1.7 Forvaltning, drift og vedlikehold (FDV)			
1.	Møre og Romsdal fylkeskommune sine bygg skal prosjekteres med sikte på rasjonell drift med vektlegging av blant annet følgende momenter: – byggets organisering og fysiske løsninger – hensiktmessig plassering og dimensjonering av administrasjon, driftskontorer, miljøstasjon, renholdsrom, tekniske rom mm – adkomstforhold, varetransport, transportareal og gangareal – snøbrøyting og plass for snøopplag også med tanke på avrenning når snøen smelter – avfallsbehandling (kildesortert avfall i containere eller lignende) – enkel tilgjengelighet for inspeksjon og service for alle deler av anleggene	x	

		Ikke aktuelt	OK
2.	Renhold er forebyggende helsevern og skal bidra til et godt innemiljø. Fysiske løsninger skal tilrettelegges for effektivt renhold. Alle flater skal kunne rengjøres. Rengjøringsmetodene skal tilpasses øvrige renholdsprogram og er enhetenes ansvar.	x	
3.	Lengden på prøveperioden for tekniske fag avhenger av prosjektets kompleksitet og størrelse. Dette skal avklares med prosjektleder og tas inn i konkurransegrunnlaget. Overtakelse for tekniske fag skjer etter utløpet av prøveperioden. For alle byggfag skal det avholdes en garantibefaring 1 år etter overtakelsesforretning og siste befaring 3 måneder før utløp av garantiperioden. Det skal utarbeides en testplan for prøveperioden. Forøvrig henvises til krav til befaringer under tekniske fag.		
4.	Det skal foretas en gjennomgang med tiltakshaver av RIF normen og NS 3456 Dokumentasjon for forvaltning, Drift og vedlikehold og utvikling (FDVU) for byggverk. Det skal avklares med tiltakshaver hvordan system for oppbygging og vedlikehold av FDV dokumentasjon skal ivaretas og kvalitetssikres i prosjekterings- og byggeperioden (webhotell, FDV system etc). Det skal foretas en gjennomgang av tiltakshavers FDV system (Facilit FDVU) for innlasting av komplett FDV dokumentasjon. FDV-dokumentasjon skal leveres i henhold til kontraktstandard.		
5.	Det stilles krav til de prosjekterende om å ta med poster for utarbeidelse av en komplett bruks- og vedlikeholdsanvisning for alle fagområder. Bygningsdelstabellen legges til grunn for dokumentasjonen. Bruksanvisningen skal inneholde: - Funksjonsbeskrivelse - Bygningsvedlikehold - Renholdsinstrukser - Driftsinstrukser for innvendige og utvendige anlegg Språk skal være norsk.		
6.	Det tas inn i beskrivelsene at opplæring av alt driftspersonell gjennomføres før prøvedriftsperioden og før overtagelse av anlegget, samt gjentas en gang i løpet av første driftsår. Opplæring skal gjennomføres i samsvar med opplæringsplan utarbeidet av entreprenør og gjør brukerne i stand til å drifte anlegget. Gjennomført opplæring dokumenteres.		

1.8 Merking og identifikasjon	Ikke aktuelt	OK
1. Det benyttes en tverrfaglig identifisering, systematisering og merking av bygningsdeler og tekniske installasjoner, TFM (tverrfaglig merkesystem). - Alle definerte faste komponenter skal ha varig merking - Alle kabler skal ha merkestrips på begge sider av fordelinger - Ved kabelføringer over 30m skal det merkes på begge sider av brannskiller - Skjulte komponenter skal i tillegg ha anvisningsskilt, evt. anvisning i planskisser med korrekt målestokk i bilder på skjerm. Oppdatert merkeanvisning og system- og produktkoder finnes på: Statsbygg Se vedlegg til pkt. 5.6 automatiseringsanlegg for nærmere informasjon om merkesystem, Citect.		
2. Skilting skal være i samsvar med Møre og Romsdal fylkeskommune sin skiltmal.		
1.9 Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA)		
1. Byggherreforskriften skal ivaretas. Tiltakshaver vil utpeke SHA-koordinator for prosjekterings-fasen (KP). KP skal ivareta koordinering av SHA på vegne av Tiltakshaver. Koordinatoren skal samordne alt arbeide under planleggingen slik at SHA blir ivaretatt gjennom: - at prosjekteringen gjennomføres med tanke på å minimalisere risikofylte eller helsefarlige arbeidsoperasjoner på byggeplassen og i driftsfasen - at hensyn til omgivelsene og eventuell aktivitet i eksisterende bygninger skal ivaretas ved valg av utførelser, planlegging av fremdrift, samt utforming av riggområde med adkomster - at fremdrift gir rom for sikkert arbeid - at SHA er tema på alle prosjekteringsmøter - at tiltak i forbindelse med sikring av byggeplass medtas i beskrivelsene		
2. KP skal utarbeide egen SHA-plan, som skal inngå i konkurransegrunnlaget for alle entrepriser. Planen skal minimum inneholde: - Oversikt over tiltakshavers prosjektorganisasjon - Oversiktstegning, riggplan - Fremdriftsplan - Beskrivelse av alle forhold av betydning for SHA - Avviksbehandling - Risikoanalyse med forslag til tiltak		

		Ikke aktuelt	OK
3.	KP skal påse at forhåndsmelding sendes iht. byggherreforskriften.		
4.	SHA-koordinator for utførelsesfasen (KU) skal være tiltakshavers eller dennes representant.		
5.	Det skal beskrives og avholdes informasjonsmøter for alle involverte i byggeprosessen, hvor rent tørt bygg, avfallsrutiner, innemiljø, sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA), internkontroll, naboforhold og andre spesielle forhold for byggeplassen skal være tema.		
6.	Der byggearbeider skjer samtidig med at deler av virksomheten er i drift, skal koordinering mellom byggeplass og drift av institusjonen utredes særskilt mht. sikkerhet, miljøbelastninger og forsvarlig fremdrift.		
1.10 Kvalitetssikring			
1.	De prosjekterende skal utarbeide kvalitetsplaner for gjennomføring av prosjektet. Tiltakshaveren skal ha planene for gjennomgang så snart de er klare, og vil sette frister for overlevering av dokumentasjon for utført kontroll i løpet av de enkelte faser. På slutten av hver fase skal det leveres en komplett dokumentasjon av utført kontroll. Tiltakshaveren har rett til å kontrollere at systemet blir brukt som beskrevet og at tiltak i forbindelse med sikring av byggeplass medtas i beskrivelsene		
2.	Det skal i beskrivelsen for alle entreprenørene tas med: – at entreprenøren før kontrakt skal utarbeide kvalitetsplaner for gjennomføring av byggesaken – at det skal legges frem en generell oversikt over entreprenørens kvalitetssikringssystem, og at tiltakshaver skal ha rett til å foreta revisjon av systemet – at det skal utarbeides sjekklister for all utførelse, ikke bare det som omfattes av myndighetskrav etter plan- og bygningsloven og en frist for når kvitterte sjekklister skal foreligge – at dokumentasjon av utført egenkontroll skal fremlegges for tiltakshaver		
1.11 Universell utforming			
1.	Bygninger og utomhusarealer skal være universelt utformet. Det vises til NS 11001-1:2009 Universell utforming av byggverk – Del 1: Arbeids- og publikumsbygninger	x	

1.12 Rent tørt bygg		Ikke aktuelt	OK
1.	Rent tørt bygg-prinsippene skal gjennomføres i alle byggesaker for å bedre arbeidsmiljøet på byggeplassen og forhindre at støv, smuss og fuktighet bygges inn i byggets konstruksjoner. Vellykket gjennomføring forutsetter bevisste valg av løsninger og en gjennomtenkt framdrift på byggeplassen. Ved ombyggingsarbeider må det tas særskilt hensyn til pågående aktivitet. Alle tiltak i forbindelse med byggrenhold, midlertidige konstruksjoner, avfallshåndtering etc skal dekkes av prishærende poster i beskrivelsene.		
1.13 Bygg- og brukerutstyr			
1.	Med byggutstyr menes bygningstilknyttet utstyr som er nødvendig for bygningens drift og generelle funksjon, og som dekkes av den ordinære byggebevilgning. Med brukerutstyr menes virksomhetstilknyttet utstyr som kan tenkes å bli flyttet både til og fra aktuelle bygg, og som dekkes av særskilt inventar- og utstyrsbevilgning. Det må utarbeides liste som skiller mellom byggutstyr og brukerutstyr. Koordinering i forhold til dRofus.	x	
2.	Infrastrukturen for IKT består hovedsakelig av strøm og nettverkpunkter. Dette er kun del av det som defineres som byggutstyr. Behovet angitt i dette kapitlet gjelder kun IKT-utstyr.	x	
3.	For å møte fremtidige krav og ønsker, samt fleksibilitet i bygg og rom beskrives det i dRofus blant annet mulig IKT-utstyr. tillegg gjelder minimumskrav for antall strøm – og nettverkpunkter som skal være tilgjengelig for brukernes IKT-utstyr de tar med seg inn og ut i rommet (bærbar PC og andre mobile enheter). Dette kravet beregnes som tetthet pr bruker, hvor antall brukere er bestemt av hvor mange rommet maksimalt er beregnet for. Tettheten tar kun hensyn til IKT-utstyr slik at dersom annet brukerutstyr skal inn, så skal tall angitt i dette dokumentet angi antall som skal til i tillegg til vanlig utrustning.	x	
4.	Dersom ikke annet er nevnt i dRofus gjelder minimumskrav til tetthet av strømpunkter og nettverk i forhold til antall personer som rommet er beregnet for.	x	
5.	Undervisningsrommet består både av faste installasjoner, lærer/brukerpunkt (kateter) og elevarbeidsplasser (pult). Utforming av elevarbeidsplassen vil variere, men det vil uansett være behov for strøm og nett i umiddelbar nærhet av arbeidsplassen.	x	

2. Bygning

2.0 Generelt		Ikke aktuelt	OK
1.	Ved utformingen av anlegget skal det tas hensyn til omkringliggende bebyggelse, proporsjonering og stedlig byggeskikk.	x	
2.	Skoler og andre fylkeskommunale bygg skal utformes som helhetlige og kompakte anlegg med tiltalende materialbruk og løsninger i bygg og uteanlegg.	x	
3.	Bygningenes plassering på tomten skal ta hensyn til sol, utsikt, adkomst, optimal tomteutnyttelse, god terrengtilpasning, hensiktsmessige uteareal og fremtidige utvidelsesmuligheter.	x	
4.	Bygningene skal ha innvendige estetiske og rommessige kvaliteter i forhold til materialbruk, dagslys, varierte romhøyder/volum, visuell åpenhet og god kontakt til omgivende natur/uterom.	x	
5.	Bygningene skal organiseres på en slik måte at de tilfredsstiller en funksjonell og rasjonell drift. Funksjoner som administrasjon, driftskontorer, driftssentral, renholdssentral, miljøstasjon etc. skal plasseres hensiktsmessig, lett tilgjengelig og nært heis. Adkomstarealer, gangarealer og varetransport skal vurderes nøye.	x	
6.	Bygningene skal være fleksible og tilpasningsdyktige slik at rommenes form skal kunne endres. Dette gjelder bl.a. flerbruksrom som skal ivareta forskjellige funksjoner og aktiviteter. Organisering av rommenes beliggenhet er viktig for føringsveier til nødvendige tekniske anlegg.	x	
7.	Det skal benyttes anerkjente produkter og løsninger med stor grad av vedlikeholdsfrihet. Bygninger skal planlegges i forhold til miljøbelastning, aktuell bruk og LCC (Livssyklus-kostnader) .	x	
8.	Ved prosjektering må det sørges for konstruksjonsløsninger som holder unna kondens og fuktskader. Det er en forutsetning at bygget blir godt drenert og at alt overflatevann skal kobles til kommunalt rømnnett.	x	
9.	Det skal legges til rette for gjenbruk. Tiltakshaver skal ha tilkomst og mulighet til å ta vare på bygningsdeler og utstyr.	x	
10.	Bygningsmassen skal seksjoneres med hensyn til ulike driftstider og bruk av bygningsmassen.	x	
11.	Bygninger skal planlegges med universell utforming og en logisk og oversiktlig planstruktur som gjør det lett å orientere seg i bygget, klare sikotlinjer og god visuell kontakt mellom de ulike etasjer og avdelinger.	x	

	Ikke aktuelt	OK
12. Det skal i størst mulig grad benyttes farger som er tilpasset den grafiske profilen og fargepaletten til Møre og Romsdal Fylkeskommune. http://mrfylke.no/Intranett/Stoetteseksjonar/Informasjonsseksjonen/Grafisk-profil/Fargar Fargevalg skal være tilpasset Universell Utforming.	x	
2.1 Grunn og fundamenter		
1. Prosjekteringen skal omfatte geoteknisk vurdering og dimensjonering. Geoteknisk rådgiver engasjeres etter avtale.	x	
2. Det skal gjennomføres miljøundersøkelse ved mistanke om forurenset grunn.	x	
3. Alle aktuelle detaljer og føringer i Byggforsk byggdetaljer gjelder for grunn og fundamenter.	x	
4. Grunnens innhold og tilkjørte masse skal kartlegges for radon.	x	
2.2 Bæresystem		
1. Med unntak av nødvendig vindavstivning og vegger som utgjør brannskiller skal innvendige, bærende vegger og søyler unngås eller minimeres. Gjelder ikke for underordnede rom i kjeller.	x	
2. Søyler og vegger plasseres slik at det oppnås størst mulig fleksibilitet. Enkelte rom skal kunne deles opp i større og mindre enheter. Vurderinger av løsninger når det gjelder konstruksjon og framføring av tekniske anlegg er viktig. Tekniske føringer i yttervegg bør unngås. Det bør benyttes en 3M-modul.	x	
3. Nedstikkende dragere under etasjeskiller skal ikke begrense himlingshøyde.	x	
4. Synlige dragere og frittstående søyler skal ikke platekles. Brannkrav til synlige bærekonstruksjoner av stål må løses med dimensjonering. Løsninger som krever bruk av stål avklares med tiltakshaver.	x	
2.3 Yttervegger		
1. Utførelse velges ut fra hensyn til vedlikehold, lokale klimaforhold og generell materialbruk i fasade. Det skal velges fasadematerialer med lavest mulig vedlikeholdsbehov, og som er motstandsdyktige mot ytre påvirkning, hvor også tagging, spark og slag skal vektlegges. Det skal benyttes gjennomprøvde og dokumenterte detaljløsninger. Kuldebroer skal unngås. Bruk av glass og tilhørende detaljløsninger mht. drift og vedlikehold skal vurderes i samråd med tiltakshaver. Fasadematerialer og farger skal tilpasses eksisterende situasjon og bygningsmasse.	x	

	Ikke aktuelt	OK
2. Alle U-verdier skal være ifølge NS3701: 2012 eller bedre. I tillegg skal total U-verdi for yttervegg inkl. dør og vindu ikke overskride 0.42. De angitte U-verdier skal innbefatte alle overganger mellom bygningsdeler, bærekonstruksjoner etc. som kan utgjøre kuldebroer i konstruksjonen. Verdiene innbefatter også festemidler for porter, vinduer og dører. U-verdier skal dokumenteres ved hjelp av målinger utført av akkrediterte institusjoner eller ved standardiserte beregninger basert på bruk av kjente materialer og byggemetoder som det finnes dokumentasjon på isolasjonsverdien av.	x	
3. Alle fuger, tilslutninger mv i yttervegger utføres med to-trinns tetting. Fugemasse skal ikke eksponeres for sol og regn. Andre løsninger skal drøftes og dokumenteres.		
4. Yttervegg skal være vindtett og diffusjonsåpen utvendig og diffusjonstett innvendig. Løsninger for skjøter og overgang mellom ulike materialer skal beskrives og detaljtegnes.	x	
5. Det skal beskrives beslag som er korrosjonsbestandige. Utforming og innfesting av beslag må være nøye planlagt. Det vises til detaljblad 520.415 fra Byggforskserien.	x	
2.4 Vinduer		
1. Ved valg av vindustyper skal det tas hensyn til at renhold kan utføres rasjonelt og på en sikker måte. Alt glass over 1. etasje skal kunne rengjøres innenfra, vinduene skal være innadslående. Dersom fastmonterte glassfasader/tak eller faste vinduer velges, skal system for utvendig og innvendig rengjøring beskrives. Det må tas hensyn til innvendig og utvendig adkomst av lift/rullestillas. Gardinoppheng og lysarmaturer skal plasseres slik at vinduene kan åpnes.	x	
2. Alle beslag skal være av god kvalitet. Detalj ved tetting, lufting og sålbenkløsninger skal vies stor oppmerksomhet. Sålbenker må vurderes spesielt mht. tetting i hjørner og avrenning på fasade.	x	
3. Glass skal være dimensjonert etter produsentens anvisninger i henhold til de aktuelle stedlige belastninger.	x	
4. Åpningsvinduer sikres mot full åpning, låsbare vindusvridere vurderes (skal kunne åpnes av driftspersonell).	x	
5. Ved bruk av vinduer/luker ved naturlig ventilasjon skal det tas hensyn til funksjonalitet og drift av bygget.	x	
6. Bruk av overlys, skråstilte vinduer eller etasjehøye vinduer skal avklares med tiltakshaver slik at energieffektivitet, godt inneklima og gode driftsforhold sikres. Glassfelt helt ned til gulv skal ikke benyttes. Løsninger må utarbeides slik at sjenerende kaldras og kuldestråling unngås.	x	

	Ikke aktuelt	OK
7. Vinduene utføres normalt som standard trevinduer med utvendig aluminiumskledning, evt. som aluminiumsvinduer. Utførelse velges ut fra hensyn til vedlikehold, lokale klimaforhold og generell materialbruk i fasade. Vinduer utført i andre materialer skal avklares med tiltakshaver. Bruk av varmereflekterende vindu vurderes i hvert enkelt tilfelle.	x	
8. Solavskjerming skal være driftssikker, ha enkel betjening og tilpasset byggets klimastyring og øvrige BA-anlegg. Grad av solavskjerming må sees i sammenheng med komfortkrav angitt i kapittel VVS tekniske anlegg. Det skal være automatisk styring, integrert med byggets romkontroll/BA-anlegg, og mulighet for tidsbegrenset manuell overstyring rom for rom. Styringsparametere avklares i samråd med tiltakshaver, brukere og driftspersonell.		
9. Solavskjerming skal utføres slik at eventuelle rømningsbehov ikke blir hindret.		
2.5 Inngangspartier		
1. Hovedinngangspartier skal utformes på en slik måte at tilsmussing inn- og utvendig unngås: - Utenfor ytterdøren skal det være fast dekke og overbygg. Nødvendig fallforhold skal sikres. - Ute skal det være drenert fotskraperist med lengde minst 3 meter og i hele inngangspartiets bredde i gangretningen. Under rista skal det være 15 cm klaring. Rista skal utformes slik at den har fall fra døra, at den ikke er sklifarlig, og er enkel å ta opp og rengjøre. - I hele vindfanget skal det være nedfelt rist eller skrapematte med metallramme rundt brønnen. - Innenfor vindfanget skal det være fastmonterte absorpsjonsmatter som dekker minst 2 m av gangretningen. Det vises til Detaljblad 379.243 fra byggforskserien og NS 11001 – 1:2009. Utformingen skal være slik at det ikke representerer fare for kollisjon eller personskader.	x	
2. I inngangspartier av glass skal dører og sidefelt være utformet slik at de ikke representerer fare for kollisjon. Glass i inngangspartier skal være sikkerhetsglass jfr. NS 3510. Ytterdører og glassfelt skal ha brystning. Sparkeplater benyttes der det er nødvendig.	x	
2.6 Innervegger		
1. For innervegger skal det velges materialer som er slitesterke, som tåler vanlige renholdsmidler og er mest mulig vedlikeholdsvennlige med tanke på så vel vanlig slitasje som hærverk og tagging. Veggene skal være glatte, uten struktur. Strie skal forsegles med minst 3 strøk maling og murte vegger skal ha plane fuger.	x	
2. Elevareal skal ha et materialvalg som tåler røff behandling som spark og slag. Det skal benyttes slagfast gipsplater eller annen platekledning som tåler dette.	x	

	Ikke aktuelt	OK
3. For å lette renholdet skal plassering av søyler og fremspring vies oppmerksomhet. Utstikkende hjørner bl.a. i transportareal og korridorer skal ha hjørnebeskyttelse.	x	
4. Glassfelter helt ned til gulv skal ikke benyttes. Glassfelt skal avsluttes ca 80 cm over gulv. For å lette renholdet skal en unngå inndeling i flere horisontale sprosser/lister.	x	
5. Det skal beskrives vanntynnet, løsemiddelfri maling. Glanstall 10. Malingen skal gi en meget slitesterk overflate, skal ha god vaskbarhet, flekkavvisende overflate som ikke gir skjolder etter vask. Malingen skal kunne flekkmales uten å gi skjolder. Skal gi lange vedlikeholds-intervaller mellom hvert malingsintervall. På overflater med stor slitasje, samt listverk, omramminger skal det beskrives maling med lavt løsemiddelinnhold. Malingen bør tilfredsstille kravene til miljømerking, f.eks. type Svanen eller EU-blomsten.	x	
6. Innvendige betongflater skal støvbindes.	x	
7. I sanitærrum skal det ikke benyttes spanskvegger.	x	
2.7 Dører		
1. Antall dørvarianter begrenses. Dører skal generelt ikke være mindre enn 10M. Det anbefales å bruke karmhylser for lettere å etterjustere dørene, og minimum 3 hengsler.	x	
2. Alle dører tilpasses NS 11001-1:2009 Universell utforming av byggverk og gjeldende brannkrav.	x	
3. Dører beskrives generelt som plastlaminerte eller finerte kompaktdører. Spesielt utsatte dører gis sparkeplate, eventuelt beslås også karmene. Vurderes i samråd med prosjektleder. Dette gjelder også dører utsatt for fukt eller kulde.	x	
4. Alle dører som kan skade vegger eller annen innredning skal ha dørstoppere. Dørstoppere skal ikke plasseres på gulv.	x	
5. Lukking, låsing og status på dører som skal styres eller overvåkes med adgangskontrollanlegg, må sikres normal driftsfunksjonalitet ved spenningsavbrudd i inntil 60 min. Det skal være færrest mulig ytterdører. Dører som har sikkerhetskrav skal ha FG godkjente låser og sluttstykker.	x	

2.8 Dekker		Ikke aktuelt	OK
1.	Ansvar for hulltaking og tetting inkludert branntetting skal være avklart og prosjektert før byggestart, dokumentasjon skal fremlegges.		
2.	Himlinger skal ha tette overflater og være mulig å støvsuge. Systemhimling 600mm x 600mm benyttes. Mineralull skal være kantforseglet, også flater som skjæres på plassen. På rom med strenge krav til hygiene (kjøkken toalett og garderobe/dusjanlegg), skal det benyttes overflater som er vaskbare og som tilfredsstiller hygieneforskriften. Alle betongflater også over himling skal støvbindes/males.	x	
3.	Ved detaljprosjekt skal det leveres himlingsplaner med angivelse av absorbenter og nedforinger. Himlingsplanen skal være felles for alle fag, etter oppgaver fra RIB, RIV og RIE. Planen må foreligge i god tid før anbudsutsendelse.	x	
4.	Oppheng av himlinger skal være dimensjonert for eventuelle tilleggslaster, armaturer, ventiler, skilt mm. Ved bruk av hygienehimlinger skal disse klipses.	x	
5.	Det skal benyttes mest mulig ensartet type og farger på gulvbelegg. Sklisikkerhet skal vurderes nøye og det skal legges vekt på renholds- og vedlikeholdsvennlighet. For gulvbelegg der det ikke er spesielle krav til sklisikring, skal gulvbelegget tilfredsstille R9 i DIN51130.	x	
6.	Generelt skal det beskrives 2 mm homogent fталatfrie vinylbelegg med UV-herdet PUR-overflate som ikke skal trenge polishbehandling. Belegget skal ha maksimalt fyllstoffinnhold på 35 %, som skal dokumenteres. Belegget skal være i slitasjegruppe P eller bedre etter NS-EN 649, og i bruksklasse 33 eller bedre etter NS-EN 685. Belegget skal være sveisbart, og sveisesnoren skal heller ikke trenge polishbehandling. Bruk av andre gulvbelegg, for eksempel i forbindelse med spesialrom (kjøkken mv.) skal avklares særskilt med tiltakshaver.		
7.	Belegget skal dokumenteres mht. emisjon og kjemikalieresistens, og skal avgi mindre enn 75 µg/m ² /h av flyktige organiske forbindelser etter 26 uker, målt ulimt. Emisjonstester og innholdsdeklarasjon skal dokumenteres.	x	
8.	Trinnlyd skal ikke taes i gulvbelegget.	x	
9.	I dusjrom og andre barfotområder skal det normalt beskrives sklisikkert golvbelegg, evt. keramiske fliser etter samråd med tiltakshaver. Renholdsrom, kjøkken, garderober, tekniske rom og dusjrom skal ha vanntett golv og sluk. Nødvendig oppbrett på vegg, for eksempel 50 mm i henhold til retningslinjer i byggebransjen sin våtromsnorm og evt. terskler skal sikres. Minimum høydeforskjell mellom terskel og topp sluk skal være 25 mm. Kompromiss i forhold til rullestolbruk/bruk av renholdsmaskiner må vurderes spesielt og skal ivaretas i henhold til universell utforming.	x	

		Ikke aktuelt	OK
10.	Ved innganger og tilstøtende arealer med stor belastning skal det benyttes slitesterke materialer.	x	
11.	Keramiske fliser skal ha sklissikkerhetsklasse etter spesifikasjoner iht. Byggforskserien's detaljblad 571.508 tabell 552 og tabell 553. I våtrom skal benyttes vannabsorpsjonsklasser iht NS EN 14411. Byggforskserien 571.508 tabell 511 og 522. Lim og festemasse: Vedheft skal ha klassifisering C2 (>1,0 Mpa). Fugemasse: Sementbaserte fuger i tørre områder, og herdeplastfuger i områder som krever tette og glatte flater. Områder utsatt for kjemikalier skal dokumenteres mht. kjemikalieresistens.	x	
12.	Flater med strenge hygieniske krav skal kunne rengjøres med gel-/skumlegging og lavtrykksspyling. Det må legges vekt på god avrenning til sluk og nødvendige "terskelløsninger".	x	
13.	Gulvsokler utføres i samme materialer som gulvbelegget (hulkil). Overgang sokkel og gulvbelegg skal være uten skjøl (oppbrett) eller helsveiset. I områder med gulvlistene benyttes fotlister av hard ved, eksempelvis eik.	x	
2.9 Yttertak			
1.	Takløsninger skal avklares med tiltakshaver før endelig valg gjøres. Tak skal ha sikker og enkel adkomst. Det skal være tilkomst og inspeksjonsmulighet for alle sluk på tak.	x	
2.	Nødvendige snøfangere skal monteres. Innfesting av disse skal være tilpasset de laster som forventes på taket.	x	
3.	Flate tak skal ha jevnt fall (fortrinnsvis 4-veis fall) til sluk på min 1:40, og innvendig nedløp. Ved slukplassering må det tas hensyn til ned-bøyninger. Sluk bør være Aiwell eller tilsvarende og utstyres med løvrister som skal skrues fast.	x	
4.	Eventuell papp- eller folietekking skal festes mekanisk. Tettere innfesting i randsonen. Isolasjon skal være ubrennbar.	x	
5.	Takterrasser krever ekstra tetttiltak og bør unngås.	x	
2.10 Trapper			
1.	Trapper skal være utført mht. universell utforming (NS 11001-1:2009).	x	
2.	Innvendige trapper skal av hensyn til rengjøring være tette, både i inntrinn og på sidene. Åpne trapper avklares særskilt med tiltakshaver.	x	

		Ikke aktuelt	OK
3.	Gelendre skal utformes slik at de samler minst mulig støv, og festene skal være på utsiden av trappetrinn.	x	
4.	Glass eller plast i rekkverk skal generelt ikke benyttes. Hovedtrapp skal ha fast belegg, bitrappbelegges med banebelegg. List på inntrinnets (trappenese) forkant skal avsluttes 10 – 15 cm fra kanten, slik at mopp og smuss kan føres ned til neste trinn.	x	
2.11 Tekniske rom			
1.	Driftstekniske rom skal prosjekteres slik at drift og vedlikehold tilrettelegges best mulig, blant annet med god tilgjengelighet og lagerkapasitet for teknisk forbruksmateriell. Det skal tas hensyn til at det vil være ulike driftstider for bygningsmassen. Teknisk rom skal kunne renholdes. Sluk, utslagsvask med varmt og kaldt vann og slangekran er nødvendig. Tekniske rom skal ha våtromsbelegg med oppbrett. For ventilasjonsrom, se spesielle krav i kapittel VVS.	x	
2.	Ventilasjonsrom, varmesentral mm skal prosjekteres slik at lydoverføringer og vibrasjoner unngås. Rommene skal ha fullgod varmeisolasjon mot tilstøtende kalde tak og vegger. Anleggene skal planlegges slik at de er lett tilgjengelige, er lett å kontrollere og at service lett kan gjennomføres.	x	
2.12 Rom til renhold			
1.	Det skal legges opp til et effektivt renhold. Spesialprosedyrer for overflatebehandling skal unngås.	x	
2.	Det skal være følgende rom for renhold: - Renholdssentral - Materiallager - Renholdsrom (bøttekott) - Kontor til renholdsleder - Tilgang til garderobeløsning Rommene utformes og utstyres i henhold til detaljblad 379.243 fra Byggforskserien.	x	
3.	Det skal være ett renholdsrom på ca 4 - 5 m² pr 500 -1000 m² gulvareal og i hver etasje. Rommene skal ha plass til renholdsvogn, hyller og utstyr. Rommene skal ha gulvsluk med avløpsrist min 0,30 m x 0,30 m for tømning av gulvvaskemaskin. Det skal ikke være terskel til renholdsrom. Utslagsvask i renholdsrom skal ha rist for plassering av bøtte. Armatur må monteres tilstrekkelig høyt for fylling.	x	

	Ikke aktuelt	OK
4. Renholdssentralen med tilhørende materiallager skal tilpasses byggets størrelse. I bygg på 10 000 m² skal renholdssentralen være minimum 30 m². Renholdssentralen med nødvendig materiallager skal plasseres sentralt og være i tilknytning til heis. Renholdssentralen skal ha sluk med avløpsrist i gulvet som skal være av en størrelse (min. 1,5 m x 0,8 m) og slik plassert at renholdsmaskiner kan rengjøres over den. Det skal monteres sandfanger. Det skal ikke være terskel i renholdssentral.	x	
5. I tillegg til anbefaling fra Byggforskeren skal rommet ha følgende: - plass til maskinelt utstyr (renholdsmaskiner) - plass til renholdsvogner - moppvaskemaskiner og lokasser - lading av batteridrevne maskiner. - tørketrommel - vaskekum - håndvask - svingbart blandebatteri - kjøleskap for oppbevaring av fuktige mopper (max 4 °C). Størrelse vurderes - medisinskap med førstehjelpsutstyr - låsbart rom til rengjøringskjemikalier med 1 m² hylleareal pr 750 m² gulvareal det skal betjene	x	
2.13 Prefabrikkerte rom		
1. Kjøle- og fryserom skal være prefabrikkerte og leveres komplett med kjølemaskin, dør, gulv, tak og vegger med oppbygging og overflate iht. gjeldende forskriftskrav. Spillvarme fra kjøle/fryserom skal gjenvinnes. Veggelementer til kjøle- og fryserom skal ikke eksponeres mot andre rom, men monteres innenfor nye/eksisterende vegger. Veggelementer skal ikke skjøtes i høyden (leveres i full høyde).	x	
2.14 Lås og sikring av bygning		
1. Sikkerhets- og låseplan for bygget utarbeides av arkitekt. I programmering av bygget skal det tas hensyn til at bygget skal kunne deles inn i ulike soner for å ivareta sikkerhet og ulik bruk.	x	

2.15 Avfallshåndtering		Ikke aktuelt	OK
1.	Planlegging av avfallshåndtering skal vise: - felles sentral for behandling av avfall - felles sentral for behandling av avfall innendørs - miljøstasjoner tilrettelagt for sortering - kjølt avfallsrom for organisk avfall - oppstillingsplasser for containere inne og ute - interne og eksterne transportveier	x	
2.	Alt avfall skal kildesorteres. Adkomstforhold, lagring, intern og eksternt transport av avfall må planlegges svært nøye. Oppbevaring og behandling av avfall skal helst foregå på en sentral plass. Plassering av lager og nødvendige containere for yrkesfag må planlegges spesielt.	x	
3.	Avfallsrom skal være utstyrt med god belysning, håndvask med varmt og kaldt vann, uttak for spyling, sluk og nødvendig ventilasjon og varme/kjøling. Døråpninger skal være tilpasset containere og avfallsdunker. Avfallsrom skal utføres med vanntett gulv- og veggkonstruksjon som skal kunne tåle høytrykksvask. Gulv utføres med 1:50 fall til sluk.	x	
4.	Avfallsrom skal ha kjøling for matavfall.	x	
2.16 Inventar og utstyr			
1.	I auditorier skal stolene festes på opptrinn, ikke på gulvflater.	x	

3.VVS-TEKNISKE ANLEGG

3.0 Generelt		Ikke aktuelt	OK
1.	De VVS-tekniske anleggene skal være lett tilgjengelige for nødvendig kontroll, vedlikehold, innregulering og utskiftning av komponenter. VVS-anleggene skal prosjekteres med tanke på gode muligheter for drift og vedlikehold, og god driftsøkonomi. Tekniske rom og føringer skal plasseres og utformes slik at dette er mulig. Det skal tas spesielt hensyn til plassering, plassbehov og mulighet for tilkomst til tekniske rom. Det skal være tilstrekkelig plass for ut og inntransport til/fra tekniske rom uten at det er nødvendig å demontere øvrige installasjoner. Tekniske rom skal ha sluk, utslagsvask med VV/KV og spylemuligheter. Kanaler, aggregater og andre større installasjoner i teknisk rom skal ikke monteres direkte på gulv.	x	
2.	Anleggene skal tilrettelegges for driftsoppfølging og tilstandskontroll (adkomst, merking, målepunkt).	x	
3.	Alle anlegg merkes i henhold til gjeldende merkesystem,	x	
4.	Støy fra teknisk utstyr skal ikke overskride kravene i forhold til NS 8175, klasse C.	x	
3.1 Automatikk			
1.	Prosjekteringen skal ta sikte på optimal og energiøkonomisk drift.		
2.	All VVS-automatikk skal tilpasses Møre og Romsdal fylkeskommune sin SD-topologi. Se kap. 5.6 Automatiseringsanlegg.		
3.	RIV har ansvar for funksjonsbeskrivelse av styring og regulering av de VVS-tekniske anlegg.		
4.	Systemskjema/flytskjema med oppgaver om effektbehov og informasjon vedrørende kursopplegg og kabelinstallasjon skal videreformidles til RIE/RSD i god tid før anbuds- eller tilbudsutsendelse.		
5.	All VVS-automatikk skal tilpasses Møre og Romsdal fylkeskommune sin SD-topologi.		
3.2 Sanitæranlegg			
3.2.1 Generelt			
1.	Våtrom skal i størst mulig grad samles i grupper og ikke plasseres over eventuelle tilfluktsrom, arkiv, trafo, tele/data, el-fordelingsrom og andre rom hvor vann ikke aksepteres.	x	
		Ikke aktuelt	OK

2.	VVB Varmt tappevann skal varmes via vannbåren varme, varmevekslerløsning med termostatisk returventil mot varmesystemet. VVB skal ha full leveringsdyktighet også i perioder hvor VP/varmeanlegget ikke er i drift. Mindre tappebehov bør løses ved bruk av mindre, desentraliserte løsninger. I tilfeller med bruk av desentraliserte VV tanker, skal kravet om dobbeltmantlet VV tank alltid vurderes, i enkelte tilfeller kan dobbeltmantlet tank fravikes. Byggherre skal da være med i beslutningsprosessen. VVB skal heller ikke forstyrre den generelle VP drift ved å påvirke anleggets delta t.	x	
3.	Anlegget skal utformes slik at fremvekst av legionella-bakterier unngås. RIV er ansvarlig for å utarbeide Risikoanalyse. Anlegget skal enkelt kunne gjennomspyles med varmtvann for desinfeksjon. Det skal vurderes utstyr for aktiv legionella bekjempelse.	x	
4.	Vannkvalitet vurderes. Ved behov beskrives tiltak.	x	
5.	Det skal benyttes standardiserte, anerkjente produkter. Produkt med lett tilgang av reservedeler bør prioriteres. Valg skal avklares med tiltakshaver og bruker.		
6.	Servanter, toaletter og urinaler skal være av hvit porselen eller rustfritt stål. Det skal benyttes veggmontert toalett. Toalettseter skal være hvite og av hard plast. Det skal ikke være oppløftventil eller propp i servantene.	x	
7.	Større dusjanlegg skal ha kran med varmt og kaldt vann for spyling.	x	
8.	Det skal fortrinnsvis benyttes enkeltstående urinaler med integrert spylingsautomatikk. Andre løsninger kan være aktuelle, men mekanisk trykknapp skal ikke brukes.	x	
9.	Enkeltstående dusjer reguleres med vanlige termostatarmer. I rom med flere dusjer skal det benyttes dusjpanel med elektronisk trykknapp og sparehode. Funksjonen skal kunne slås av sentralt for hvert anlegg. Der det prosjekteres badstue, skal det finnes en kaldtvannsdusj i nær tilknytning.	x	
10.	På alle hovedkurser og opplegg samt fordelingskurser i etasjene prosjekteres avstengningsventiler.	x	
11.	Der det er nødvendig med nøddusjer skal det prosjekteres med egnet kabinett som forenkler funksjonsprøving og tilfredsstiller forskriftskravene.	x	
3.2.2 Rørnett			
1.	Nødvendige utskillere som er tilpasset virksomhetens driftsområde skal prosjekteres.	x	
2.	Overvann og vann fra tak skal behandles i henhold til kommunenes retningslinjer.	x	

	Ikke aktuelt	OK
3. Drenering må ivaretas både på grønne arealer og trafikkarealer.	x	
4. Veier og plasser skal ha frostfrie sluk med sandfang.	x	
5. Utvendige vannkraner plasseres slik at alle områder <u>enkelt</u> kan nås med slange eller slangevogn. Om nødvendig kan det legges sommervannledning til fjerntliggende arealer. Utvendige kraner skal betjenes med spesialnøkkel. Utvendig røropplegg skal ikke monteres på ledning med reduksjonsventil. Minimumsdimensjon: ND 25. Utvendig vannkran skal være i frostfri utførelse.	x	
6. Rørledninger skal som hovedregel legges tilgjengelig (åpent anlegg). Ved skjult anlegg skal det benyttes rør i rør – systemer, jfr. Sintef Byggforsk, dette gjelder også brannskap. Vannskadekontoret sin lommehåndbok for Rør-i-rør-systemer, sist oppdaterte utgave skal følges.	x	
7. Røranlegg (med unntak av sprinkling) bør ikke passere gjennom rom for el, tele eller data-installasjoner, arkiv, fryserom o.l.	x	
8. Røropplegg skal ikke legges steder med fare for frost.	x	
9. Det skal fortrinnsvis benyttes desentraliserte systemer – unngå store sirkulasjonssystemer. Tappepunktet skal ikke overskride 55 °C.	x	
10. Kuleventiler skal monteres ved alle tappepunkter for enkel utskiftning av komponentene.	x	
11. Avløpssystem prosjekteres med tilstrekkelig stake- og inspeksjonsmuligheter.	x	
12. Synlige koblingsledninger og vannlås skal være forkrommet, alternativt i rustfritt stål. Slukrister skal være i rustfritt stål. <u>Annen kvalitet skal</u> avtales med tiltakshaver.	x	
13. Avløpssystem skal utføres med MA-rør eller støpejern. Bunnledninger utføres i egnet plastmateriale. Avløpsrør som fører etsende væsker skal utføres i korrosjonsbestandig materiale.	x	
14. Luftledning skal føres over tak og plasseres slik at det ikke spres sjenerende lukt til omgivelsene eller kommer i konflikt med luftinntak.	x	
3.2.3 Isolasjon og merking		
1. Isolering av rørstrekk, ventiler og koblinger skal foretas. I soner med fare for mekaniske påkjenninger skal ekstra mantling foretas. Isolasjonstykkelse vurderes etter lønnsomhetsberegninger. Alternativer forelegges tiltakshaveren.	x	

		Ikke aktuelt	OK
2.	Anlegget skal merkes hensiktsmessig og merkingen skal være bestandig og i tråd med øvrige bygningsdeler, TFM.	x	
	3.2.4 Instrumentering		
1.	Anlegget skal ha nødvendige instrumenter innmontert (termometre og vannmåler). Visuelle termometre skal være søyletermometre.		
2.	Hovedvannmåler skal ha utgang for meterbus, og ellers tilfredsstillende kommunale/lokale krav. Ved eldre målere kan pulsutgang benyttes 1p/l.		
	All VVS-automatikk skal tilpasses Møre og Romsdal fylkeskommune sin SD-topologi.		
	3.2.5 Taksluk		
1.	Det skal brukes Aiwell eller lignende system. Taksluk tilpasses valgt takteking og skal være tilgjengelig å ligge på takets laveste punkt. Taksluk sikres mot gjenfrysing med elektrisk varmematte og tilhørende regulerings-sentral. Det skal være overvåkning på varmeelement og på høy vannstand på tak. Systemet må være enhetlig.	x	
	3.3 Varmeanlegg		
	3.3.1 Generelt		
1.	Vannbåren varme skal velges. Alternative varmekilder skal vurderes mht. stipulerte fremtidige energipriser, og varmekilde skal velges i forhold til en lønnsomhetsberegning som angitt i kap. 1.3 årskostnader og konsekvensberegninger. Ansvar for denne utredningen ligger hos RIV, men gjøres i samråd med RIE. Anlegget skal være mengderegulert og seriebasert, slik at størst mulig ΔT oppnås. Minimum 20gr.	x	
2.	Prosjekteringen skal ta sikte på en god regulering av anlegget som sikrer riktig innetemperatur og en energiøkonomisk drift, med bl.a. individuell romregulering.	x	
3.	Det skal legges vekt på ulike brukstider ved oppdeling av systemer og soner. Varmeanlegget skal være mengderegulert, og seriebasert, slik at størst mulig ΔT oppnås. Se punkt 1 over.	x	
	3.3.2 Fyringsanlegg/varmekilder		
1.	Oppdekning av effektbehov, primær og alternativ varmekilde skal vurderes. Avgjøres i samråd med tiltaks-haver. Utvendig snøsmelteanlegg begrenses til et minimum, og følger ellers kravene i prosjekteringsanvisning for elektrotekniske anlegg.	x	

2.	VP anlegget skal konfigureres eller deles opp slik at full fyringskapasitet på reserveløsning ikke er nødvendig. Ved bruk av flere varmepumper i parallell, er det ikke nødvendig med full fyringsreserve, Her skal fyringsreserven kun være spisslast. Ved fjernvarme, skal fjernvarmeleverandør stille med full forsyningssikkerhet til bygget. Møre og Romsdal Fylkeskommune sin rammeavtale på varmepumpe skal benyttes.	x	
		Ikke aktuelt	OK
3.	Det skal benyttes motorstyrte toveisventiler ved automatisert valg.	x	
	3.3.3 Krav til varmepumpe (VP) system Bergvame.		
	Ved bruk av andre prinsipper, luft til vann, luft til luft o.l skal dette tas opp særskilt med byggherre før videre prosjektering.	x	
1.	VP-installasjon skal være fleksibel og kompakt, og skal kunne monteres i teknisk rom eller desentralisert i bygningsmassen, tilpasset plassforhold, øvrige installasjoner etc. Energiopptakssystem og varmepumpe skal være samme leverandør, gjeldende rammeleverandør hos Møre og Romsdal Fylkeskommune.	x	
	All VVS-automatikk skal tilpasses Møre og Romsdal fylkeskommune sin SD-topologi. Denne blir nå en del av den tverrfaglige og henvisningen er kanskje ikke nødvendig.		
2.	VP-system skal inkludere energiopptakssystem, tilkopling mot varmeanlegg, boring for kjølerør, bygningsmessige hjelpearbeider etc.	x	

3.	Varmpumpe skal: - leveres som komplette VP moduler konstruert for parallellkopling - leveres komplett med ferdig montert integrert automatikk og undersentraler mot SD - av plasshensyn kunne transporteres inn på trange steder og kunne monteres mot bak- og sidevegger - kunne monteres desentralisert i bygningsmassen, men fremstå som en samlet enhet driftsmessig - ha måleutstyr som viser årsvarmefaktor til enhver tid - være god sikret mot feil driftsforhold, men skal likevel være fleksibel - være stillegående og uten vibrasjoner til bygning - unngå startstrømmer som kan gi spenningsblink - under normal drift levere innstilt konstant temperatur ut på f.eks 50°C - kunne utekompenseres fra 40°C til 60°C utgående temperatur - kunne følge temperaturnivået i anlegget der kjelene er utekompensert opptil 75°C - kunne heve utgående temperatur opp til 75°C ved desinfisering av legionella i tappevannsanlegg - kunne fjernstyres for innkopling og prioritet av varmpumpetrinn og innkopling av spissing fra kjeleffekt - ha gunstige effekttrinn (minimum 4. effekttrinn) med innkopling av trinn tilpasset effektbehov i bygget til enhver tid - ha utjevning av driftstider for å oppnå lik slitasje på alle VP-trinn over tid - kunne koples ut dersom nærvarmeanlegget velges benyttet til all oppvarming - utstyres med fjernavlesning til SD-anlegg som feil, avgitt og tilført energi, temperaturer, osv. - ha integrert utstyr som pumper, termofølere osv. av kjent fabrikat - ha god varmfaktor under alle driftsforhold. Dette kravet gjelder fra min. effektbehov på varme sommerdager til maks. effektbehov på kalde vinterdager - kunne bygges ut trinnvis eller samlet til full effektdekning på bygget uten behov for annen tilført effekt - være feiltolerant. Eventuelle feil på ett eller flere effekttrinn skal ikke innvirke på det øvrige VP-systemet. Det effekttrinnet som eventuelt får feil skal kunne repareres/utskiftes uten å påvirke øvrig VP-drift.		
	- ha tilkobling for fjernmelding av feil - tilrettelegges for frikjøling fra opptaksystem mot kjølebatteri i ventilasjonsanlegg - leveres komplett med igangkjøring, funksjonsprøving, dokumentasjon osv. - leveres med minimum garantitid 7 år. Reklamasjonstiden er 7 år. I denne tiden skal leverandøren følge opp myndighetskrav og kontroll av varmpumpeleveransen. Bytte av komponenter i reklamasjonsperioden skal utføres og bekostet av. (varmpumpeleverandøren)	Ikke aktuelt	OK
4.	Komplett energiopptaksystem skal være en del av VP-systemet/leveransen og nødvendig antall energibrønner skal etableres med kollektorer (Coaxløsning), eller annen energiløsning. Kjølevæske, sirkulasjonspumpe i samlestokk mm. for å oppnå tilstrekkelig effekt til VP-anlegg i henhold til kalkulert varmebehov skal medtas. Energibrønner må kunne borres i et konsentrert/definert område, og ha mulighet for ladning. Alle hjelpearbeider i forbindelse med etablering av grøfter, boring, utsparinger i bygningsdeler, osv. for legging av rør og deler, gjentetting osv. skal inkluderes.	x	

5.	Serviceavtale for reklamasjonstiden skal utarbeides.	x	
	3.3.4 Rørnett		
1.	Soneoppdelingen skal foretas etter bruksmønster, bygningsmessige avgrensninger, fasadeorientering og funksjon (gulvvarme/radiator).	x	
2.	Antall stengeventiler dimensjoneres slik at man slipper å tappe ned store deler av anlegget ved vedlikehold. Alle hovedkurser samt utstyr forsynes med avstengningsventiler, nødvendige innreguleringsventiler og luftepotter. Alle rørstrekk utstyres med avtappingsarmatur slik at disse kan tømmes. Som avstengningsventiler benyttes kuleventiler eller spjeldventiler. Lang spindel	x	
3.	Dersom varmpumpe eller solenergi er aktuelle varmekilder skal røranlegget dimensjoneres med lav temperatur med mengderegulering og størst mulig delta T – minimum 20 gr. celsius.	x	
4.	Røranlegg bør ikke passere gjennom rom for el, tele eller datainstallasjoner samt arkivrom.	x	
5.	Alle koplinger skal være tilgjengelig og synlig merket f.eks. under himling.	x	
6.	Det kan monteres termostatstyrte radiatorventiler med mulighet for fast innstilling i oppholdsrom beregnet for en person. I felles arealer benyttes soneregulering tilkoblet SD-anlegg og reguleringsventiler skal plasseres utenfor rekkevidde av brukere, over himling og utenfor rommet.		
		Ikke aktuelt	OK
7.	Anleggene skal ha nødvendig utstyr for innregulering av alle kurser og avstikkere med mer enn et varmelegeme.	x	
8.	Radiatorer skal monteres slik at det er mulig å utføre renhold under og bak, og ha en låsbar festeanordning.	x	
9.	Det skal medtas nødvendig utstyr for å sikre riktig vannkvalitet på teknisk vann. Anlegget skal utstyres med vannbehandlingsanlegg, ekspansjonskar og luftseparator/mikrobobleutskiller med avtappingsventil for renspyling. Ekspansjonstanker skal ha ventilarrangement for stenging/avtapping vann. Filter og slamutskiller skal også ha mulighet for spyling.	x	
10.	Anlegget skal utstyres med energimålere for å få oversikt over energiforbruk til varmekurser og ventilasjonskurser og produsert varmpumpeenergi. Disse skal tilsluttes og presenteres som beskrevet i kap. 5.6 Automatisering		

11.	I barfotarealer som dusjer og lignende skal det benyttes gulvvarme. Der bygget har vannbåren varme skal dette prinsippet benyttes, unntak i mindre dusjanlegg. Annen oppvarming som el.kabel i gulv skal avtales med tiltakshaver.	x	
3.3.5 Isolasjon og merking			
1.	Isolering av rørstrekk, ventiler og koblinger skal foretas. Ved bruk av mineralullskåler skal mineralullen beskyttes/tildekkes. Synlig isolasjon skal ha plastmantling. I soner med fare for mekaniske påkjenninger eller hærverk, skal forsterket mantling foretas. Isolasjonstykkelse vurderes etter lønnsomhetsberegninger, dette vektlegges spesielt på kalde loft. Alternativer forelegges tiltakshaveren.	x	
2.	Anlegget skal merkes hensiktsmessig, og merkingen skal være bestandig og i samsvar med øvrige bygningsdeler, TFM. Vannretninger merkes. Det vises til vedlegg C «Merkesystem»	x	
3.4 Prosesskjøling			
1.	Mekanisk kjøling skal primært unngås. Ved mindre kjølebehov benyttes splittaggregat. Plassering av kondensatordel avklares med tiltakshaver.	x	
2.	Ved større kjølebehov medregnes varmegjenvinning av kondensatorvarme.	x	
3.5 Ventilasjonsanlegg			Ikke aktuelt
3.5.1 Generelt			OK
1.	Ventilasjonssystemet skal være balansert og basert på behovstyring i rom for varig opphold. I oppholdsrom skal luftmengden tilpasses bruken av rommet. Dette skal skje på to nivå: hvile og aktivitet. Aktivitet bestemmes ved hjelp av tilstedeværelsesføler og vil gå over i hvile ved inaktivitet etter 30 min. Luftmengden skal være tilstrekkelig ved alle tenkelige bruksmønstre. Aggregatstørrelse skal ikke reduseres i henhold til forventet samtidighet, uten at tiltakshaver har godkjent dette. Anleggene skal innreguleres etter godkjente standarder og protokoller. Innreguleringshistorikk skal vedlegges.		
2.	Prosjekteringen av luftmengder skal foretas etter vurdering av rommets personbelastning (oppgis av Møre og Romsdal fylkeskommune), aktivitetsnivå, bruksområde, prosess, areal og bygningsmateriale. Hvert rom skal dimensjoneres individuelt. Luftmengde skal beregnes etter gjeldende teknisk forskrift.	x	

3.	Spesialrom som verksteder, laboratorium og lignende gis et tillegg i forhold til aktuelle forurensningstyper og forventet utslipp til rom.	x	
4.	Krav til driftsøkonomi: max SFP = 2,0, og til enhver tid gjeldende SFP i forhold til TEK. Denne skal måles og dokumenteres etter Sintef sin standard.	x	
5.	Valg av ventilasjonsprinsipp i rommene skal foretas etter en vurdering av hvert rom. Endelig valg avklares med tiltakshaver. Primært skal omrøringsventilasjon benyttes, men i rom med store takhøyder benyttes fortrenningsventilasjon.	x	
3.5.2 Luftbehandlingsutstyr			
1.	Ventilasjonsaggregatet skal tilfredsstille normale krav til inneklima, enøk og driftsvennlighet.	x	
2.	Spjeldene skal være av minimum tetthetsklasse 3, motorstyrte med fjærtilbaketrekk mot uteluft. Ved tette spjeld skal klasse 5 benyttes.	x	
3.	Det skal være turtallsregulerte, direktdrevne vifter. Dimensjonering av vifter skal gjøres etter vurdering av turtall, lydtrykk og årsvirkningsgrad, samt drifts- og vedlikeholdsutgifter. Valg dokumenteres, eller avklares med tiltakshaver.	x	
4.	Aggregat skal ha god tetting rundt filtre. Minimum filterkvalitet EU7/F85 klasse A. Filtrene skal monteres på fast ramme, slik at de enkelt kan trekkes ut ved utskifting.	x	
5.	Aggregatene skal ha innvendig tett mantling og avløp for spyling og rengjøring.	x	
		Ikke aktuelt	OK
6.	Aggregatet skal ha inspeksjonsluker for rengjøring og kontroll av alle komponenter. Lukene skal være hengslet, isolerte, enkle å åpne og med god tetningsgrad. Det skal monteres plexiglass ved alle bevegelige komponenter. Aggregat skal ha innmontert lys med felles bryter for rombelysning.	x	
7.	For vannbårent varmebatteri skal det være lomme for temperaturgiver på batteriets vannside. For å få god regulering skal shuntkoplingen være plassert så nært batteriet som mulig, men slik at det ikke hindrer inspeksjon av aggregatet. Isolering, se varmeanlegg. En skal vurdere bruk av toveis ventiler (COWA).	x	
8.	Vannbårent varmebatteri skal plasseres i oppvarmet rom med sluk.	x	
9.	Elektrisk varmebatteri velges med tilstrekkelig antall trinn og automatikk for å sikre god regulering ved alle hastigheter og med sikring mot overoppheting og brann.	x	

10.	Frikjøling skal benyttes. Ut fra en beregning av temperaturforhold i hvert rom skal mekanisk kjøling av tilluft eller enkeltrom vurderes. Det skal som et minimum avsettes plass i aggregat for evt. ettermontering av kjølebatteri.	x	
11.	Valg av varmegjenvinnertype fra avtrekksluft skal vurderes ut fra funksjon, krav til innemiljø, aggregatets bruksområde og lønnsomhetsberegninger. Ved lønnsomhetsberegningene skal hele systemløsningen vurderes med hensyn til virkningsgrad i varmegjenvinner, variabel luftmengde og oppdeling av aggregater. Valg tas i samråd med tiltakshaver.	x	
12.	Roterende varmegjenvinnere kan benyttes forutsatt en kritisk vurdering som blant annet skal inneholde: Fare for overføring av lukt, gass, partikler og bakterier. Roterende varmegjenvinner skal ha en virkningsgrad på minst 80 % og minimum følge minstekravet i gjeldende TEK.	x	
13.	Riktig utforming for å hindre luftlekkasje mellom avtrekk og tilluft. Trykkfall mellom tilluft og avtrekk skal dokumenteres med målinger. For å oppnå riktig trykkfall kan ekstra spjeld være nødvendig.	x	
14.	Prosjektering av aggregat skal ivareta branntekniske krav til røykspredning i bygninger.	x	
15.	Aggregatet skal stå på vibrasjonsdempere mot bygningskonstruksjon. Dempere har til hensikt å redusere infralyd og vibrasjonsoverføring. Dempere skal dimensjoneres i forhold til aggregattyngde. Dokumentasjon og beregning kreves av tiltakshaver.	x	
16.	Det skal være fleksible mansjetter på tillufts-/avsugskanal mot aggregat.	x	
17.	Høyeste lufthastighet over inntaksrist skal ikke overstige 1,5 m/s.	x	
		Ikke aktuelt	OK
18.	Det skal ikke være innvendig isolasjon i luftbehandlingsaggregatet for å unngå at fibre rives med i luftstrømmen.	x	
3.5.3 Luftfordelingsutstyr og kanalnett			
1.	Kanalene og anleggskomponenter skal transporteres, lagres og være montert i forseglet tilstand. Ventilene skal tapes igjen etter montering, og ikke åpnes før igangkjøring.	x	
2.	Ventilasjonsanlegget skal ikke under noen omstendighet startes før hele bygget er rengjort.	x	
3.	Rådgiver skal beskrive krav til trykktesting og funksjonstesting, og lage sjekklister for oppfølging av utførende entreprenør. Sirkulære kanaler og utstyr skal ha tetthetsklasse B og firkantkanal tetthetsklasse A	x	

4.	Det skal være montert tilstrekkelig med inspeksjonsluker for senere kontroll og rengjøring. Generell regel er inspeksjonsluke ved alle hovedavgreininger og for hver 6. meter i hovedstrekk, annet må avklares med tiltakshaver. Øvrig kanalnett etter nærmere avtale med tiltakshaver. Det skal monteres inspeksjonsluker for alle komponenter, eksempelvis i aggregat og ved innreguleringsspjeld. Det valgte anlegg skal uten skader og ekstra-omkostninger kunne rengjøres og vedlikeholdes på en rimelig måte i hele byggets funksjonstid.	x	
5.	Ventiler eller rister av plast skal ikke benyttes. Ventilplasseringer og typer må sees i forhold til virksomhet. Tilluft-/avtrekksventiler må kunne kontrollmåles og låses. Avtrekksventiler skal kunne demonteres for rengjøring.	x	
6.	Kanaler skal i størst mulig grad innkasses eller legges over himlinger for å unngå støvsamling. Det skal fortrinnsvis benyttes standard spirokanaler og komponenter. Det skal benyttes T-stykker og ikke påstikk i kanalanlegget.	x	
7.	Synlige, isolerte kanaler skal være mantlet. Synlige kanaler i oppholdsrom skal være malte eller pulverlakkerte.	x	
8.	Det skal ikke brukes fleksible komponenter eller kanaler. Skulle det oppstå vanskeligheter ved tilkoblinger, skal dette alltid meldes inn til tiltakshaver som avvik, og tiltakshaver kan godkjenne annen løsning, forutsatt at likeverdige løsninger blir valgt og dokumentert.	x	
9.	Alle spjeld og annet utstyr som trenger tilsyn skal være tilgjengelig, og merket over og under himling.	x	
10.	Reguleringsspjeld skal være av iris-type med inspeksjonsmuligheter.	x	
11.	For sonereguleringer kan det benyttes maks/min spjeld som kan puls bredde moduleres.		
		Ikke aktuelt	OK
12.	Anlegget skal utstyres med en innreguleringsfunksjon som åpner nødvendige spjeld (fra SD) slik at innregulering kan foretas. Automatisk tilbakestilling av funksjonen.		
13.	Luftinntak skal ikke plasseres på tak, men normalt plasseres på vegg mot nord minimum 2-3 m over terrenget slik at overopphetet luft ikke trekkes inn. Luftinntak skal prosjekteres med fukt-sikring, snøfelle, drenering og inspeksjonsluke for rengjøring, slik at snø ikke hindrer luftinntaket eller nedbør trenger inn i inntaksdelen. Dersom snøfelle ikke kan benyttes på inntaksside skal det prosjekteres inntaksrist med stående lameller. Inntakskammer skal ha drenering til sluk og varmekabel for snøsmelting. Plassering av inntak nær avkast eller andre forurensningskilder skal unngås, og eventuelle forurensningskilder kartlegges og tilstrekkelige løsninger prosjekteres. Det skal ikke forekomme lekkasje mellom avtrekks- og tilluftssiden. Som inntaksrist benyttes Nordsjørist eller tilsvarende dokumentert løsning. Annet skal godkjennes av tiltakshaver.	x	

14.	Lyddempingsdata for lydfeller skal påføres tegninger.	x
	Ikke tekstilkanaler (poseventilasjon) eller fleksible kanaler eller tilslutninger. I tilfeller der entreprenør eller rådgivere foreslår poseventilasjon, skal det alltid foreligge en formell godkjenning fra byggherre.	x
	3.5.4 Isolering og merking	
1.	Ventilasjonskanaler isoleres dersom det foreligger fare for kondens eller stort varmetap. I soner med fare for mekanisk påkjenning skal ekstra mantling foretas. Løs isolasjon skal ikke forekomme. Isolasjonstykkelse vurderes etter en lønnsomhetsberegning, dette vektlegges spesielt på kalde loft. Alternativer forelegges tiltakshaveren.	x
2.	Det <u>skal</u> benyttes utvendig isolering, fra luftinntak til aggregat skal Armaflex eller tilsvarende benyttes.	x
3.	Anlegget skal merkes hensiktsmessig og merkingen skal være bestandig.	x
	3.5.5 Instrumentering	
1.	Ventilasjonsanlegget skal i tillegg til temperaturgivere for SD-anlegg, ha manuell eller visuelle termometre tilstrekkelig til å verifisere virkningsgrad for varmeveksler.	
2.	Det skal være visuelle trykkfallsmåler for alle filtre, av type Magnehelich eller lignende. Dette kommer i tillegg til vanlig instrumentering for SD-anlegg. Det kan evt. benyttes trykkmålerer for automatikk som har lokal visning.	x

4.ELKRAFTANLEGG

4.0 Generelt		Ikke aktuelt	OK
1.	Denne anvisning er generell og gjelder for alle bygg- og rehabiliteringsprosjekter der Møre og Romsdal fylkeskommune er tiltakshaver. Omfanget av de elektrotekniske anlegg må vurderes i forhold til type prosjekt og omfatter bare de anleggsdeler som er relevant for det spesifikke prosjektet.		
2.	Prosjekteringen skal foretas i nær kontakt med teknisk driftspersonell og tiltakshaver og RIE må kunne begrunne sine konkrete valg.		
3.	Det er her angitt en del lover, forskrifter og standarder som skal benyttes for prosjektering og utførelse av anleggene. Disse gjelder for alle anleggsdeler. I tillegg er det under hver anleggsdel henvist til spesielle lover, forskrifter og standarder. Følgende henvisninger gjelder: • Arbeidsmiljøloven • Norsk lyskultur • Forskrift om elektriske lavspenningstallasjoner (FEL) • Forskrift om elektrisk utstyr (FEU) • NEK 400 – siste utgave med henvisninger til alle standarder • NS3420 – Beskrivelsestekster for installasjoner • Plan og bygningsloven – Teknisk forskrift • Maskindirektivet • NEK 700 del A • BREEAM NOR		
4.	Det skal leveres sluttrapport og samsvarserklæring for alle installasjoner som gjøres i Møre og Romsdal fylkeskommune sine virksomheter. Verifikasjon som beskrevet i NEK 400 – 6, samt dokumentasjon som beskrevet i BREEAM NOR.		
5.	Det skal legges opp til mulighet for trendbasert effektstyring av effektkrevende brukere er f.eks. elkjel eller hurtigladdere for bil.		
6.	Det skal vurderes om BUS-teknologi skal benyttes i prosjektet. Endelig valg foretas sammen med tiltakshaver, og skal baseres på en lønnsomhetsberegning for BUS-teknologi kontra tradisjonell teknologi. Vurderingene skal foretas både for elektro og VVS, men elektrokonsulenten eller ITB ansvarlig er ansvarlig for samordning. Kost/nytte effekten skal konkretiseres og dokumenteres. Underordnede rom omfattes vanligvis ikke.		
		Ikke aktuelt	OK

7.	El-anleggene skal tilpasses den branntekniske hovedplan for prosjektet.	x	
8.	Generelle krav til merking er TFM og komponentangivelser angitt i automasjonskapittel		
9.	Anbuds- og tilbudsforespørsel skal inneholde poster for service og vedlikehold i 1. reklamasjonsår, og post for nødvendig opplæring av driftspersonell. Det skal være med en prisbærende post for service og vedlikehold i garantiperioden.	x	
10.	I bygninger hvor det stilles store krav til ubrutt kraftforsyning, skal det prosjekteres reservekraftaggregat og/eller UPS, som sikrer en trygg nedkjøring eller drift av de aktuelle anlegg. UPS kraft og/eller skilletrafo for datautstyr vurderes sammen med tiltakshaver og bruker. Ved større effektbehov vurderes sentral UPS. En bør unngå distribuerte backup løsninger for f.eks. dørstyringer o.l.	x	
11.	Kursopplegg til VVS-tekniske installasjoner prosjekteres etter oppgave fra RIV.	x	
12.	Det skal utføres termografering av elektrotekniske anlegg før overtagelse og ved ett års garantibefaring under full belastning. Protokoll/rapport skal inngå i FDV-dokumentasjonen.	x	
13.	Det skal som et utgangspunkt dimensjoneres med 30 % reservekapasitet på alle elektrotekniske anlegg ved overtakelse av bygget.	x	
14.	Det må avsettes tilstrekkelig plass for tekniske rom elektro. Dette gjelder hovedkulvert, tekniske kulvert, sjakter, traforom, fordelingsrom, tavlekott/skap, aggregatrom etc. Installasjoner for vann skal ikke legges gjennom tekniske rom for elektro.	x	
15.	Ved valg av elektroteknisk materiell skal det tas hensyn til dets miljøpåvirkning, herunder energiforbruk ved produksjon/drift, avgassing, luminansforhold, farger, oppsamling av støv, fleksibilitet, brannbelastning, støy, levetid, bruker- og driftsvennlighet, EMC samt rengjøring/vedlikehold.	x	
4.1 Basisinstallasjoner for elkraft			
1.	Grensesnitt mellom kraftleverandør og tiltakshaver avklares iht. offisielle leveringsbetingelser. Videre skal spenningssystem (230V eller 400V) og kraftleverandør og leveringsbetingelser/ tariffes avklares. 400 V fordelingsystemer er ønskelig og ved større rehabiliteringer bygges det om til 400 V.	x	
2.	Ved 400V skal det fortrinnsvis benyttes TN-S-anlegg fra transformator. Dersom nettleverandør kun leverer TN-C, skal overgang til TN-S skje tidligst mulig.	x	
		Ikke aktuelt	OK

3.	Det skal som utgangspunkt være et abonnement per virksomhet. Målere plasseres lett tilgjengelig for avlesning og kontroll. Det skal etableres seriemålere for alle underfordelinger. Disse tilsluttes SD-anlegg gjennom egen Gateway. Målerbus er M-bus og GW benytter TCP/IP grensesnitt. Det utarbeides en samlet målestruktur for alle målere i tråd med prosjektets EOS intensjon f.eks. BREEAM NOR.		
4.	Føringsveier dimensjoneres med tanke på fleksibilitet og fremtidige endringer eller utvidelser med minimum 30 % ledig kapasitet etter ferdig anlegg. Primært benyttes kabelstiger, installasjonsrør over himling, installasjonskanaler og eventuelt kulvertløsning.	x	
5.	Installasjoner som begrenser mot atmosfæriske overspenninger skal tas med. Disse skal generere en driftsmelding til byggets SD-anlegg ved aktivisering / feil.		
6.	Utstyr for jordfeil og isolasjonsovervåking skal medtas. Data fra dette utstyret skal overføres til SD anlegget (BENDER etc.)		
7.	Anlegget skal prosjekteres iht. DSB sine normer for elsikkerhet samt NEK 400 (siste NEK).	x	
8.	Hele anlegget skal selektivitets- og kortslutningsberegnes og dokumenteres. Utføres av elektro-entreprenøren ved levering av FDV-dokumentasjon. (FEBDOK)	x	
9.	Det skal benyttes stikkontakter med barnesikring (berøringssikker) for alle områder.	x	
10.	Tilkomst til føringsveier/bæresystem skal ivaretas. Eventuelle luker/åpninger skal ha så stort areal at det kan jobbes over himling (SHA).	x	
4.2 Høyspentforsyning			
1.	Plassering av transformator vurderes sammen med kraftleverandør og arkitekt. Det skal tas hensyn til stråling i forhold til omkringliggende funksjoner.	x	
2.	Transformatorstasjon (trafo) skal hovedsakelig plasseres utenfor bygget. Trafo/hovedfordeling plasseres så nær lastens tyngdepunkt som mulig. Trafo bør plasseres vegg i vegg med hovedfordeling. En kan alternativt skjerme installasjonen slik at en holder seg under grenseverdiene for EMC stråling.	x	
4.3 Lavspenstforsyning			
1.	For større bygg skal anlegget deles opp for å muliggjøre registrering av energiforbruk for ulike kategorier, minimum på stigernivå - herunder ventilasjon, varme, varmtvann, belysning, heis og andre installasjoner etc. Inndeling avklares med tiltakshaver. (Prosjektets EOS tankegang)	x	

		Ikke aktuelt	OK
2.	Jordkabel benyttes som inntakskabel. Dersom transformator plasseres i bygget, skal det brukes kapslede strømskinner, eventuelt en-ledere i system mellom transformator og byggets hovedtavle. Felles innføring med andre kabler og rør vurderes. Det skal tas hensyn til elektromagnetiske felt.	x	
3.	Stigekabler dimensjoneres med minimum 30 % reserve. For større stigere vurderes strømskinner	x	
4.	Fordelinger skal kunne betjenes av ikke-instruerte personer. Gjelder ikke hovedfordelinger og fordelinger for teknisk drift. Henviser til NS-EN-60898, «betjening av elfordelinger for ikke instruert personell».	x	
5.	Underfordelinger plasseres sentralt i forhold til belastninger og skal være tilgjengelig fra fellesarealer hvis ikke annet avtales.	x	
6.	Temperatur i fordelingsrom/skap skal ikke overstige 30 °C. Rom for fordeling skal ventileres med overtrykk. Alle større fordelinger skal være fabrikkbygget og ha en utvidelsesmulighet på min. 30 %.	x	
7.	Automatvern / kombivern skal benyttes, og det søkes benyttet utstyr av samme fabrikat i samme bygg.	x	
8.	Releer kan være elektroniske (SSR). Kontaktorer skal vurderes om mulig å benytte elektroniske Disse skal uansett være romslig dimensjonert.	x	
9.	I bygg med flere etasjer bør fordelingssentraler samlokaliseres med fordelingen for sprednett og fordelings-sentraler plasseres rett over hverandre i bygget. Fordelingen skal normalt stå i samme etasje som det arealet den betjener.	x	
10.	For BUS skal det avsettes egne felt i fordelinger. Alt utstyr vedrørende BUS skal monteres på DIN-skinne. Det skal tas hensyn til utvidelser nevnt under punkt 4.3.6.		
11.	For at kontroll og feilsøking skal kunne utføres på en enkel måte utstyres alle fordelinger med lysbryter/lys og data-/stikkuttak.	x	

4.4 Lysanlegg		Ikke aktuelt	OK
1.	Plan og bygningsloven skal følges vedr. lysanleggets utforming. NS-EN 12464 og Selskapet for lyskultur sin siste publikasjon Luxtabell og planleggingskriterier for innendørs belysningsanlegg legges til grunn ved prosjekteringen. Generelt er kravene i Møre og Romsdal fylkeskommune 500 lux i klasserom. Både belysnings og blendingsnivå iht. krav for gjeldende områder, gitt i NS-EN 12464 og NS-EN 12193, må kunne dokumenteres. Det henvises til krav i EN 60.598.2.22 for de enkelte armaturtyper.	x	
2.	Det skal benyttes LEDarmaturer med elektronisk forkobling og armaturer for energisparende lyskilder. Armaturer skal være vedlikeholdsvennlig og ha minimum MTBF 50000h. Ved LED må en vurdere kvaliteter i hvert enkelt tilfelle og bruksområde. Vær oppmerksom på EMC problematikk ifm. kommunikasjon og lystemperatur for lading av etterlysende ledsystem.	x	
3.	Armaturer for glødelamper/lavvoltage kan benyttes til dekorasjons- og effektbelysning og skal kunne dimmes.	x	
4.	I samme bygg tilstrebes bruk av færrest mulig varianter av armaturer / lyskilder.	x	
5.	Valg av armaturer avklares med tiltakshaver og arkitekt, tilpasses himling. Armaturer skal være utformet med tanke på enkelt renhold og i all hovedsak være av innfelt type. Primært ønskes armaturer av størrelse 60 x 60.	x	
6.	Armaturer som monteres innfelt, skal være av en slik konstruksjon at raster lett kan åpnes for vedlikehold og lysrørskift. Armaturene skal være fri for klirr i avdekning. Innfelte armaturer skal ikke redusere himlingens brannklasse.	x	
7.	Armaturene skal plasseres slik at de ikke hindrer åpning av vinduer.	x	
8.	Alle rom som skal ha variabel lyssetting, vurderes i forhold til seksjonering av lysarmaturer. Auditorier og større møterom skal ha mulighet til forskjellige scenarier.	x	
9.	Belysningen i arbeidsrom løses fortrinnsvis ved allmennbelysning, eventuelt supplert med arbeidsplassbelysning.	x	

10.	I spesielle tilfeller kan indirekte belysning vurderes.	x	
		Ikke aktuelt	OK
11.	Fleksible løsninger tilstrebes, og brytersystemer skal være hensiktsmessig og energimessig best mulig oppdelt. Soneinndelingen for arbeidsplasser må også ta hensyn til anbefalte sonestørrelser der BREEAM NOR er implementert i prosjektet. Felles avslåing av lys for korridorer, tenning av lys i fellesarealer ved alarmsituasjoner. Undervisningsrom skal kunne soneinndeles for bruk av projektor eller i enkelte tilfelle dimmes (fysikk). I klasserom skal sone nærmest tavle kunne slås av – bedring av forhold for projektor. Lys i klasserom skal slås på manuelt med bryter og slås automatisk av ved tilstedeværelsesføler .	x	
12.	BUS-styring av belysningen skal vurderes. Aktuelt kan være: tidsstyrte romfølere, bevegelsesmeldere, dagslyssensorer og lysstyrkeregulering. Tiltakshaver skal på et senere tidspunkt fritt kunne bestemme hvilke rom/soner som skal styres av dette utstyret. Bør etableres integrert med øvrig romkontroll.		
13.	I gymsaler skal armaturer vurderes godkjent i hht. VDE 0710T13/DIN 57710 T-13 (anm: fysisk styrke) eller siste tilsvarende godkjente norm for lysstyrke eller andre lysrelaterte krav. Vær oppmerksom på krav til avdekning hvis det benyttes LED i gymsal.	x	
14.	Det skal foretas lysberegninger, energi og økonomisk analyse for ulike lysanlegg. Det skal benyttes lysberegningsprogram fra anerkjent leverandør i det norske markedet.	x	
15.	Vandalforsterkede lysarmaturer vurderes spesielt i utsatte områder blant annet i trafikkarealer.	x	
4.4.1 Nødlýsanlegg			
1.	Lede- og markeringslys skal prosjekteres etter anvisning fra RIBr. Vær oppmerksom på at ledesystem skal føre deg helt frem til trygt samlingspunkt.	x	

2.	Lede- og markeringslys skal prosjekteres iht siste gjeldende forskrift i PBL samt teknisk forskrift (TEK). Ledesystem prosjekteres etter følgende normer, oppfyller byggeforskriftens krav til ledesystemer: - NS-EN 1838 Emergency Lighting og norsk veiledning til denne utgitt av Selskap for Lyskultur. Publikasjon nr 7 «Nødlis og ledesystemer» - NS-EN 50171 Sentral power Supply system - NS-EN 50172 Emergency escape lighting system - NS-ISO 6309 1988 Brannvern – Varselskilt - NS-EN 60.598.2.22 Armaturer - ISO-16069 Grafiske symboler - NS 3926 – 1 & 2 : siste gjeldende Visuelle ledesystemer for rømming i byggverk	x	
3.	Det skal foretas en økonomisk vurdering basert på LCC av nødlisssystemer. Dette skal innbefatte sentraliserte og desentraliserte elanlegg. Den økonomiske vurderinga skal også omfatte passive etterlysende nød- og markeringslyssystemer. Valg av system, elektrisk eller etterlysende ledesystem skal begrunnes (teknisk, kost/nytte etc). Konklusjonen skal fremgå av innstillingen.	x	
		Ikke aktuelt	OK
4.	Skilt og evt. ledelinjer skal utføres i en etterlysende kvalitet som tilfredsstiller kravene angitt i NS 3926 og evt sambruk med NS11001-1:2009.	x	
5.	Dokumentasjon etter utført installasjon Ferdig installasjon dokumenteres med måleprotokoll etterlysende kvalitet, som skal tilfredsstille kravene i ISO 16 069 og Lyskultur 7 (NS 3926) «As built» tegninger skal leveres med installasjonen i Dwg-format, som viser system faktisk plassering, samt målepunkter. Etterfylende kvalitet skal garanteres å holde i minimum i 10 år.	x	
6.	Ved mindre utvidelse av eksisterende systemer vil en vanligvis følge gjeldende standarder og krav for slike anlegg.	x	
4.5 Elvarme			
1.	Elvarme benyttes hovedsakelig til å dekke oppvarming av sekundærarealer, og områder der det ikke er ønskelig med vannbåren varme. Heldekkende elvarme løsning kan kun velges der dette gir lavere årskostnad enn øvrige oppvarmingsløsninger og ikke kommer i konflikt med lover, forskrifter og andre bestemmelser eller vedtatte miljøkrav.	x	
2.	I samråd med RIV gjøres en lønnsomhetsberegning av alternative energiformer for oppvarming. NS 3031 legges til grunn for beregning av bygningens varmebehov.	x	

3.	Elektriske varmeovner skal ha termostatstyring (primært romtermostat) med mulighet for sonestyring og nattsenking, ovnene skal være standardisert for BUS. I fellesarealer og klasserom skal ovnene ikke være utstyrt med betjening på selve ovnen, men med romtermostat som har begrenset justeringsområde. På de samme rommene skal ovnene være solide og "hærverksikre".		
4.	Ovnene skal plasseres og være utformet med tanke på enkelt renhold.	x	
5.	Ovnene skal ha en utforming og overflatetemperatur slik at støvforbrenning minimaliseres.	x	
6.	Ved elektrisk oppvarming skal varmekabel med romtermostat/gulvføler benyttes i bad og "barfotarealer" (barfotareal er i denne sammenheng arealer det er naturlig å bevege seg barføtt og ikke begrenset til selve dusjarealet), og eventuelt i gulv på grunn. Varmekabel skal være to-leder. Dette kan også benyttes for mindre arealer selv om bygget for øvrig har vannbåren varme.	x	
7.	Der BUS-styring er aktuelt skal det legges opp til styring av varmeanlegget, enten det er vannbåren eller elektrisk varme. Oppkoblingen mot SD-anlegget (kompatibiliteten) må utredes og ivaretas.		
		Ikke aktuelt	OK
8.	RIE har ansvar for å avklare hva som skal tas med under BUS. Det forutsettes et nært samarbeid med RIV og Rltb. En bør tilstrebe mest mulig autonome systemer, for eksempel romcontrollere som kan fungere selvstendig.		
	4.6 Driftstekniske anlegg		
1.	Det skal legges opp egne kurser for datautstyr. Disse uttakene skal merkes spesielt. Her må en spesielt merke seg at dette er elektromagnetisk last og velge automater etter dette.	x	
2.	Stikkontakter for renholdsmaskiner i korridor planlegges i bryterhøyde og ut i fra 10 m lengde på apparatkabel på maskinene.	x	
3.	Motorer og maskiner skal ha utførelse, og monteres slik at de har minimalt støynivå. Maskiner som benyttes i opplæringsøyemed skal ha sentralt montert, låsbar sikkerhetsbryter. Alle roterende maskiner skal ha nødstop, inklusiv maskiner i ventilasjonssystem som ventilasjonsaggregat.	x	
4.	Det skal legges opp til styring og forsyning av solavskjerming. Det avklares med tiltakshaver hva som er relevant å ta med. Solavskjerming skal ha automatisk styring av vind, ur- og solføler. Manuell overstyring skal implementeres. Systemene baseres på felles værstasjon. Anlegget skal kunne overstyres via SD. Det vises til vedlegg D «Automatiseringsanlegg»		

5.	Tekniske alarmer for kjøl/frys, varmeanlegg etc. skal implementeres. Disse skal samkjøres med øvrige alarmer for brannalarm, tyverialarm etc. Logging og trending av disse parametrene skal tilfredsstille mattilsynets krav. Ekstern varslingsfunksjonssvikt av kjøl / frys – SD. Det vises til vedlegg D «Automatiseringsanlegg»		
6.	Tilslutning av forsyning og alarmering taksluker må ivaretas sammen med RIV. Disse skal ha alarm for vannstand og driftsparametre og overføres til SD-anlegget. Det vises til Automasjonskapittel		

5. TELE- OG AUTOMATISERINGSANLEGG

5.0 Generelt		Ikke aktuelt	OK
1.	Prosjekteringsanvisningen skal gi generelle retningslinjer for prosjektering og utførelse av ytelser som er felles for alle tele- og automatiseringsanlegg i og omkring bygning. Det vises forøvrig til Kap 5.6 Automatiseringsanlegg		
2.	Automatiseringsgrad bestemmes ut i fra LCC, funksjonalitet, sikkerhet og optimal drift.		
3.	Det skal legges vekt på bruk av standard funksjoner og utstyr.		
4.	Ansvarlig prosjekterende for tele- og automatiseringsanlegg skal sørge for tverrfaglig prosjektering. Anlegg med grensesnitt mot IKT-systemer skal koordineres mot IKT-tjenesten.		
5.1 Basisinstallasjoner for tele og automatisering			
1.	Det benyttes i hovedsak felles føringsvei for tele og elkraft. Føringsveiene må imidlertid planlegges for å ivareta krav til EMC. Alle føringsveier og ledende komponenter skal ha utjevningssjording. Ved felles føringsvei skal kabelstiger og -baner utstyres med skilleplater. I kanaler anlegges separate løp for tele- og elkraftkabler. Føringsveier planlegges i forhold til krav til separasjon fra kabler for elkraft angitt i NEK EN 50174-2. Alle føringsveier skal dimensjoneres for 30 % utvidelse av anlegg etter overtakelse.		
2.	Inntakskabler for tele, data og kabel-TV avklares i forhold til byggets behov og koordineres mot aktuelle leverandører/operatører.	x	
3.	Personsøkeranlegg, intercomanlegg, telefon og andre systemer vurderes samlet, slik at samme funksjon ikke dekkes av flere anlegg.	x	
4.	Hoved- og underfordelinger skal være tilgjengelige fra fellesarealer. Størrelse på skap/rom må utformes med tanke på plassering av nettelektronikk og utstyr, og med 30 - 50 % reserveplass for fremtidige utvidelser. Vær spesielt oppmerksom på at fordelinger får tilstrekkelig dybde for montasje av nye switcher.	x	
5.	Rom for tele- data- og automatikkanlegg skal ha nødvendig antall sterkstrømuttak, både for drift og vedlikehold.	x	
		Ikke aktuelt	OK

6.	I rom for tele- og automatiseringsanlegg skal det ikke installeres rørledninger for vann / avløp. Temperatur i rommene beregnes utfra avgitt varme fra kommunikasjonsutstyr. Rommet skal ventileres. Om nødvendig må kjøling prosjekteres. Det bør være stabil lufttemperatur på 20-25 grader C. Ideell luftfuktighet er 40-60 %. Dersom rommet også brukes som datarom bør rommet av sikkerhetsgrunner ikke ha vindu. Vær oppmerksom på at byggets hovedventilasjon ikke nødvendigvis er i drift hele døgnet. Øvrige tiltak avklares med IKT-tjenesten.	x	
7.	Dersom det er aktuelt med BUS skal alle anlegg som er kompatible med dette tilknyttes systemet. Direkte drivere mot SD – ikke OPC og "svarte" bokser.		
5.2 Integrerte kommunikasjonsanlegg			
1.	Det skal installeres et felles kablingssystem for tele- og datakommunikasjon. Kablingssystemet planlegges og utføres i henhold til NEK- 700 A siste revisjon av denne standarden. Klasse/kategori avklares.	x	
2.	Prosjekteres iht. Møre og Romsdal fylkeskommune sin spesifisering med hensyn til antall uttak i rom, jmf dRofus eller øvrige hjelpeverktøy.	x	
3.	Systemet skal være brukervennlig og fleksibelt slik at endringer og flytting av arbeidsplasser kan utføres på en effektiv måte. Det skal benyttes RJ-45 uttak på arbeidsplassene. I fordelere termineres alle uttak på RJ-45 paneler.	x	
4.	For å begrense problemer med elektromagnetisk støy, må en ta hensyn til traforom, fordelinger og annet utstyr som kan forårsake støy	x	
5.	Størrelsen på telematikkrom planlegges med tanke på plassering (dybde) av nettverkselektronikk og utstyr, og med 30-50 % reserveplass for fremtidige utvidelser. Bygningsfordeler må ha plass til utstyr for kommunikasjonstjenester fra flere leverandører.	x	
6.	Mellom bygningsfordeler og etasjefordelere etableres stamnett i form av et stjernenett fra bygningsfordeleren. Vertikal kabling skal utføres med fiberoptisk kabel, 10gbase singelmodus. Horisontal kabling utføres med kopier, minimum cat 6A. Sprednett for tele og data skal ha samme kablingsstandard. Det legges 24 SM fiber hvor nødvendig antall termineres LC-kontakter i samråd med tiltakshaver.	x	
7.	I undervisningsarealer og andre egnede arealer benyttes trådløst nettverk. I tillegg legges et antall nettverksuttak som et supplement til trådløst nettverk. Jmf dRofus eller øvrige hjelpeverktøy.	x	
8.	Kablingssystem og trådløse nettverk utformes i henhold til dRofus eller øvrige hjelpeverktøy.	x	
		Ikke aktuelt	OK

9.	Det skal tas høyde for stor fleksibilitet i løsninger for IKT-utstyr.	x	
10.	Føringsveier må være klargjort og tilpasset for ekstra kabling (begrenset økning av kabler) eller utbytting/oppgradering av kabling. Disse må ikke monteres i vegger som er aktuelt å flytte (dersom bygget legger opp til dette). Telematikkrom og endepunkter må være dimensjonert for begrenset økning av ekstra utstyr.	x	
5.3 Separate kommunikasjonsanlegg			
1.	Fylkeskommunen har en standardisert telefoniplattform basert på IP-telefoni. Nye anlegg planlegges i samråd med IKT-tjenesten.	x	
2.	Porttelefonanlegg, personsøkeanlegg, intercomanlegg, telefonanlegg og andre systemer vurderes samlet, slik at samme funksjon ikke dekkes av flere anlegg.	x	
5.4 Alarm- og signalanlegg			
5.4.1 Generelt			
1.	Rutiner for alarmmottak og håndtering avklares mot tiltakshaver. Alle kritiske alarmer i bygget samordnes for effektiv utnyttelse av overføringsutstyr og overføringslinjer. Dette gjelder heisalarm (to-vegs taleforbindelse), innbrudd/adgangskontroll, brannalarm og andre tekniske alarmer. Se Kap 5.6 Automatiseringsanlegg.	x	
2.	Alarmanleggene vurderes samlet for å ivareta en helhetlig sikkerhetsløsning. Grunnlaget kan bestå av sikkerhetsanalyse og soneplaner.	x	
5.4.2 Brannalarmanlegg			
1.	Behov for brannalarmanlegg skal følge av brannteknisk risikoanalyse	x	
2.	Det skal prosjekteres brannalarmanlegg i henhold til gjeldende brannteknisk lovgivning. Krav og forskrifter fra det stedlige branntilsyn skal også ivaretas. Alt utstyr skal være CE-merket og FG godkjent.	x	
3.	Brannalarmanlegget skal ses i sammenheng med de øvrige brannsikringstiltak og prosjekteres i samarbeid med RIV og RIBr	x	
4.	Anlegget kreves ikke godkjent etter FG's regelverk. FG's regler skal likevel følges ved valg av utstyr, dimensjonering og montering av kursopplegg og plassering av detektorer, klokke etc.	x	
		Ikke aktuelt	OK

5.	Det skal installeres et adresserbart automatisk brannalarmanlegg med minimum overvåkning av rømningsveier, tekniske rom og datarom. Alarm varsles med akustisk signal med lyddekning i hele bygget. Anleggets omfang vurderes i samråd med tiltakshaver og i henhold til HO-2/98.	x	
6.	Alarmorganiseringen avklares med tiltakshaver. Her vurderes bruk av liten alarm med lokal varsling, og stor alarm med overføring til brannvesen eller til vaktentral avhengig av kostnader og krav.	x	
7.	Anlegget skal ved programmering eller detektorskifte enkelt kunne tilpasses for å eliminere brannlignende fenomener (vanndamp, ol.) som årsak til alarm, og dermed minimalisere uønskede alarmer. Samtidig skal systemet raskt detektere virkelige branntilløp. Funksjoner for dette må kunne dokumenteres. Flytting av forvarsel og alarmgrenser til høyere verdier er i utgangspunktet ønsket som tiltak. Det skal benyttes adresserbare optiske røykdetektorer som er tilpasset romtype, og adresserbare varmedetektorer der røykdetektor ikke er egnet.	x	
8.	For rom med spesielt verdifullt utstyr vurderes bruk av aspirasjonsdetektor. Vær oppmerksom på plassering av vifteenheter (støy).	x	
5.4.3 Adgangskontroll, innbrudds- og overfallsalarm			
1.	Innbruddsalarm vurderes i samråd med tiltakshaver. Det skal være alarmdekning i alle inngangspartier, overgang mellom soner og rom med særlig ettertraktet utstyr. Øvrige rom vurderes. Det skal benyttes FG-godkjent utstyr. Det avklares om anlegget skal FG-godkjennes.	x	
2.	Innbruddsalarm må kunne integreres med andre anlegg ved hjelp av programmerbare inn- og utganger, eller direkte kommunikasjon over TCP/IP	x	
3.	Anlegget for adgangskontroll prosjekteres i henhold til soner- og romfunksjonsprogram. For øvrig avklares kortleserteknologi (berøringsfritt/magnetstripe/prox/chip), utstyr for lokal eller sentral alarmhåndtering og kortadministrasjon.	x	
4.	Adgangskontrollanlegget må kunne integreres med innbruddsalarmanlegget.	x	
5.	Lås- og beslagsutstyr defineres for dører med elektrisk lås og overvåkning. Underlaget skal inngå i spesifikasjonen for entrepris som inkluderer dører. Alternativt medtas lås- og beslag for adgangskontrollerte dører i elektroentreprisen.	x	
6.	Dersom lukking, låsing og status på dører styres eller overvåkes med adgangskontrollanlegg må dørenes funksjon ved normal drift, ved stengt og ved brann eller rømning samkjøres og koordineres slik at dørene virker som forutsatt eller påkrevd ved alle situasjoner.	x	

		Ikke aktuelt	OK
7.	Overføring av alarm til vaktelskap koordineres med innbruddsalarmanlegg. Ved all alarmoverføring benyttes i dag ALTEL/Securinet/Safetel/adsequire som er MRFK sin leverandør av slike tjenester.	x	
5.4.4 Uranlegg og tidsregistrering			
1.	Tidsregistreringsanlegg prosjekteres i samråd med tiltakshaver. Datatilsynets regler/bestemmelser følges.	x	
5.5 Lyd- og bildesystemer			
5.5.1 ITV-anlegg			
1.	Behov for kameraovervåkning innvendig eller utvendig vurderes som en del av et helhetlig sikkerhetsanlegg. Kameraovervåkning skal være IP-basert og implementeres i teknisk nettverk. Aktuelle områder for overvåkning er inngangspartier, dører og fasader. Datatilsynets regler må følges.	x	
5.5.2 Bilde og AV- systemer			
1.	Informasjon distribuert til monitører (elektroniske oppslagstavler) i fellesarealer mm. Behov og omfang avklares med tiltakshaver og IKT tjenesten.	x	
2.	Det skal prosjekteres audiovisuelt utstyr i auditorium og i større undervisnings- og møterom. Her inngår opplegg for lerret, skjermer, digitale tavler, prosjektorer, lydanlegg, styresystem, m.m. AV-systemer prosjekteres i samråd med tiltakshaver.	x	
3.	Teleslynger eller IR-anlegg skal installeres i undervisningsrom, møterom og fellesarealer. Omfanget avklares med tiltakshaver.	x	
5.6 Automatiseringsanlegg			
1.	Automatiseringsanlegg skal prosjekteres i henhold til egen prosjekteringsanvisning. Se Kap 5.6 automatiseringsanlegg for nærmere utredning.		

5.6 AUTOMATISERINGSANLEGG

Orientering	Ikke aktuelt	OK
Møre og Romsdal fylkeskommune (MRF) har i dag SD anlegg hovedsakelig av tre forskjellige fabrikat. Dette er EM systemer (Hoist), Schneider (TAC) og Citect, disse kan være levert av forskjellige entreprenører.		

Nye anlegg prosjekteres i dag kun mot Citect toppsystem. Ved utvidelser og rehabilitering av anlegg kan en i spesielle tilfelle benytte eksisterende toppsystem av de nevnte fabrikat så fremt disse har beskrevet funksjonalitet, dette avgjøres etter vurderinger sammen med byggherre. Den enkelte planlegger er ansvarlig for at denne veiledningen blir fulgt. Alle tilleggskostnader som påløper på grunn av at denne veiledningen ikke er fulgt, vil bli belastet ansvarlig planlegger. Det påhviler også de valgte entreprenørene å kontrollere det mottatte anbudsgrunnlag og sørge for umiddelbar skriftlig tilbakemelding både til byggherre og rådgiver ved avvik fra denne veiledningen.		
Byggherre leverer nytt lokalt SD-anlegg av type Citect med serverlisens med 1500 datapunkt, frisupport og gullavtale installert på WIN10 PC med softwarelisensnøkkel.		
All kommunikasjon mellom US / bygg nivå og mot Citect servernivå skal baseres på direktedrivere som er etablert som standard i Citect. Det ønskes ikke løsninger basert på "smarte bokser" av ulik art. Anleggets omfang skal vurderes ut fra driftsvennlighet, årskostnader og driftssikkerhet. ROS-analyse i forhold til sikring av liv og verdier. SD-anlegget skal prosjekteres som et anlegg som skal kunne betjene/overvåke alle forekommende byggautomasjonsoppgaver. Eksempel på systemer kan være: • kjøle-/fryseanlegg • adgangskontrollanlegg • lukestyring, lysstyring • overvåkings- og innbruddsanlegg • sanitær • varme- og ventilasjonsanlegg		
Denne listen er ikke på noen måte komplett, men er ment å eksemplifisere de forskjellige system. Instrumenteringen skal tilpasses framtidig fjerndrift / overvåking av anleggene. Det oppfordres til utstrakt bruk av bussteknologi for å redusere behovet for kabling. Integrasjon og informasjonsutveksling mellom de forskjellige tekniske og administrative systemene skal inngå som en naturlig del av prosjektet.		
Vurderingene skal foretas både for elektro og VVS, men elektrokonsulenten er ansvarlig for samordning og integrasjon av alle grensesnitt såfremt en ikke benytter RSD/ITB (systemintegrator). Endelig valg foretas sammen med tiltakshaveren. Det skal benyttes "åpen"(BAC net, KNX, LON, evt. andre åpne system) kommunikasjonsprotokoll på undersentralnivå (automasjonsnivå) opp imot eksisterende toppsystem. TAG benevnelse og funksjonalitet for systemene skal være som beskrevet i byggherrens prosjekteringsanvisninger. Kommunikasjon og systemvedlikehold er forutsatt å skulle skje igjennom MRFK sitt stamnett og vil foregå igjennom en felles VPN portal. Andre kommunikasjonsveier er ikke akseptert. I denne forbindelse vil det kreves at leverandør underskriver en egen taushetserklæring. Dette er et ufravikelig krav for å få tilgang gjennom MRFK sin VPN portal.		

Krav til automatikkomponenter - Feltutrustning			Ikke aktuelt	OK
Målenøyaktighet.				
Målenøyaktigheten oppgitt i tabellen under gjelder for den totale målenøyaktigheten, fra måler/giver til avlest verdi i skjermbildet. TA HENSYN TIL KABELLENGDE VED ANALOGE MÅLINGER				
Utstyr	Måleområde	Målenøyaktighet		
Temperatur	-30/+50 °C 0/+130 °C	± 0,5 °C ± 1 °C		
Relativ fuktighet	10-90 % TF	± 2 % RF		
Abs.fuktighet	0-20 g/kg	± 0,2 g/kg		
Enthalpi	0-100 kJ/kg	± 1 kJ/kg		
Trykk	0 - 1 bar 0 -10 bar 0 - 30 bar 10 - 60 bar	± 0,01 bar ± 0,1 bar ± 0,2 bar ± 0,5 bar		
Trykkdifferanse	0 - 20 Pa 0 - 100 Pa 0 - 500 Pa 0 - 3000 Pa	± 0,5 Pa ± 2 Pa ± 5 Pa ± 10 Pa		
CO ₂	0 –1500/2000 ppm	± 5 %		
Hastighet	0,5 - 3,0 m/s 2 - 10 m/s	± 0,2 m/s ± 0,5 m/s		
Oljemengdemåler	0 – 80 l/h 0 – 200 l/h	± 1% ± 1%		
Luftmengdemåling	X m ³ /h	± 4 %		
Røykgassmåling	0 – 600 °C	± 3 %		
LUX-måling	0 – 1000 Lux	± 4 %		
Strømningsmåling	0 – 5 m/s 1 – 10 m/s 2 – 20 m/s	± 2 % ± 2 % ± 2 %		
Vannmengdemåler		KLASSE B (2%)		
Energimåler		KLASSE 2 (2%)		
Strømtransformatorer	Is = 0 – 5 Amp	± %		

Fjernvarmemåler		KLASSE 2 (2%)		
Elmåler		KLASSE 2 (2%)		
Spenningsmåling				
Tabell 1 viser den totale målenøyaktigheten, fra måler/giver til avlest verdi i skjermbildet(KOBE)				
Tidskonstant og måleområde på følere må vurderes mot kravet til reguleringsnøyaktighet. Leverandøren plikter å foreta individuell vurdering i hvert tilfelle.				
Plassering Det må påses at komponentene blir plassert slik at de ikke påvirker eller blir påvirket av utenforstående faktorer.				
Merking Alle feltkomponenter skal merkes med graverte skilt som enten er skrudd fast eller hengt i kulekjede. Merkesystem som er beregnet for komponenter i felt kan benyttes (spesielle Brother eller bedre)				
<u>Shuntgrupper</u> Det skal leveres prefabrikkert shuntgrupper. De skal inneholde pumpe, reguleringsventil med motor, 2 stk. innreguleringsventiler type TA med måleuttak både for primær og sekundærside, 2 stk. kuleventiler for stengning og 4 stk. termometer. Termometrene skal være av god kvalitet Gruppen skal være varmeisoleret og kapslingen skal være enkelt demonterbar. Det skal være separat plugg for avtapning. Alle grupper skal ha reguleringsventil med motor tilpasset regulatorfunksjonen.				
<u>3-veisventiler og reguleringsventiler</u> Lekkasjeprosenten må ikke overskride 0,5 % av Kvs-verdien. Ventilautoritet for reguleringsventil skal være minimum 30 %.				
<u>Spjeldmotor</u> Alle spjeldmotorer med frostsikringsfunksjon skal leveres med fjær-tilbaketrekk. Motoren leveres fortrinnsvis med brakett for direkte montering på spjeldaksling.				
<u>Frekvensomformere</u> Frekvensomformer skal være laget for å tåle stans via servicebryter. Den skal plasseres sammen med motoren den skal regulere. Utførelse og montering må være slik at det ikke oppstår "støy" på andre kabler eller utstyr.				
<u>Isolering</u> Isolering av rør og komponenter skal være utført slik at det ikke oppstår kondens på komponentene.				
			Ikke aktuelt	OK

Krav til utarbeidelse av funksjonsdokumenter (KOBÉ) Alle rådgivere/entreprenører skal tidlig i prosjektet utarbeide minimum følgende dokumenter for å beskrive anleggenes funksjon: A. Utarbeide systemskjema/prinsippskjema Maks størrelse A3 B. Utarbeide systemoversikt. C. Utarbeide forenklet funksjonsbeskrivelse. D. Utarbeide detaljert funksjonsbeskrivelse E. Utarbeide integrerte funksjonsbeskrivelser F. Utarbeide funksjons og kapasitetstabell. Dette kravet gjelder for alle anlegg, el-anlegg, VVS-anlegg og byggtekniske anlegg.		
Etablere systemskjema/prinsippskjema Prinsippskjema skal utarbeides for alle systemer og anleggs kategorier som har funksjoner som f.eks, automatiske dører, heiser, røykluker, grunnvannspumper, ventilasjon, gass, strøm, reservekraft, brann, sikkerhet etc.		
Det skal unngås å ha flere system på samme prinsipp-/systemskjema. Der hvor det er flere system som henger sammen i en helhet skal det lages et felles prinsipp-/systemskjema i tillegg til anleggsvise prinsipp-/systemskjema. Prinsipp-/systemskjema skal tegnes på et format som er maks A-3. Dersom dette er for lite så skal systemene deles opp i delsystem slik at hvert delsystem kan presenteres på forsvarlig måte inne for formatet A-3. I tillegg må standardiserte symboler benyttes. I etterfølgende punkter er minimumskrav for prinsipp-/systemskjema for ulike anleggs kategorier angitt.		
Etablere forenklet funksjonsbeskrivelse Forenklet funksjonsbeskrivelse skal inneholde hovedelementene som trengs for å forstå systemets oppbygging og virkemåte. Den forenklete funksjonsbeskrivelse skal være maksimalt 1 A4 side og inneholde: - Anleggsbetegnelse og navn - Hva er anleggets funksjon og hva det betjener - Hvor anlegget er plassert - Hvor anleggets tavle er plassert - Reguleringsstrategi - Styringsstrategi - Viktige alarmer - Nødfunksjoner		
	Ikke aktuelt	OK

Etablere systemoversikt Denne skal inneholde alle byggets systemer og hvem som har funksjonsansvar for systemet. Delansvar for andre prosjektfaser bør også finnes i systemoversikten.		
Etablere detaljert funksjonsbeskrivelser For alle systemer skal det utarbeides detaljert funksjonsbeskrivelse. Disse skal være komplette med alle funksjoner og nødfunksjoner. Funksjonsbeskrivelsene skal til enhver tid være oppdaterte i forhold til den funksjon som bygges, og som er lagt inn i funksjons- og kapasitetstabellene samt systemskjema. Det skal for rom med spesielle funksjoner utarbeides tverrfaglig funksjonsbeskrivelse som også angir funksjon ved ikke tilskattede hendelser (f.eks. strømbortfall, bortfall av tilluft / avtrekk, brann, etc). Funksjonsbeskrivelsene skal bygges opp som vedlagte eksempel. Se vedlegg 3		
Det skal etableres integrerte funksjonsbeskrivelser for de systemer som har integrerte funksjoner.		
Etablere funksjons og kapasitetstabeller (ved behov) For alle systemer skal det utarbeides funksjons- og kapasitetstabeller. Disse skal være komplette med nummerering etter merkesystemet og være ajour med funksjonsbeskrivelser og systemskjema til enhver tid. Tabellene skal bygges opp som vedlagte link (vedlegg) og skal etableres i designfasen.		
Det påpekes at underlagsdokumenter for grensesnitt som systemskjema, funksjonsbeskrivelse, kapasitet og funksjonstabeller, kommunikasjonsinformasjon skal ivaretas av den enkelte aktør i prosjektgruppen for bygget.		
Solavskjerming		
Styring lokalt		
• Mulighet for lokal overstyring fra lokalt plasserte brytere. I tillegg til å styre solavskjerming, markiser, duker etc. opp/ned, i hvert rom, skal det være mulig å justere lamellvinkel på persiennene. Lokale brytere overstyrer signal gitt fra eksternt. Tidsforsinkelse for overstyring av signal gitt fra vindføler.		
Styring sentralt		
Sol og vindfølere styrer solavskjerming automatisk opp/ned avhengig av sol/vindforhold. Etter at signal fra vindføler og/eller solføler er gitt, skal det legges inn tidsforsinkelse som sperrer for automatisk styring av solavskjerming i 1 time. I tidsforsinkelsesperioden tillates manuell betjening av solavskjermingen. Tidsforsinkelsen skal gjelde uavhengig om betjeningen er lokal, automatisk eller om det er overstyring fra SD-anlegget. Utvendig plassert værføler (sol/vind) skal ivareta styring pr. fasade.		
Det skal være mulighet for å overstyre solavskjermingen fra SD-anlegget. Overstyringen skal kunne foretas på fasade og etasjenivå. Dette gjelder for å kunne ivareta overordnede funksjoner som klimaskjerm og brannkjøring. Solskjerming bør inngå som en integrert del av det generelle romkontrollsystemet		
Signaler	Ikke aktuelt	OK

Status på solavskjermingen (oppe/nede) skal kunne leses av på SD-anlegget, pr. fasade og etasjenivå.		
Feilsignal fra solavskjerming skal kunne avleses på SD-anlegget, pr. fasade og etasjenivå.		
30 VVS Systemer		
310 Sanitæranlegg - Tappevannsystem		
310.1 Inn- og utganger Det skal etableres tilstrekkelig med inn/utganger slik at en god SRO av anlegget kan realiseres.		
310.2 Automatiseringsgrad		
Signalbehandling • Ved utløst signal for feil genereres alarmmelding med dato og tid. Tekster for alarm skal brukerspesifiseres. Kvitterte alarmer skal ha dato, klokke og initialer. "Falske" alarmer undertrykkes. • Alle AI skal ha gitte grenseverdier - om nødvendig 2. Over-/ underskredet grenseverdi satt i US gir alarm med dato og klokke.		
Motorer • Motorer som av ulike årsaker ikke trenger å gå kontinuerlig, skal stoppes automatisk. Pumpemotorer skal mosjoneres en gang i uka. Driftstidsregistrering skal kunne aktiveres hvis ønskelig. Motorer med intern motorvernfunksjon må være utrustet med egen utgang for alarm/feilsignal. • Ventilmotorer skal ha en gangtid tilpasset kravet til hurtig respons f.eks ved tappevann.		
311 Kaldtvannsinntak Temperatur, vannmengdemåling og trykk skal minimum registreres i SD, i tillegg til Δp for initiering av filterskift. Mulighet for å sette alarmgrenser.		
312 Varmtvannsforsyning Temperaturer, ventilpådrag og av/på skal registreres i SD. Temperaturen på varmtvannet må overvåkes mhp legionella.		
317 Avløpssystem – Grunnvannspumper –Avløpsspumper-Fettutskiller-Oljeskiller Systemer skal generere nødvendige signal til BA anlegg for å sikre stabil drift.(Feil, full tank etc – skal vises på oversiktsbilde i SD anlegg for de aktuelle systemer)		
320 Varmeanlegg	Ikke aktuelt	OK
320.1 Inn- og utganger		

Det skal etableres tilstrekkelig med inn/utganger slik at en god SRO av anlegget kan realiseres.		
320.2 Automatiseringsgrad		
Signalbehandling - Ved utløst signal for feil genereres alarmmelding med dato og tid. Tekster for alarm skal brukerspesifiseres. Kvitterte alarmer skal ha dato, klokke og initialer. "Falske" alarmer undertrykkes. - Alle AI skal ha gitte grenseverdier - om nødvendig 2.Over-/ underskredet grenseverdi satt i US gir alarm med dato og klokke.		
Motorer Motorer som av ulike årsaker ikke trenger å gå kontinuerlig, skal stoppes automatisk. Pumpemotorer skal mosjoneres en gang i uka. Driftstidsregistrering skal enkelt kunne aktiveres hvis ønskelig. Motorer med intern motorvernfunksjon må være utrustet med egen utgang for alarm/feilsignal		
Temperaturregulering av varmekurser Forstilles av ute temperatur eller annen spesifisert last. En skal sammen med tiltakshaver vurdere bruk av puls, breddemodulerte av/på ventiler for romkontroll (Plassering utenfor rom som reguleres – støy?)		
Styring Av Alternative Energikilder For å oppnå optimal driftssikkerhet og økonomi skal alle anlegg med både el.kjel, oljekjel og varmepumper kunne styres etter følgende driftsfunksjoner:		
Varmepumper Hvis disse er installert benyttes de som grunnlast i systemet. VP skal gå med 100 % kapasitet før alternativ spisslast fases inn, der dette er løst ved elkjel.		
El. El som spisslast fases inn etter at grunnvarme har gått med 100 % i tiden t, før elkjel fases inn. Dette for å hindre unødvendige korte max. Uttak.		
Olje/Bio olje Innfasing av spisslast ved varmebehovsvurdering for å unngå max. effektuttak på el i de tilfelle VP / Elkjel forventes å gå mot max ved temperaturheving etter senkningsperioder		
Optimal Start varmeanlegg	Ikke aktuelt	OK

Ved rehabilitering av varmeanlegg uten romkontroll skal det etableres optimal start - funksjon basert på referanse føler, ute temperatur og vindlast. Det vil si at US på basis av en selv læringsprosess eller ved hjelp av erfaringsdata kalkulerer seneste oppstart for å nå ønsket BV ved start driftstid. Følgende verdier skal kunne innstilles: • Komfort-temperatur • Tidspunkt for komfort-temperatur • Minimum nattemperatur • Hysteres ved nattoppvarming		
320.3 Krav til automatikkomponenter Shuntgrupper Ved dimensjon mindre enn DN 65 skal det leveres prefabrikkert shuntgrupper. De skal inneholde pumpe, reguleringsventil med motor, 2 innreguleringsventiler med måleuttak både for primær og sekundærside, 2 kuleventiler for stengning og 4 termometer. Termometrene skal være av god kvalitet Gruppen skal være varmeisoleret og kapslingen skal være enkelt demonterbar. Det skal være separat plugg for avtapning. Ventilautoritet skal være min. 30 %. Alle grupper skal ha reguleringsventil med motor tilpasset regulatorfunksjonen.		
Ventiler 3-veisventiler og reguleringsventiler skal ha en lekkasjeprosent: < 0,5 % av Kvs-verdien. Ventilautoritet for reguleringsventil skal være minimum 30 %. Radiatorventiler og romkontrollventiler skal være 2-veis.		
Pumper Sirkulasjonspumper skal kunne opprettholde konstant trykk mot varierende mengde. Dette kan gjøres ved hjelp av intern regulering eller ved trykkløpere ute i anlegget. Det må kontrolleres at returtemperatur ikke blir for lav ved liten belastning, den må likedan ikke bli for høy ved evt. spissing av temp.		
Frekvensomformere Frekvensomformer skal være laget for å tåle stans via servicebryter. Den skal plasseres sammen med motoren den skal regulere. Utførelse og montering må være slik at det ikke oppstår driftsforstyrrelser på andre kabler eller utstyr. Kapsling og kabelinnføringer må være av en slik grad at omformer kan monteres frittstående. En må være oppmerksom på at enkelte omformere kan skade lager i tilsluttede motorer, dette er forhold som må ivaretas i beskrivelse.		
Plassering Det må påses at komponentene blir plassert slik at de ikke påvirker eller blir påvirket av utenforstående faktorer.		
Merking Alle feltkomponenter skal merkes med graverte skilt som enten er skrudd fast eller hengt i kule kjede. Brannbryter skal merkes forskriftsmessig		
	Ikke aktuelt	OK

Anlegget skal designes med behovsstyring for å redusere energiforbruket. Anlegget skal minimum bestykkes for hver kurs med: • Fyringskurver (innstilling) • Ventilpådrag • Kalkulert setpunkt • Alle fire temperaturer (primær og sekundær) • Drift og feilsignal fra pumper • Pådrag pumper • Setpunkt pumpestyring • Tur / returtemperaturer • Differansetrykkmålinger • Trykkmålinger • Energimåling • Visning av utetemperatur		
Varmepumpestyring • Varmepumpe og el.-kjel har egen intern styring, regulering og sikkerhetsautomatikk. • Temperaturgiver og regulator (styreenhet) for kapasitet regulering av varmpumpe og el.-kjel inngår i automatikken for varmpumpe. • Veksling mellom vinter – og /sommerdrift skjer fra tidsprogram i SD-anlegget. • I Vinterdrift benyttes varmpumpe som grunnlast. • Dersom varmpumpe ikke klarer å tilfredsstille ønsket turtemperatur (varmpumpe 100 % i drift) startes el.-kjel automatisk. • Varmepumper bør være oppdelt slik at det ikke er behov for reserve varmekilde, men kun evt. spisslast. DVS. at VP anlegget er sammensatt av mindre moduler (max effekt 30 kW) • Sirkulasjonspumpene skal utenom fyringsperioden automatisk mosjonskjøres 10 min. hver uke.		
320 Gulvvarmeanlegg Det er vesentlig at temperaturen på gulvvarmen holdes under kritisk temperatur for gulvet. Anlegget skal designes med behovsstyring for å redusere energiforbruket. Sikkerhet Sirkulasjonspumpe -JP4XX skal utenom fyringsperioden automatisk mosjonskjøres 10 minutter hver uke.		
329 Snøsmelteanlegg Det er viktig med energiriktig styring basert på utetemperatur, snø, is/ rim, klimastasjon og kalender/årstid. Anlegget skal designes med behovsstyring for å redusere energiforbruket. Dette betyr at en bør velge en prediktiv regulering med gode effektberegninger.		
	Ikke aktuelt	OK

332 Sprinklersystem Anleggsoppbygging kan være angitt som prinsippskjema fra RIV med angivelse av trykk og status for stengeventiler. Alarmer for lavt trykk og utløst sprinkler skal overføres til SD.		
342 Gassystem Det skal være mulighet for fjernavstengning på gasstilførsel. Denne skal fungere automatisk fra brannalarmsystem, SD anlegg og evt manuell bryter ved forbruker.		
343 Trykkluftsystem		
350 Kjøling datarom (Fancoil – DX batteri) Kjøleanlegget består av: En fancoil (innedel) i feks. datarom med DX kjølebatteri • En kondensator (utedel) plassert utvendig Styring • Kjøleanlegget er utstyrt med eget styre/automatikkskap. • Vifte i fancoil styres i trinn av vender i styre/automatikkskap. • Temperatur i rommet bestemmes av temperaturgiver montert i fancoil. • Temperaturgiver regulerer toveisventil i fancoil, slik at ønsket/innstilt romtemperatur opprettholdes. • Settpunktet for romtemperatur stilles inn på styreskap. • Drift- og feilsignal fra styre/automatikkskap tilknyttes SD-anlegg. • Temperaturgiver -RT501 gir signal om romtemperatur og passering av grenseverdi (maks) til SD-anlegg.		
352 Kuldesystem Kjøle fryserom, status indikeringer på driverenheter. Logger – krav fra mattilsynet. Alarmer		
360 Luftbehandling		
360.1 Inn- og utganger Det skal etableres tilstrekkelig med inn/utganger slik at en god SRO av anlegget kan realiseres. Alle nødvendige signaler skal være tilgjengelig for byggets automasjonsanlegg, det aksepteres ikke redusert signalomfang og fellesalarmer som er standard for en del kompaktaggregater. Som et minimum må følgende signal overføres til SD-anlegget og settpunkt kunne endres fra SD, inkl. driftstider:		
	Ikke aktuelt	OK

Tilluft: Røykvarsler, temp. før gjenvinner, temp. etter gjenvinner, temp. etter vifte, temp retur varmebatteri, spjeld, trykkvakt filter, varmegjenvinner, rotasjonsvakt, drift og feilsignal vifte og pumpe, posisjon shunt varmebatteri, pådrag, trykk.		
Avtrekk: Røykvarsler, temp. før gjenvinner, temp. etter gjenvinner, spjeld, trykkvakt filter, drift og feilsignal, pådrag, trykk. Aggregat skal ha varsling til SD anlegg om vann i inntakskammer.		
360.2 Automatiseringsgrad		
Signalbehandling		
- Ved utløst signal for feil genereres alarmmelding med dato og tid. Tekster for alarm skal brukerspesifiseres. Kvitterte alarmer skal ha dato, klokke og initialer. "Falske" alarmer undertrykkes. - Alle AI skal ha gitte grenseverdier - om nødvendig 2.Over-/ underskredet grenseverdi satt i US gir alarm med dato og klokke. Tekster for alarm skal brukerspesifiseres. Kvitterte alarmer skal ha dato, klokke og initialer. "Falske" alarmer undertrykkes.		
Oppstart Skal skje etter beskrivelse ifra RIV eller spesifisert fra aggregatleverandør.		
Tillufttemperatur Tillufttemperatur forstilles av ute lufttemperatur eller avtrekktemperatur og reguleres i sekvens med varmegjenvinner og varmebatteri.		
Motorer Motorer som av ulike årsaker ikke trenger å gå kontinuerlig, skal stoppes automatisk. Pumpemotorer mosjoneres en gang i uka. 2- hastighets motorer skal alltid startes via 1/2- hastighet. Driftstidsregistrering skal kunne aktiveres hvis ønskelig. Motorer med intern motorvernfunksjon må være utrustet med egen utgang for alarm/feilsignal. Hovedmotorer i ventilasjonsanlegget skal være utrustet med termisk vakt i motorviklinger som skal stoppe motor og gi alarm som indikeres på BA anlegg ved kritisk temp.		
Frostsikring Frostsikringsfunksjonen skal være utført i to separate deler. Den ene skal via RT gi status "av" på hele anlegget ved temperatur under 10°C. Funksjonen kan kun resettes via av/på- vender for anlegget. Den andre frostvaktfunksjonen skal bestå av en modulerende del som tilstreber konstant returtemperatur. Den skal benyttes som returvannsregulering på et høyere temperaturnivå (+ 25 °C) ved stopp av anlegget. Den må ha P-funksjon og ligge direkte i reguleringssløyfen mot motorventilen. Vannføler må defineres med liten tidskonstant og må monteres så nært batteriet som mulig i returledningen. Under drift skal det settes en nedre grense på 5°C på returvannet. Underskredet grense skal gi samme konsekvenser som grense ved TF. Frostsikringsfunksjonen må ikke være slik at den fører til utilsiktet frostutslag ved oppstart. Sikkerhetsbryter på frostsikringspumpe skal gi frostalarm. Frostsikring må kunne fungere slik at by pass kjøring av røykventilasjon kan skje som forutsatt og at evt falske brannkjøringskommandoer ikke medfører fare for frysing av varmebatterier.		
	Ikke aktuelt	OK
Temperaturgiver RT5XX har følgende 3 funksjoner mht. å hindre frost:		

• Holder + 25 °C på returvann fra batteri ved avslått aggregat. • Tvangskjører shuntmotor –SB5XX i åpen stilling ved + 12°C (stillbart) - Stanser aggregat ved + 8 °C (stillbart) • Frosttermostat – QT4XX i luftstrømmen etter varmebatteri stanser aggregat når temperaturen i lufta etter varmebatteri passerer settpunkt på +6 °C (stillbart).		
Brann/røyk: Ved registrering av røyk i tilluftskanal ved røykdetektor –RY skal aggregat stanses umiddelbart.		
Frikjøling Funksjonen er kun aktiv ved avslått varmeanlegg. Hvis innetemperatur er over grense, og utetemperatur er min 2 °C under grense 6 timer før tidvariabel er i status "på", starter ventilasjonen og fortsetter til romtemperatur er minst 4 °C under grense.		
Varmegjenvinner Skal ha modulerende regulering i sekvens med varmebatteri. Roterende og vann/glycol skal ha frekvensregulering. Kryssvekslere og vann/glycol skal ha pårimingskontroll. Avrimingsfunksjonen foregår primært ved stopp av anlegget, men andre alternativer kan benyttes dersom ventilasjon er påkrevet i avrimingsperioden. På anlegg som er utsatt for utetemperatur under –15°C eller anlegg med unormalt høy luftfuktighet må trykkløpere beskrives for pårimingskontroll. Det skal da være 2 alarmgrenser.		
Virkningsgradsberegning Alle varmegjenvinnere skal utstyres med temperaturgivere for virkningsgradberegning. For registrering av utetemperatur benyttes egen kanalføler TF i inntakskanal. Kanalføler TF skal være gjennomsnittsføler med minimum 2 m lengde.		
Av/på venter Hvert system skal fra fordeling via betjeningspanel kontrollert kunne slås av og på. Funksjonen skal merkes.		
Behovstyrt ventilasjon Ved behovstyrte anlegg kan det benyttes standard av/på spjeld som reguleres puls-breddemodulert. Løsningen skal begrunnes i funksjonalitet og kostnadseffektivitet. Dette krever god trykkregulering i ventilasjonsaggregatet.		
Ventiler På varmebatterier skal det vurderes om to veis ventiler (type COWA) skal benyttes. Dette kan bidra til enklere frostvaktfunksjon og renere installasjon. Valget av system bør begrunnes.		
	Ikke aktuelt	OK
Trykkregulering		

Ventilasjonsaggregater skal i all hovedsak betjene behovstyrte soner slik at god og rask trykkregulering implementeres.		
360 Luftbehandling – Punktavtrekk Dette omhandler forskjellige mindre avtrekksystemer fra for eksempel giftskap rom for matavfall etc. Instrumentering for status, drift og feilmeldinger.		
367 Røyk- og Brannventilasjon Instrumentering for status og drift/feil meldinger. Funksjonskrav i brannrapport.		
370 Varmepumpe Varmepumper må i hvert tilfelle instrumenteres på en slik måte at aktuelle parametre som tilført energi, avgitt (produsert) energi og alle aktuelle (for driftsovervåkingen) temperatur og trykk parametre skal kunne avleses og overføres til overordnet BA anlegg. Det skal konfigureres trending (eget trendbilde) av COP faktor for varmepumpeinstallasjonen. Herunder utetemperatur og belastning. Omfanget avgjøres i hvert enkelt tilfelle, avhengig av valgt systemløsning.		
390 Forbruksregistrering I hovedsak skal forbruksregistreringen utføres på alle energiabonnement samt på egenprodusert energi og forbrukte ressurser. Registreringen skal kunne etableres i samsvar med byggets EOS system og ivareta krav til registrering i BREEAM NOR der dette er aktuelt.		
Tiltakshaver krever at det benyttes undermålere med eller  eller  grensesnitt der hvor det er mulig. Overordnet system har direkte driver for Meter bus og Mod bus som benyttes. Der hvor Meter bus eller Mod bus ikke er mulig benyttes puls, måleverdi konstant innhentes av leverandør av automatikk. I hovedsak skal forbruksregistreringen utføres på alle energiabonnement samt på egenprodusert energi. Prosjekterende vurderer om ytterligere registrering ved hjelp av internmålere vil være fordelaktig. Eksempelvis kan det kanskje være aktuelt å installere målere i enkeltstående bygg eller avgrensede arealer ved utleie.		
Det skal registreres forbruk på stiger / fordelings nivå samt for olje, vann, gass og øvrige forbruk som er knyttet til byggets drift. Forbruksregistreringen skal foregå på US-nivå og akkumuleres til døgnverdier med timesoppløsning som lagres i SD. Bildet skal hete 39.00. Vann-, olje- og fjernvarmemålere begynner på delnummer 30, mens el. målere begynner på 40. Energi skal presenteres i kWh. Samt overføres til evt. EOS system.		
	Ikke aktuelt	OK

For å få sammenlignbar verdi fra el. kjel til oljekjel, må det tas hensyn til driftsvirkningsgraden på oljekjelen. Presentasjonen skal vise forbruk siste døgn med oppløsning på timer. Utemiddeltemperatur og midlere vindhastighet presenteres med samme intervall. Generelt så skal alle målere som forekommer i de tekniske anlegg ha en skjermvisning, detaljert for det enkelte bygg og et sammendrag for hele den aktuelle virksomheten. Systemet skal også vise byggets ET kurve (eller som minimum et totalt forbruk pr. Kvm sammenholdt med midlere uketemp) og all energibruk skal kunne rapporteres i tabellform (excel) Systemet skal registrere driftstid for alle kritiske komponenter i en modul for driftstidberegning.		
Effekt og energirapporter: Det genereres egen energirapport for hver bygning hvor all energiforbruk er med som et eksempel skal rapportene skal inneholde følgende verdier: Høyeste effektuttak kW pr. måned Døgnverdi kWh dvs. siste hele døgn skal bare vises i systembilde. Time verdi kWh i logget sekvens Time verdi kWh sortert etter stigende kWh verdi Månedsverdi kWh (hver måned) Akkumulert kWh registrering år. Ute temperatur, månedsmiddel. (sentral værstasjon) Ute temperatur, ukes middel. (sentral værstasjon) Ute temperatur, døgn middel. (sentral værstasjon) Vindbelastning m/s, middelvei pr. time (sentral værstasjon) EOS data skal genereres og være tilgjengelig for andre systemer ved behov (NVE standard) ET kurve for bygget Eventuelle spesifikke krav som ligger i tiltakshavers EOS beskrivelse eller BREEAM NOR.		
Tabell viser hvilke variabler som skal være etablert i toppsystem. Funksjonskoder for variabler fremgår også av tabellen.		

Parameter:

Nr	Beskrivelse	Presatt	Enhet	Kommentar
1.	FD_1	0.0	kWh	Forbruk i dag -1
2.	FD_2	0.0	kWh	Forbruk for 2 dager siden
3.	FD_3	0.0	kWh	Forbruk for 3 dager siden
4.	FD_4	0.0	kWh	Forbruk for 4 dager siden
5.	FD_5	0.0	kWh	Forbruk for 5 dager siden
6.	FD_6	0.0	kWh	Forbruk for 6 dager siden
7.	FD_7	0.0	kWh	Forbruk for 7 dager siden
8.	FD_8	0.0	kWh	Forbruk for 8 dager siden
9.	FU_1	0.0	MWh	Forbruk for 1 uke siden
10.	FU_2	0.0	MWh	Forbruk for 2 uker siden
11.	FU_3	0.0	MWh	Forbruk for 3 uker siden
12.	FU_4	0.0	MWh	Forbruk for 4 uker siden
13.	FU_5	0.0	MWh	Forbruk for 5 uker siden
14.	FT	0.0	MWh	Forbruk i år (total)
15.	FT_1	0.0	MWh	Forbruk i fjor.
16.	Intern	1231		Reset dato, fra inngang
17.	FD	0.0	kWh	Forbruk i dag.
18.	Intern	2345		Reset tid, fra inngang
19.	FU	0.0	MWh	Forbruk denne uke
20.	MVK	1.000	con	Måleverdikonstant, kWh/puls. Fra inngang
21.	Reservert	0.0		
22.	Reservert	0.0		

Ute temperatur, månedsmiddel.

Ute temperatur, ukes middel.

Ute temperatur, døgn middel.

Vindhastighet m/s døgnmiddel

EOS data skal genereres og være tilgjengelig for andre systemer ved behov (regneark)

40 Elektro		
420 Høyspenningssystem		
Bare hvis aktuelt		

	Ikke aktuelt	OK
432 Hovedfordeling Det skal lages en oversikt for strømforsyning til hver enkelt eiendom/bygg. Oversikten skal ha linker til de tilhørende systemene som hovedfordelinger, underfordelinger, reservekraftaggregater / Nødstrømsaggregat og UPS. I oversiktsbildet skal det gis en oversikt med visuell visning av bryterposisjoner (ikke tekst) hvis anlegget har flere strømforsyninger med tilhørende bryterarrangement.		
For hovedfordelingene skal det etableres en oversikt basert på grafisk fremstilling som inkluderer verdier fra fordelingenes nettanalysatorer / multimetre. Alle verdier fra disse skal presenteres oversiktlig i skjermbildet for hver fordeling. Det skal også her være visuell bryterposisjon for den lavspente omkoblingsautomatikken.		
For hovedfordelingene skal det overføres alle definerte måleverdiene fra nettanalysator plassert i fordelingen til. Disse skal minimum inkludere verdiene: • Strøm (alle faser) • Spenning (alle faser) • cos phi • effekt (alle faser) • frekvens • støy (THD) • samlet effektangivelse for alle faser		
Signal fra isolasjonsovervåkings- / jordfeilsovervåkningsutstyr skal tilknyttes automatiseringsanlegget. Isolasjonsovervåking / jordfeilovervåking skal på for stigere fra hovedfordelinger angi målt verdi i MΩ / feilstrøm i mA. Det skal også være mulig å sette alarmgrenser fra SD. Signaler til SD: • Isolasjonsovervåking angitt i MΩ for alle overvåkende kurser • Jordfeilstrømmer angitt i mA for alle overvåkende kurser. • Signal for utløst lynvern / overspenningsvern • Definerte parametre ifra nettanalysator		
433 Underfordelinger Energimåling i stiger til underfordeling Feilsignal til BA anlegg for utløst overspenningsvern		
442 Innvendig belysning Styres etter nærmere spesifikasjoner og tilsluttes sonekontroll eller eget styringssystem som muliggjør fleksibilitet og samkjøring med øvrige tekniske anlegg. Belysning i publikum, fellesarealer skal kunne styres ifra SD og styres på ved brann, innbrudd.		
443 Ledelys – «Nødlys» Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning. Skal også innbefatte anti panikkbelysning.		

	Ikke aktuelt	OK
452 Elektriske varmeovner Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.		
453 Flatevarmeelementer Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.		
454 Varmekabler Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning. Innendørs varmekabler skal fortrinnsvis styres ved bruk av gulvføler. I større rom skal det benyttes romføler i tillegg til gulvføler. Mindre arealer behøver ikke styring ifra SD.		
490 Lastkontrollsystem Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.		
50 Alarm- signalanlegg		
520 Datakommunikasjon Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.		
530 Telefonsystem Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.		
534 Porttelefon Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.		
536 Personsøkertjeneste Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.		
542 Brannalarmsystem Fra brannalarmanlegget skal teknisk feil, forvarsel/ liten alarm, brannalarm overføres til SD med angivelse av unik adresse for aktuell eiendom, bygg, rom og detektor. Signaler til SD: • Teknisk feil • Forvarsel (liten alarm) • Utløst brannalarm • Svikt nettstrøm		

	Ikke aktuelt	OK
543 Innbruddsystem For innbruddsalarmanlegget skal det varsles teknisk feil og innbrudd i OSD, med angivelse av unik adresse for aktuell eiendom, bygg og innbruddsted. Signaler til SD: • Teknisk feil • Utløst innbruddsalarm Svikt nettstrøm		
544 Sykesignal Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.		
545 Tidssystem Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.		
546 Adgangssystem Fra adgangskontrollanlegget skal det varsles teknisk feil til SD med angivelse av unik adresse for aktuell eiendom, bygg og hendelse. Signaler til OSD: • Feil • Uautorisert åpning • Blokkering av dør (timeout) • Svikt nettstrøm		
547 Persontrygghet Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.		
547 CCITV – kameraovervåking Fra eventuelle ITV-anlegget skal det overføres feilsignal til SD. Signaler til SD: • Feil		
556 Bilde og AV system Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.		

560 Automasjon	Ikke aktuelt	OK
Følgende normer og direktiver skal som et <u>minimum</u> følges:		
• FEL • NEK 400 • NEK-EN 60 439, Lavspennings koblings- og kontrollanlegg • EMC direktiv 89/336/EØF • Lavspenningsdirektiv 73/23/EØF • BREEAM NOR (hvis aktuelt)		
Alle el.installasjoner skal utføres etter MRFK's egen prosjekteringsanvisning elektrotekniske anlegg samt gjeldende forskrifter med følgende tilpasninger:		
a) Fordelinger beskrives som stålplateskap utstyrt med nøkkel i kjetting. Der skap er plassert på sted med allmenn ferdsel skal det installeres sylindere i byggets system. b) SD-leverandør er ansvarlig for å innrede skapet slik at støy på kabel og utstyr ikke oppstår. c) Rekkeklemmene skal ha klare skiller mellom hovedstrøm, 230V styrestrøm, svakstrøm og mellomkoblingslister d) Alle kontaktorer skal monteres med avstand. e) I topp av skap og ved minst en side skal det være forlagt en kabelkanal med tilstrekkelig plass for 30 % utvidelser. Mellom hver gruppe på klemmeliste skal det være plass til 30 % utvidelser. Alle skap skal ha min. 30 % reserveplass. f) Fargekoding skal være iht. ISO-standard. g) Alle fordelinger utstyres med dobbel jordet stikkontakt og lyslist med dørkontakt inne i skapet. h) På innsiden av dør skal det være festet en plastkassett for kursfortegnelse og systemskjema og evt. bruksanvisninger. Systemskjema og kursfortegnelse skal være i plastlomme. i) Alle fordelinger utstyres med datauttak i skap eller umiddelbar nærhet, dette skal tilsluttes byggets strukturerte sprednett. j) Alle fordelinger skal være CE merket og anleggene skal samsvare med relevante krav i maskindirektivet.		
56.1 Krav til el.komponenter		
a) Sikringer skal være flerpolte elementautomater eller kombivern. For motorer skal benyttes elementer med C-karakteristikk opp til 63A. Deretter benyttes skillebrytere. For ohmsk belastning benyttes elementer med B-karakteristikk. Alternativt kan sikringsløse fordelinger anlegges. b) Motor $\leq$ 4 kW skal ha mykstarterfunksjon. c) Kontaktor skal minimum være 10 % overdimensjonert d) Det må benyttes sikrings- og kontaktormateriell av anerkjent fabrikat som er leveringsdyktig av reservedeler på 24 timer fra lager i Norge. e) Alle mindre styrekontaktorer skal/kan være av type SSR		

	Ikke aktuelt	OK
56.2 Merking a) Fordelinger skal merkes i front med graverte skilt som skrues fast. b) Alle komponenter i fordelingene skal ha godkjent og varig merking som korresponderer med fortegnelse (se under) c) Alle kabler skal ha merkestrips ved innføring i fordelinger. d) Ved kabelføringer over 30m skal det merkes på begge sider av brannskiller.		
56.3 Kursfortegnelse a) Fordelinger skal forsynes med grei og oversiktlig fortegnelse over samtlige kurser, kontaktorer, releer og brytere. Kabeltverrsnitt med antall ledere skal også være angitt. (se vedlegg 58.6) b) Systemskjema og fortegnelsen monteres i A4-hardplastlomme montert på innsiden av skapdør c) Alle kursfortegnelser etc. som berøres i eksisterende anlegg skal også opprettes fagmessig		
56.4 Forskrifter Installasjonen skal utføres etter "Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg" med siste veiledning, samt relevante krav i maskindirektivet og gjeldende tavlenorm.		
560.5 Automatisering - Undersentraler		
Undersentraler: Undersentralene skal være IP-adresserte og kommunisere på det tekniske nett. All styring, regulering og overvåkning skal tilknyttes autonome undersentraler. Undersentralene skal være selvovervåkende og gi melding til SD anlegget ved feil i undersentralen eller i utstyr tilkoblet undersentralen.		
Det skal være tilbakemelding til SD anlegget på bryter-/venderposisjon. Utganger som er overstyrt lokalt skal være tydelig markert i de aktuelle systembildene. Backup av program i undersentral, med alle innstillinger, skal også ligge lagret hos MRFK Det stilles krav til at leverandør av de lokale automatiseringsanlegg skal kunne aksessere sine undersentraler fra Internet, via MRFK sin VPN portal. Dvs. at programmering, oppdatering av software eller lignende i undersentralen skal kunne foretas av leverandør uten å måtte fysisk være til stede på eiendommen og det tekniske anlegg. Opplasting av eventuelle oppdateringspakker (filtyper etc.) må avklares med byggherre. Dersom bygget er utstyrt med avbruddsfri strømforsyning skal en vurdere om undersentralene og nettverkskomponentene skal tilkobles denne slik at toppsystem har kommunikasjon til undersentral. Undersentraler skal beholde all informasjon ved spenningsbortfall og kommunikasjonsbrudd mellom SD og undersentraler.		

	Ikke aktuelt	OK
Dersom kontakten med SD brytes, skal undersentral ha et bufferminne for all informasjon i 15 døgn. Ved feil i SD skal undersentral lagre telleverdier og overføre disse til SD når denne kommer i drift. Videre skal alle programmerte børverdier beholdes i undersentral. Når spenning kommer tilbake etter spenningsbortfall skal alle anlegg automatisk starte opp sekvensielt og gå i normal drift. Kommunikasjonen mellom undersentral og SD-anlegg skal være hendelsesbasert. For analoge innganger skal signalene kunne lineariseres og målenøyaktighet skal være uavhengig av kabellengder. Energi- og mengdemålere skal tilkobles via M-bus til dedikert gateway (målebus). Det skal være mulig å betjene undersentralen uavhengig av det tekniske nettverket, dvs. direkte på undersentralen eller fra et brukertabla. Som et minimum skal det være mulig å endre settpunkt, starte og stoppe systemer og komponenter, overstyre pådrag og avlese alle IO i undersentralen samt vise og lese alle alarmer og driftsmeldinger. Følgealarmer, ved for eksempel strømbrudd og lignende, skal undertrykkes for å unngå alarmras.		
560.6 Automatisering - Sonekontroll		
Omfang Styring av felles oppholdsrom (klasserom, kantine, auditorium, verksteder m.m.) skal skje ved sonekontroll tilknyttet SD-anlegget. Rommene styres ved hjelp av bevegelsesføler og temperatursensor. Ved større rom som kantine, auditorium og aula brukes luftkvalitetsfølere. Omfanget av styring for de enkelte rom avklares med byggherre og eventuelle krav i BREEAM NOR der denne er implementert. Gateway løsninger mellom LON/KNX og proprietære busser benyttes ikke. Styring av felles oppholdsrom skal skje ved romkontroll tilknyttet SD-anlegget		
Sonekontroll skal inkludere behovsstyring av ventilasjon, varme, kjøling, belysning, solavskjerming etc. Det er stort fokus på energieffektive løsninger i MRF, og det settes krav til stor grad av behovsstyring av de tekniske systemene tilknyttet sonekontrollen.		
Sonekontrollsystemet skal ha toveis kommunikasjon mot SD-anlegget med overføring av minimum: • Avlesning av målinger i alle soner (romtemperatur, lysnivå, ppm, tilstedeværelse etc.) • Overføring, med mulighet for endring, av settpunkt (romtemperatur/lysnivå etc.) • Lokal overstyring fra rom • Avlesning av pådrag (varme, kjøling, lys, spjeld) • Overstyring av pådrag • Feil i sonekontroller		
Generelt skal alle er-verdier, skal-verdier, sett-verdier, pådrag, statuser fra sonesystemet presenteres direkte i etasjeplan uten å gå veien via dialogboks. Nattstyring skal kunne settes romvis eller gruppevis fra SD.		

	Ikke aktuelt	OK
Det skal være fortrinnsvis være én sonekontroller pr. sone, men maks 3 soner pr. kontroller. Større soner som møterom, kantine, auditorier etc skal ha egne sonekontrollere. Sonekontrollerne skal fortrinnsvis plasseres over himling eller på kabelbru i umiddelbar nærhet av de aktuelle rommene. Sonekontroll skal være lett tilgjengelig for service og vedlikehold. Sonekontroller med tilhørende utstyr som monteres over himling, skal monteres i boks. Merking av plassering av sonekontroller skal fremgå under himling.		
Sonekontroller skal være autonome, slik at lokal regulering fungerer dersom kommunikasjon med overordnet system svikter.		
Rom med varmepådrag Varmepådrag skal styres ut i fra registrert temperatur i rommet. Setpunkt skal kunne justeres lokalt med $\pm 3^{\circ}\text{C}$ Det skal ikke være angivelse av målt temperatur lokalt i sonen. For større rom (åpne fellesarealer, arbeidslandskap og lignende) skal det ikke være mulighet til å justere setpunkt lokalt. Underordnede rom og personlige kontorer kan bestykkes med manuell termostatventil.		
Rom med varmepådrag og kjølepådrag Varmer- og kjølepådrag skal styres ut i fra registrert temperatur i rommet. Det skal legges inn forrigling/hysterese slik at varme- og kjølepådrag ikke oppstår samtidig eller innenfor en kort tidsperiode (vekslende varme- og kjølepådrag).		
Rom med behovsstyrt ventilasjon Små rom med behovsstyrt ventilasjon (kontorer, små møterom og lignende) behovsstyres ventilasjonsmengden etter tilstedeværelse og romtemperatur. Større rom (auditorier, store møterom og lignende) behovsstyres ventilasjonsmengden etter temperatur og tilstedeværelse. Det skal etableres en grunnventilasjon når rommene ikke er i bruk, samt forsinket tilbakefall til grunnventilasjon etter bruk. Dette skal kunne programmeres fra SD. Temperatur skal overstyre tilstedeværelse/CO2 Rom for allment opphold skal i alminnelighet ha behovsstyrt ventilasjon, unntatt er typiske underordnede rom og rom med et gitt antall faste brukere som kan sonestyres med faste luftmengder.		
Grunnventilasjon kan realiseres ved at: Spjeldene stenger ikke helt Det kjøres periodiske ventilasjonssykluser Det er bleeder i spjeldene Minimum innstilling VAV spjeld Egen CAV ventil		
Rom med solavskjerming/blending		

Utvendig solavskjerming skal kunne styres etter sol og vind fra værstasjon. Anleggets parametere skal kunne settes fra SD. Det skal være mulighet for manuell overstyring i hvert rom. Det skal være mulighet for å klimastyre solskjermingen.		
	Ikke aktuelt	OK
Rom med lysstyring Lyset i de forskjellige funksjonsområder skal styres noe forskjellig ut fra ønsket funksjon. Typisk klasserom/kontor bruker slår på manuelt og det går automatisk av etter gitt tid. I klasserom skal en kunne slå av de fremste armaturene for å legge til rette for bruk av projektor. Det skal i tillegg være mulig med overstyring av lyset i fellesarealer ved for eksempel brann, innbrudd. Enkelte rom skal ha scenariestyling. I verksteder, kjøkken og lignende, skal lyset på grunn av sikkerhet ikke styres av bevegelsesføler.		
563 Sentral driftskontroll - Toppsystem		
56.2 Hovedsentral		
Det etableres en fysisk server på hver virksomhet, se beskrivelse av denne foranstående orientering. Dette er gjort for at en ikke skal kjøre protokoller og funksjoner enkeltvis gjennom WAN opp mot OSD. Det lokale systemet speiles opp mot OSD som er plassert hos it avdeling fylkeskommunen. Tredjepart intervensjon vil gå igjennom MRFK sin VPN portal.		

LOGGER		
Når det gjelder loggefunksjoner må en vurdere omfanget i hvert enkelt tilfelle og RI må vurdere det aktuelle behovet og kunne gi sine anbefalinger til hvilke funksjoner som skal implementeres og hvilke som bør være med. Vi anser at følgende funksjoner er tilstrekkelig for de fleste anvendelser.		
<u>Trendlogg:</u> Alle prosessvariable skal kunne logges / lagres med valgt oppløsning		
<u>Historisk logg:</u> Samme type punkter som i trendlogg skal kunne logges. Det genereres historisk logg for: Defineres sammen med bruker		
<u>Alarmlogg:</u> Systemet skal logge alle innkomne alarmer. Valgfri innstilling av visningsintervall. Systemet skal skille på grupper/prioriteringer, skal kunne sorteres		
<u>Hendelseslogg:</u>		

Systemet skal logge på/av logging av systemet, settpunkt endringer, tidsstyringer, start/stopp, auto/man.		
RAPPORTER	Ikke aktuelt	OK
Når det gjelder rapportfunksjoner må en vurdere omfanget i hvert enkelt tilfelle og RI må vurdere det aktuelle behovet og kunne gi sine anbefalinger til hvilke funksjoner som <u>skal</u> implementeres og hvilke som bør være med. Vi anser at følgende funksjoner er tilstrekkelig for de fleste anvendelser.		
<u>Alarmrapport:</u> Systemet skal vise alle innkomne alarmer, tidsstemplet. Operatøren skal fritt kunne velge utskriftsperiode. Rapport skal kunne sorteres på anlegg.		
<u>Effekt og energirapporter:</u> Det genereres egen energirapport for hver bygning hvor all energiforbruk er med Se forbruksregistrering 390, ved BREEAM NOR må også disse kravene ivaretas.		
<u>Driftsrapporter:</u> Driftsrapporten skal på en oversiktlig måte vise definerte dynamiske verdier i anlegget på et definert tidspunkt og skal genereres automatisk. Det skal genereres driftsrapporter for definerte målere.		
Kalenderfunksjon – Tidstyring Det programmeres bruks og hviletider for de respektive soner. Kalenderen skal være dynamisk slik at helligdager automatisk har hviletid. Hver sone skal kunne overstyres individuelt med valgbare / predefinerte tider. Når en overstyring er satt inn skal dette markeres på kalenderen. Etter at en overstyrt periode er over skal normal styring i gjenopptas. Kalender/tidsstyringen skal ha et enkelt og oversiktlig grensesnitt.		
Endringer i tidsstyringen skal kunne foretas fra skjermbildet i SD. Tidsstyringen skal lagres i lokalt automatiseringsanlegg slik at kommunikasjonen mellom lokalt automatiseringsanlegg og SD faller bort, skal siste definerte tidsstyring fortsette å gjelde for anlegget. Tidsstyring settes individuelt for de ulike anleggene. Dette gjøres sentralt fra SD.		
Punkter på anlegget skal kunne styres med 15 minutts oppløsning eller bedre. Tidsstyringen skal kunne styre for eksempel start/stopp av motorer, justering av settpunkt eller utskrift av rapport etc.		
Tidsstyringen skal ivareta faste og flytende helligdager, fridager og vinter/sommertid med norsk kalenderfunksjon (årskalender). Brukergrensesnittet for tidsstyringen skal være enkel og oversiktlig. Bruker skal kunne endre og justere driftstider på en rask og intuitiv måte.		

Driftstidsregistrering		
Alle registrerte driftstider for tilknyttede motoreffekter og pumper og skal registreres i US og skal være i tilgjengelig i SD. Driftstidsregistreringen skal kunne forårsake varsel eller henvendelser til andre programmer (FDV program)		
	Ikke aktuelt	OK
<u>Øvrige funksjoner:</u>		
Alle funksjoner skal være enkle å ta i bruk. Operatøren skal på en enkel måte kunne hente fram og nyttiggjøre seg disse. Av funksjoner som vil være av spesiell interesse er: Historisk lagrede data Status og alarmoversikter Pulstellere og energimålere Trenddata med grafiske kurver Forandre regulatorparametere Maksimalvakt Kaldrasfunksjon, forsinket respons ved hurtige temperaturforandringer		
Skjermbilder		
<u>Bildeoppbygging:</u> Det skal brukes et standard bildetegningsprogram som er medtatt i det systemprogram som leveres. Programmet skal ha mulighet til enkel import av tegninger fra andre programmer f.eks. plantegninger fra Revit / ARK. Første menybilde skal vise et bilde av virksomheten (hvor en kan velge bygg) og evt sidepanel med valgmuligheter inn mot de forskjellige systemer (NS)		
<u>Systembilder:</u>		
- Hvert system og delsystem skal ha sitt eget bilde. - Hvert bilde viser status og verdier for samtlige fysiske innganger i systemet. I tillegg vises aktuelle interne verdier og logiske statuser (virkningsgrader, tidsstatuser o.l.) som er nødvendig for en komplett oversikt over de aktuelle prosessene i systemet. - Romkontroll skal presenteres i en gjenkjennbar planskisse. All informasjon om status og verdier som er relevant for hvert enkelt rom presenteres her. - Det skal etableres et oversiktsbilde med lenker til alle systembilder, avviksprogram, ferieprogram , forbruksregistrering o.l.		
- Tidsprogram for det spesifikke systemet skal være tilgjengelig via aktivt punkt i systembilde. - Forstilte bårverdier skal presenteres som X/Y-kurve. Kurven tegnes med primærverdi på x-aksen. Ved lineære sammenhenger skal kurven alltid falle fra venstre til høyre. Aktuelle målte verdier samt utregnet BV presenteres. Dersom kurven er beskrevet med "knekkpunkter" skal alle verdier på begge akser være tilgjengelig for omstilling.		

Aktivt punkt i de respektive systembilder gir tilgang til et eget tekstbilde med en funksjonsbeskrivelse for systemet og nøkkeldata for de forskjellige systemer skal vises på systembilde Sentral utendørs værstasjon skal ha eget systembilde for presentasjon av klimaparametre.		
	Ikke aktuelt	OK
- Utetemperaturen og vindhastighet skal indikeres i alle bilder for 32- og 36-system - Alle børverdier skal indikeres og skal ha entydig farge - Tidsprogram for det spesifikke systemet skal være tilgjengelig via aktivt punkt. - Aktivt punkt gir tilgang til et eget tekstbilde med en funksjonsbeskrivelse for systemet - Settpunkter skal kunne forandres direkte på de regulerte objektene, i tillegg bør man kunne forandre settpunkt sonevis for like objekter. - Skjermbilder skal kunne skrives ut på tilkoblet fargeskriver. - Det skal benyttes standardiserte symboler j.fr. NS 8340. - Regulatorbilder skal kunne brukes for å forandre regulatorparametere, kompensatorverdier etc. - Det bør finnes funksjoner for enkelt å kunne soneinndeale arealer og programmere felles funksjoner for disse. - Analoge innganger presenteres i passende tallformat, mens digitale punkt indikeres med fargeskift. Det skal være mulig å nå alle digitale utganger fra punkt i bilde eller via lettfattelige henvisninger. Hvis punktene ikke inneholder opplysninger om hvilken US de hører til, må det komme fram i bilde på annen måte.		
For øvrig stilles det følgende generelle krav til systembilde: Alle systembildene skal ha en nøytral bakgrunn som ikke er trettende å se på (lys grå) og skal være harmonisert med MRFK sine øvrige prosessbilder spesielt med hensyn på flytretning for prosess. Det skal legges stor vekt på at prosessbildene viser kun den informasjon som er nødvendig og at andre data/parametere enkelt nås gjennom underliggende bilder eller popup-bilder. Systembilder skal vise en total oversikt over hele anlegget med sine respektive merkinger og visning av status. Drift/feil/utkoblet og evt. måleverdier av betydning. I systembildenes topp skal bildenavn, tid og dato vises. Alle bilder skal vise hovedanleggets navn, anleggsdel og tid og dato i bildets øverste kant. Nederst i bildet skal de to siste feilmeldinger/alarmer vises.		
Alle bilder skal ha hurtigvalgknapper for å gå tilbake til definerte bilder. Prosessens flytretning skal være ens for alle bilder. Oversiktsbilder for de enkelte del systemene skal gi tilgang til betjeningsfunksjoner slik som start, stopp, temperatur, hastighet etc. Parameterbilder bør plasseres slik at de ikke dekker pådragsvariabler i bildet. Komplette objekt/TAG betegnelser bør plasseres på egne lag, som enkelt kan slås av/på, slik at bildet ikke fylles opp med uprioritert informasjon.		
Alle bilder skal godkjennes av byggherre før de implementeres i prosessen.		

	Ikke aktuelt	OK
Fargevalg av rørledninger, kanaler etc. skal følge standardiserte normer. Selve symbolene utføres i sort strek. De skal endre farge iht drifttilstand, status. Rød blink = alarm Fast rød = kvittert alarm, fremdeles i feil. Gul farge = statusmelding/melding Grønn farge = Drift / normal Hvit farge = Komm.feil – utenfor måleområde		
Alarmer		
Alarm kan være feilmeldinger, statusendring, grenseverdioverskridelse etc.		
Stående alarmer og kvitterte alarmer skal angis forskjellig i systemet (se over). Når og hvem som har kvittert alarmene skal også lagres i systemet. Alarm skal være rullerende lager med tilstrekkelig kapasitet. Alle alarmer skal lagres i statistikklager. Det skal være mulig for en operatør å finne ut når og hvor mange ganger et punkt har endret status.		
Alarmhåndtering, dvs. routing etc. skal settes opp i SD. Tekst for alarmmeldinger og alarmprioritet i SD skal være tilsvarende det lokale automatiseringsanlegg. Alarmtekster og prioriteringer skal oversendes byggherre for kommentarer før implementering. Alarmmeldinger skal alltid være i klartekst.		
Undertrykkelse av meldinger og alarmer skal være mulig. Utskrift/logging av punkter som endrer status som følge av f. eks. en alarm skal kunne sperres (filtreres). Dette for å begrense utskriftsmengden ved f. eks. normal stans av aggregat. Da skal luftvakter, filtervakter og etc. undertrykkes i systemet.		
For analoge verdier skal der være mulig å definere minst 4 alarmnivåer.		
Alarmer skal kunne grupperes (A, B, C klasser) og både enkelte alarmer og grupper skal kunne blokkeres, dette skal indikeres på de aktuelle objektene. Bruker skal fritt kunne gruppere alarmer.		
Alarmvarsling via GSM og E-mail. SD skal etablere alarmvarsling fra de lokale automatiseringsanleggene via GSM og E-mail til de ulike driftspersoner/leietakere. Oppsett skal gjøres fra SD og rutes til ulike aktører på GSM og / eller E-mail. Standardteksten skal følge ID-systemet sin kode med supplerende tekst for hva det er og evt hva som må gjøres. E-mailsending skal inneholde en ytterligere supplerende tekst samt rapport på at meldingen er sendt på GSM, til hvem og hvilket nummer.		

Utsendelses skal styres til ulike personer avhengig av tid på døgnet, vaktordning og evt direkte til leietakere. Systemet skal ha tilbakekviktering via GSM og dersom dette ikke gjøres innen angitt tidsperioder sendes meldingen til neste person på vaktlisten. brukerliste skal enkelt kunne vedlikeholdes, endres av bruker. Akustisk alarm for sentralutrustning, feilmelding på skjerm uansett kjørende program. I samråd med byggherren skal det vurderes evt. behov for å benytte tekniske alarmer mot den vanlige alarmsenderen.		
	Ikke aktuelt	OK
Innregulering		
Det skal opprettes en innreguleringsfunksjon for varme og ventilasjonsanlegg. Dette utføres slik at du kan sette max / min pådrag på alle regulatorer / VAV som forsynes fra et gitt system. Funksjonen skal ha automatisk reset etter X-timer. Dette gjøres fra systembilde og status indikeres.		
565 Lokal automatisering Full toveis utveksling av alle nødvendige prosessvariable. Watch dog funksjon som indikerer feil og kommunikasjons-svikt skal implementeres. Bilde som viser systemstatus på alle kommunikasjonslinjer etableres. All lokal automatisering er forutsatt å kommunisere på byggets strukturerte sprednett, dette for å unngå proprietære og spesielle kablingssystemer. Adressering på dette nettet gjøres vha faste IP adresser som er spesifikke for hvert system. Adresser distribueres etter avtale med byggherre.		
572 BUS system LON/ Bacnet/ KNX/ Dali/ etc Full toveis utveksling av alle nødvendige prosessvariable. Watch dog funksjon som indikerer feil og kommunikasjonssvikt skal implementeres. Bilde som viser systemstatus på alle "undersentraler" og kommunikasjonslinjer etableres. For tredjeparts tilgang etableres evt. Gateway i teknisk nettverk. IP adresse fåes fra BH.		
611 Generatorsystem Fra leveranse av reservekraftaggregat skal minimum følgende signaler overføres til SD: • Lavt dagtanknivå • Lavt hovedtanknivå • aktuelle bryterposisjoner • Feilsignal • Driftsignal • Bryterstilling manuell / auto • Status startbatteri • Strøm, spenning, cos fi og effekter for alle faser i reservekraft drift Det må inkluderes i ytelsen koordinering og engineering mot annen entreprenør for disse anleggene.		

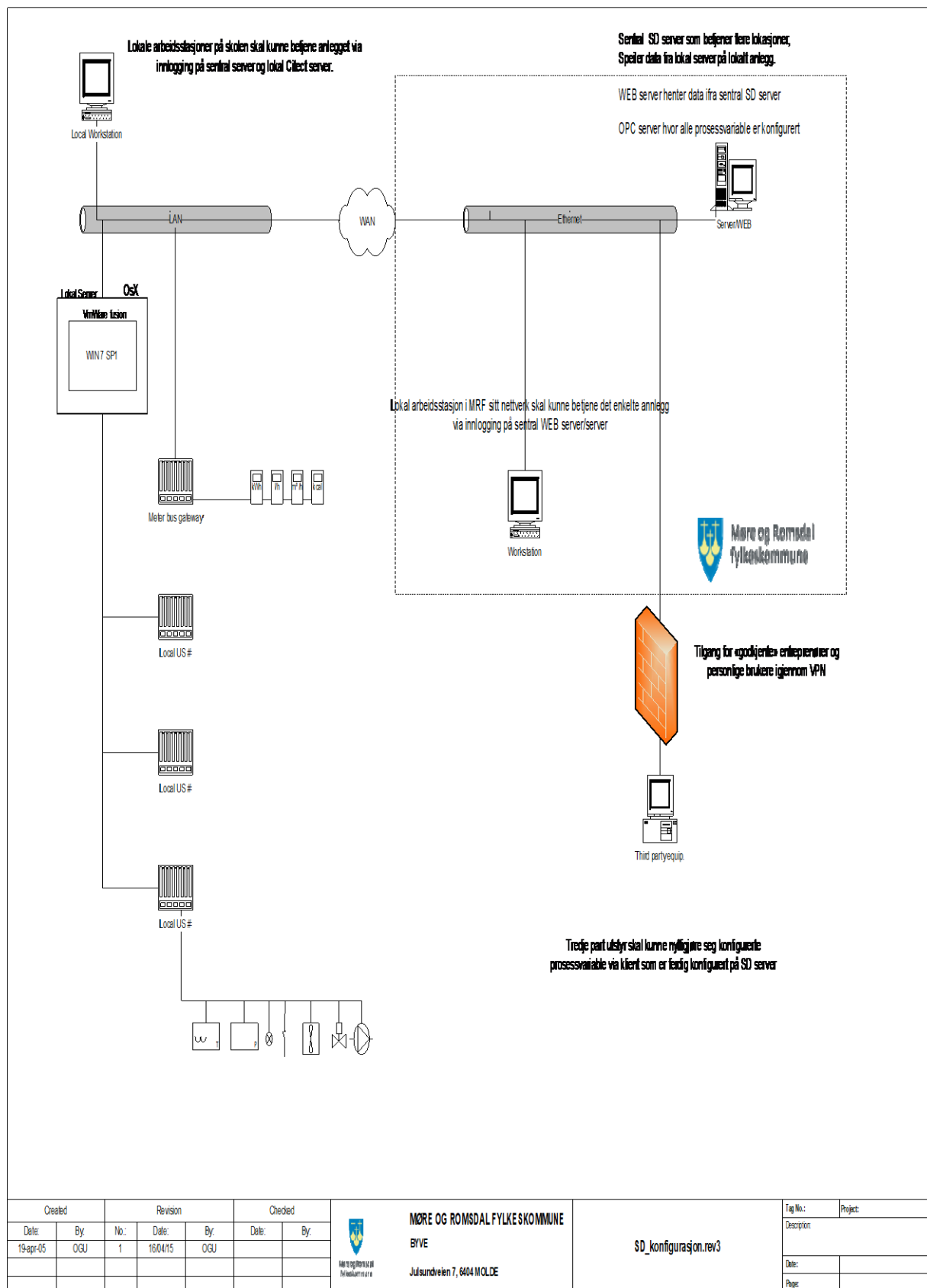
	Ikke aktuelt	OK
612 UPS system Ved installasjoner som krever en større del av funksjonsikkert utstyr med UPS bør det vurderes å etablere egne kurser for dette i fordelinger. UPS anlegget skal ha en overvåking og følgende verdier skal overføres til SD (angitt for alle faser): • strøm • spenning • effekt • cos phi • bryterstillinger batteri / bypass / nettdrift • batteristatus – prosent og angivelse av gjenværende driftstid • feil likeretter/vekselretter • feil batteribank • fellesfeil		
613 Batterisystem Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.		
620 Heiser For heisene skal det etableres bilde med heisene inntegnet på plantegning eller snitt. For hver heis skal følgende tas inn på SD: • Alarm fra kupéknapp (Lokal varsling og SD anlegg), alarmer for øvrig skal behandles av egen vaktentral med godkjent overføring av alarm og tale. • Fellesfeil på heisanlegg • Feil på kommunikasjonslinjer • Brannalarmkjøring		
650 Avfall /Sentralstøvsuger Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.		
690 Kritiske alarmer / Alarmoverføring MRFK har etablert overføring av alarmer fra virksomhetene og til spesifiserte alarmmottak med firmaet AddSecure AS. Krav til denne overføringen vil være følgende: 1. Kun tale i talebåndet 2. Alarm må også kunne sendes separat som egen alarmsignal til alarmmottak-uavhengig av tale forbindelse		

3. Digitale, robuste og redundante overføringsveier for alarmsignalene (to føringsveier, eksempelvis GPRS og SMS i mobilnettet). 4. Overvåking av alarmsignalene iht. gjeldene regelverk (NS-EN 81-28 og NS-EN 81-70) samt kunne dokumentere en oppe tid som tilfredsstillende gjeldende krav i EN 50136, pr. nå 99,8 % i løpet av et år. 5. Heisalarmene må kunne overføres og enkelt omrutes til hvilket som helst profesjonelt alarmmottak i Norge. 6. Alarmen må kunne rutes direkte til 110 sentral uten omveier som ett alternativ. 7. Alarmen må ha tilkoplings mulighet for tekniske alarmer fra heissjakt, motorrom og tekniske anlegg		
	Ikke aktuelt	OK
730 Utendørs VVS Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.		
731 Taksluker Disse skal ha integrert automasjonsutrusning som viser status og feilmeldinger samt ha alarm for vann på tak. Signaler overføres og presenteres på SD.		
740 Utendørs elkraft Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.		
744 Utendørs belysning Styres ifra BA anlegg ved hjelp av lysføler eller astro ur tilsluttet BA anlegg. Det skal kunne være mulig med soneinndeling. (Innganger, fasade, plassbelysning) Belysningsfunksjonen til trygg samlingsplass skal ivaretas.		
745 Utendørs varmekabler Utendørs varmekabler. Det er viktig med energiriktig styring basert på utetemperatur, snø, is/ rim, klimastasjon og kalender/årstid Utendørs varmekabel under 10 kW skal som minimum ha temperaturstyring med 2 settpunkt. Større varmekabler >10 kW skal kunne styres på temperatur (luft og bakke), fukt og kalender. Settnivåer og kalenderfunksjon skal kunne settes fra SD. Varmekabler over 10 kW skal inngå i effektprioriteringsprogram. Alle utendørs varmekabler samt eventuelle varmekabler på varmtvannsledning skal kunne overvåkes med feilsignal. Nødvendige signal om start, drift og feil overføres SD.		
746 Motorvarmer / Ladeuttak El.bil Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning. Ved etablering av større antall hurtigladere skal det vurderes effektstyring og kommende avregningssystemer.		

756 Sentral værstation Avgjøres i hvert enkelt tilfelle av valgt systemløsning. Værstation skal overføre alle aktuelle klimaparametre til byggets automasjonsanlegg for benyttelse i underordnede system. Eget "værbylde" etableres på SD		

57 Vedlegg

58.5 Topologi SD anlegg



57 Merkesystem

Byggets merkesystem

Det skal benyttes TFM merkesystem for alle installasjoner.

58 Vedlegg

58.1 Adresseringssystem

Innenfor hvert bygg skal alle komponenter merkes med TFM – systemet.
(Tverrfaglig Merke System)

Dette merkesystemet er tilgjengelig på : <http://huun.no>

Tabellene nedenfor er et utdrag og presisering for bruk hos tiltakshaver.

58.1.2 Delprodukt i vvs-anlegg (alfabetisk tekst)

Akkumuleringstank	NU	Kjøle batteri	LV	Spenningmåler	RE
Avfukter	MT	Kjøledisk	GK	Spenningsmåler	RE
Avkastspjeld	SS	Kjølemaskin	IK	Spenningsregulator	SX
Avløpspumpe	JQ	Kjølemediepumpe for isvann	JP	Spenningstransformator	XT
Avstegningsspjeld	SS	Kjøletårn	LC	Spenningsvakt	QE
Avstegningsventil	SC	Kjøletårnvifte	JV	Stekebord	GM
Betjeningsbryter (også timere)	XO	Kokegryte	GM	Strømmåler	RE
Blandebokser	UB	Kondensator	LE	Strømningsføler	RF
Brannspjeld	SZ	Kondensatorvifte	JV	Strømningsmåler (mengde)	RF
Brennstoffpumpe	JP	Kondenspumpe	JP	Strømningsvakt (Luft)	QF
By-pass kryssveksler	SS	Kondenstank	NT	Strømregulator	SX
Dampbefukter	LU	Kondensutskiller	MK	Strømvakt (motorvern etc.)	XF
Differansetrykkløler	RD	Kryssvarmeveksler	LX	Styrestromstrafo automatikk	XT
Differansetrykkvakt	QD	Kulde mediepumpe	JP	Sugetrykksventil	SU
Effektbryter	XQ	Ledeskinnespjeld	SS	Syklon	MS
Effektmåler	RE	Luftutskiller	ML	Temperaturføler	RT
Effektregulator	SI	Luftvasker	NY	Temperaturmåler (måling)	RT
Effektskildebryter	XQ	Magnetventil	SC	Temperaturvakt (termostat)	OT
Effektvakt	QB	Måleblende	RF	Tilbakeslagsventil	SG
Ekspansjonstank	NT	Nivåføler	RN	Tilluftspjeld	SS
Ekspansjonsventil	SE	Nivåregulator	SX	Tilluftvifte	JV
Elektrokjel	IE	Nivåvakt	QN	Tilstedeværelsesføler	RM
Energimåler	OE	Oljebrenner	IB	Toveis ventil	SB
Filter	MF	Oljekjel	IO	Transformator	XT
Finfilter	MF	Oljetank	NU	Treveis ventil	SB
Fordamper	LF	Oljeutskiller	MO	Triac	SI
Fordampervifte	JV	Omluftspjeld	SS	Trykkløler	RP
Fordelingstransformator	XT	Omluftvifte	JV	Trykkluftkompressor	IT
Fraluftspjeld	SS	Overtrykksventil	QO	Trykklufttank	NT
Fraluftvifte	JV	Pumpe for prosess	JP	Trykkmåler (måling)	RP
Frekvensomformer	LR	Reduksjonsventil	SJ	Trykkutjevsningsventil	SP
Frostsikringspumpe	JP	Regulator	SX	Trykkvakt (pressostat)	QP
Frostsikringsspjeld/inntaksspjeld	SS	Reguleringsspjeld	SR	Trykkøkingspumpe	JP
Fuktighetsføler	RH	Reguleringsventil	SB	Tørkefilter	MT
Fuktighetsvakt	QH	Romkontroller	OS	Tørketrommel	GT
Gjenvinningspumpe	JP	Rotasjonsføler	QR	Tørrkjøler	LC
Gjenvinningstank	NU	Rotasjonsregulator	SX	Urbryter/Timer	RU
Grovfilter	MF	Rotasjonsvakt	QR	Vannfilter	MV

Grunnvannspumpe	JP	Roterende varmeveksler	LX	Vannmengdemåler	RF
Hepafilter	MF	Sikkerhetsventil	QV	Varmebatteri	LV
Hovedbryter / Vender	XS	Sikringsskillebryter	XQ	Varmpumpe	IK
Innreguleringsspjeld	SR	Sirkulasjonspumpe for befukter	JP	Varmeveksler	LV
Innreguleringsventil	SB	Sirkulasjonspumpe for frostvæske	JP	Varmtvannsbereider	NW
Isolasjonsvakt	QE	Sirkulasjonspumpe for varmtvann	JP	Vaskemaskin	FV
Isvannstank	NU	Sjokkventil	QO	Veksler	LV
Jordingsbryter	QE	Skivebefukter	LU	Vindusapparater	DV

58.1.3 Delproduktnummer

Utklipp fra TFM systemet.

40-49 (evt. 400-499)	Komponenter i tur eller tilluft
50-59 (evt. 500-599)	Komponenter i retur eller avtrekk
60-89 (evt. 600-899)	Komponenter plassert slik at de representerer rommet.
90-99 (evt. 900-999)	Komponenter plassert slik at de representerer friluft (uteluft).

Spesielt:

-RT04 og -RT05	Temp.følere for energimåler (-OE)
-RT40 og -RT50	Hovedtemperaturføler
-RT44 og -RT54	Temperaturføler plassert etter varmegjenvinner.
-QT48	Overhetningstermostat i el. batteri
-QT49	Brannstermostat i el. batteri
-RT55	Temperaturføler (frostvakt) plassert i retur varmebatteri. (og/eller -QT55)
-RT56	Temperaturføler plassert i retur kjølebatteri.

1. *For sirkulasjonspumper i varmeanlegg brukes fra 01 og oppover.
** Ved romkontroll brukes teknisk romnummer med 3 siffer

58.1.4 Funksjonskoder for variabler / brukeradresser / pkt. navn i generelle system

Generelt:

Brukeradressen er en entydig programvare-adresse som benyttes til identifisering av hvert enkelt punkt i topp systemet. Ettersom den samme anleggskomponenten har flere punkter (referanser) er det nødvendig å kunne skille disse fra hverandre i databasen.

Systemmerkingen er : BBB_AAA.AAKKNN_FFF der:

- **BBB** er en forkortelse for bygget (kan utelates for SD-anlegg med bare ett bygg).
- **AAAA** er system-nummer, eks. 360.01.
- **KK** er komponent type, eks. RT.
- **NN** er komponent nummer.
- **FFF** er en forkortelse for punkt-funksjonen.

Eks.: B06_360.01RT40_PV, B06 er byggkode, 360.01 er ventilasjonssystem 1, RT40 er en temperaturføler, PV (prosessverdi) angir at RT40 er innsignal til en regulatorfunksjon.

FFF, PUNKT-FUNKSJON:

(For å markere forkortelsene er det brukt store og fete bokstaver i beskrivelsen.)

Analoge innganger:

Målt Verdi	_MV
Prosess Verdi (regulert verdi)	_PV

Analoge program-funksjoner:

InterVall tid	_IVt
Kalkulert GjennomSnitt	_KGS
Kalkulert Verdi (virkningsgrad osv.)	_KV
Kalkulert tid	_Kt
OPTimaliseringsgrense	_OPT
MAX. prosessverdi	_MAX
MIN. prosessverdi	_MIN
SettPunkt	_SP
SettPunkt Kalkulert (eks.: kurve)	_SPK
SettPunktsForstilling (eks.: kurve)	_SPF
Start Kompensering Høy verdi (kurve)	_SKH
Start Kompensering Lav verdi (kurve)	_SKL

Puls innganger:

TeLleR inngang (pulsinngang)	_TLR
------------------------------	------

FFF, PUNKT-FUNKSJON (FORTS.):

Analoge utganger:

Control utgang (reguleringsutgang)	C
------------------------------------	---

Digitale innganger:

Auto Forrigling (betingelse)	AF
Alarmsignal (feilsignal)	_A
Driftssignal	D

Digitale program-funksjoner:

Alarm Logisk	_AL
HYSterese (koblingsdifferensial)	HYS
KOMmando, vender i program, (0/1/2 osv.)	KOM
Målt Driftstid	_MDt
NatTemperatur, Lav	_NTL
NatTemperatur, Høy	NTH
ReSeTt	RST
Satt DriftsTid	SDt
Start fra Temperatur (ute osv.)	_ST

Digitale utganger:

SETt-utgang (puls)	— SET
RESett-utgang (puls)	_RES

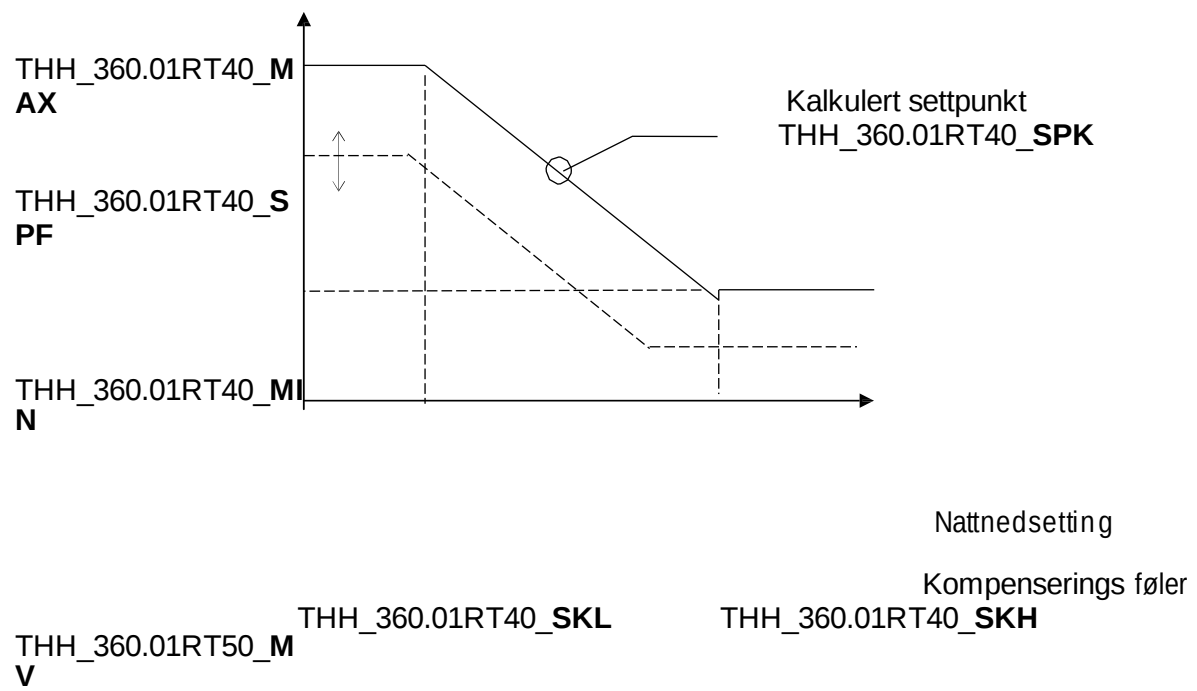
Styrings-utgang	_S
Styrings-utgang ved flere trinn, 1, 2 osv.	_S1
Vekslings-utgang	_V

For testing og service av programmerer :

Dummy punkt / intern punkt	_ZZZ
----------------------------	------

Eksempel på bruk av brukeradresser, kompenseringskurver

Prosessverdi
THH_360.01RT40_PV



NB! Funksjonsbeskrivelsen i FDV-dokumentasjonen forteller sammenhengen mellom følerne for hvert enkelt anlegg, dvs. hvilken føler som er kompenseringføler og hvilken som er hoved-føler.

BRUKERADRESSER FOR FUNKSJONER SOM GJELDER HELE SYSTEMER:

Generell oppbygging: BBB_AAA.AA_FFFF_FFF

BBB- Forkortelse for bygg/område

navnet. AAA.AA- Systemnummeret

SSSS- Systemfunksjon

FFF- Punkt-funksjon

Systemfunksjoner:

Driftsvender (ingen

kode) **FRiKJ**øling FRKJ

NaTtKJøling NTKJ

NaTtVarMe NTVM

OPTimalisering OPTM

SOMmeRdrift SOMR

VINTerdrift VINT

KJØLing KJØL

VRME VRME

Eks.

B06_360.01_KOM er driftstvelger for hele ventilasjonssystem 1.

B06_360.01_NTKJ_KOM : Angir inn/utkobling av nattkjølings funksjonen for hele

Funksjonstabeller

^[L]_[SEP]Funksjonstabeller kan lastes ned fra: <http://www.kravspesifikasjon.oslo.kommune.no>

^[L]_[SEP]Funksjonstabellene består av 3 undertabeller og omhandler følgende ^[L]_[SEP]

Undertabell 1: Tavlefunksjoner, -utførelser og effekter. ^[L]_[SEP]

Undertabell 2: Giverfunksjoner, dim. kriterier for ventiler og spjeldmotorer ^[L]_[SEP] samt hva som er knyttet til av inn- og utganger på undersentral (regulator). ^[L]_[SEP]

Undertabell 3: Funksjoner i hovedbilder, underbilder og øvrig sentralutstyr. ^[L]_[SEP]

Utstyrsleveranse fremgår av leverandøroversikt i hver tabell. ^[L]_[SEP]



6.ANDRE INSTALLASJONER

6.1 Person- og varetransport		Ikke aktuelt	OK
1.	Ved behov for heisanlegg benyttes generelt felles heis for person- og varetransport. Heiser skal tåle punktlast fra jekketralle.	x	
2.	Som grunnlag for prosjektering av heisen skal det foretas en trafikkanalyse, hvor også eventuelle andre, eksisterende heiser tas med. Trafikkanalysen skal danne grunnlag for heisestørrelse, styring, dørstørrelse etc. Tiltakshaver ønsker snumulighet for rullestol der dette er mulig.	x	
3.	Automatikk, motorstørrelse og –type skal prosjekteres ut fra så energiøkonomisk drift som mulig. Det skal benyttes maskinromsløse løsninger. Det legges stor vekt på rolig gange og rykkfrie start og stopp og det forutsettes at det benyttes frekvensregulert drift. Ved evt. behov for bygningsmessige tiltak i forhold til støy og vibrasjon, skal dette presiseres i tilbudsbrev og vedlegg. Hastighet på heis skal være 1,0 m/s, samt driftstimeteller.	x	
4.	Heisalarm skal tilknyttes SD-anlegget. Heisalarmen skal være trådløs (fx Safeline) og ha toveis taleforbindelse mot ekstern valgfri vaktentral. Om mulig felles alarmsender med brann/innbrudd. Alarmen skal benyttes opp mot alle vanlige norske alarmmottak. Se beskrivelse kap 690 automatiseringsanlegg.		
5.	Heisinstallasjon skal tilrettelegges for omgivelseskontroll (4 par kabel mellom alle stopp og styreutrustning)	x	
6.	Heisen skal automatisk kjøre til angitt etasje for rømning på signal fra brannalarmsentral.	x	
7.	Reklamasjonstiden er 7 år. I denne tiden skal leverandøren følge opp myndighetskrav og kontroll av heisutrustningen og alarmtelefon. Bytte av komponenter i reklamasjonsperioden skal utføres og bekostes av heisleverandøren.	x	

7.UTOMHUSANLEGG

7.1 Generelt		Ikke aktuelt	OK
1.	Utvendige anlegg skal planlegges av kvalifisert landskapsarkitekt. Det skal legges til rette for en klar og synlig hovedadkomst og trygg trafikkavvikling, fortrinnsvis med skille mellom person- og varetransport ved adkomst til området. Det skal avsettes nødvendig areal til oppholds- og møteplasser, beplantning/grøntareal, aktivitets- og kroppsøvingsareal, utvendig læringsarbeid, sykkel-, moped- og bilparkering.	x	
2.	Utearealer skal ha vegetasjon som bidrar til å skape varierte uterom, skjermer for vær og vind samt ivaretar biologisk mangfold og variasjon mht. farger og blomstring gjennom året. Det skal legges vekt på rasjonelt vedlikehold, hardførhet og bruk av planter med lokalt opphav. Giftige og allergifremkallende planter skal ikke prosjekteres. Plantetidspunkt tilpasses best mulig resultat for plantenes utvikling.	x	
3.	Registrering av tomtens spesielle egenskaper skal gjennomføres, slik som for eksempel - jordbunnsforhold, evt. som del av geoteknisk undersøkelse - spesielle terrengformer, detaljer - klimatiske forhold (særlig vinterforhold) - eksisterende vegetasjon, bevaring/flytting - vekstjord, fyllmasser mv.	x	
4.	Skråninger skal ha følgende maksimale stigningsforhold: - Skråninger som skal klippes: 1:2,5 maks stigning - Skråninger som skal beplantes: 1:1,5 maks stigning - Skråninger brattere enn 1:1,5 kan plastres eventuelt mures	x	
5.	Tiltak for beskyttelse av naturverdier beskrives. For eksempel gjelder dette: - fysisk beskyttelse av trær, tregrupper og bunnvegetasjon, både midlertidig og varig sikring - fysisk avgrensing av graveområder og riggområder - bøtelegging for skader som påføres sikrede verdier	x	
6.	Trafikkarealer skal ha faste dekker som asfalt, plasstøpt betong, belegningsstein av betong, granitt eller annen naturstein eventuelt kombinasjoner av disse, gjerne differensierte dekker for kjøre- og gangarealer. Det skal legges særlig vekt på enkelt renhold og vedlikehold. Dekker nær innganger skal tåle høytrykkspyling.	x	
		Ikke aktuelt	OK

7.	Det skal tas hensyn til snøbrøyting som skal utføres med vanlig maskinelt utstyr. Det skal avsettes plass bl.a. til snødeponi, sandsilo for strøsand og evt. containere.	x	
8.	Kjøreveier, gang- og sykkelveier skal ha en formgivning og avgrensing med kantstein av granitt eller betong som tar hensyn til drift og vedlikehold.	x	
9.	Alt utstyr skal ha materialer av høy kvalitet, ha lang levetid og enkelt vedlikehold. Det skal benyttes fastmonterte benker eller sittekanter og flaggstenger av vandalsikker type.	x	
10.	Sykkelparkering med låsestativ etableres for minimum ¼ av det totale antall elever skolen er prosjektert for. 20 % av plassene skal være under tak. Sykkelparkering ses i sammenheng med behov for mopedparkering, og fordeling mellom sykler og mopeder skal være fleksibel. Ladepunkter for elsykler skal vurderes. Mulighet for reparasjon av sykler skal vurderes.	x	
11.	Alle trafikkarealer og grønne arealer skal tilrettelegges for funksjonshemmede. Dette gjelder også merking og belysning av gangveier og annet oppholdsareal.	x	
12.	Adkomstforhold, lagring, intern og ekstern transport av avfall må planlegges nøye. Manøvreringsareal for aktuelle kjøretøy inkl. standard avfallsbil L=10m vises. Plassering av lager og nødvendig containere for yrkesfag må planlegges spesielt.	x	
7.2 Utendørs elkraft			
1.	Det skal prosjekteres belysning i tilknytning til veier, parkering og sikkerhetsbelysning på bygninger. Utvendig belysning skal styres av SD-anlegg. Det benyttes armaturer og master med solid, god standard, og LED lyskilder med lang levetid og godt lysutbytte. Vi viser ellers til Lyskultur sine tilrådinger for utomhusområde. Omfanget bestemmes i samråd med tiltakshaver. Ved plassering skal det legges vekt på estetikk og praktisk vedlikehold. Fundament for større master skal fortrinnsvis være av justerbar type. Valg av armaturtyper og farge avklares med arkitekt og tiltakshaver.		
2.	Varmekabelanlegg skal generelt ikke benyttes for snørydding. Installasjon av utvendige varmekabelanlegg begrenses til inngangspartier og andre helt nødvendige arealer, og det skal legges stor vekt på styring/regulering.	x	
3.	Dersom det er aktuelt med BUS skal alle anlegg som er kompatible med dette tilknyttes systemet.		

8.RENT OG TØRT BYGG

1. Orientering	Ikke aktuelt	OK
1. Formålet med Rent Tørt Bygg (RTB) er å oppnå et godt inneklima i ferdige bygg ved å hindre spredning av støv og fiber fra byggeprosessen til bygningen. • Sikre et forsvarlig arbeidsmiljø på byggeplassen i hele byggeperioden • Tilrettelegge for en rasjonell byggeplass • Hindre at forurensing fra byggetiden ligger igjen i bygget • Sikre et forsvarlig arbeid- og innemiljø for fremtidige brukere av bygget.		
2. Bygget skal produseres etter Rent Tørt Bygg-metoden slik dette er beskrevet i håndboken Rent-Tørt-Bygg, forebyggende helsevern i bygninger, (RIF, siste utgave).		
3. Når råbygget er avsluttet skal renholdsentreprenøren fremskaffe sentral-/ industristøvsugere til bruk for samtlige entreprenører i resten av byggetiden. Støvsuger benyttes når det etter en arbeidsoperasjon blir synlige støv/spon. Støvreduserende verktøy skal benyttes og tilkobles støvsugeranlegget. Slinger, munnstykker og spesialuttak skal være med støvsuger, men tilpasning til spesialverktøy må medtas av den som bruker verktøyet. Det skal være tilstrekkelig antall støvsugere (evt. uttak) på byggeplassen til å utføre beskrevet byggerenhold samt betjene de arbeidsoperasjoner som til enhver tid pågår.	x	
4. Ved tilbud skal entreprenøren spesifisere hvilken støvsugerløsning som tilbys og rutiner for skifting av filter dokumenteres. Mikrofilter (hepa) er et absolutt minimumskrav.	x	
5. Hoved/totalentreprenør besørger containere. Hoved/totalentreprenør medtar midlertidig tetting av sjakter/byggseksjoner.	x	
6. Det presiseres at renholdsentreprisen også omfatter energisentral og alle tekniske rom i bygget.	x	
7. I rehabiliteringsprosjekter starter RTB-aktiviteter etter at all rivning er utført og alt rivningsmateriell er fraktet ut av bygningen. Der det foregår en kombinasjon av rivning og rehabilitering skal hoved/totalentreprenør sette opp tett skille (plastvegger) mellom sone for rivning og innredningsarbeider.	x	
2. Motvirke fuktskader		
1. Det skal etableres konstruksjonsløsninger som utelukker kondens og vanninntrenging. Bygget skal være godt drenert, og alt overflatevann skal føres bort fra bygningen.	x	

	Ikke aktuelt	OK
2. Varmerør, kjølerør, avløpsrør og tappevannsrør skal ha mulighet for inspeksjon.	x	
3. Alle materialer skal lagres tørt og beskyttes mot fuktighet. Alle åpninger i yttervegger og tak tettes så snart det er mulig, for å unngå vanninntrenging. Alle materialer som er fuktskadet og ikke lar seg tørke ut i tide, eller som allerede er utsatt for mugg-/soppangrep, skal fjernes fra byggeplassen.	x	
4. Den relative fuktighet i betongens poreluft skal være under 85 % før man legger tette gulvbelegg som vinyl, linoleum ol. Krav i FDVU-dokumentasjonen fra leverandøren skal følges.	x	
Sikring av uferdig bygning mot fukt		
- Hver entreprenør skal sørge for at sine aktiviteter ikke medfører nedfukting av materiell eller konstruksjoner, også der disse tilhører eller er satt opp av andre.	x	
- Punktering av vindsperre (eksempelvis i forbindelse med innfesting av stillaser eller utenpåhengte konstruksjoner) skal sikres mot fuktinntrenging og tettes igjen umiddelbart etter nedrigging av den entreprenøren som punkterte vindspærren.	x	
- Åpninger i ytterkonstruksjoner i forbindelse med tekniske føringer eller lignende, skal tettes mid lertidig inntil permanent utførelse.	x	
- Midlertidig tekkinger benyttes på tak/terrasser hvor endelig tekking ikke kan etableres før senere i byggeperioden. Omfang og tidspunkt avtales med byggentreprenør.	x	
- Før isolering og tekking skal det kontrolleres at gesimser, sokler, sluk, overliggende vegger og tekniske gjennomføringer er klargjort for oppbretter og tilslutninger. Permanent tilkobling til taknedløp skal også være etablert.	x	
- Membraner på takflater og terrasser etc. skal testes for vanntrykk i henhold til godkjent norm. Tekkinger som bygges inn med påstøp skal alltid vanntrykktestes. Vanntrykktesting skal utføres før innvendige arbeider settes i gang. Tekker skal legge opp en plan over hvilke flater som skal vanntrykktestes og når, og eventuelt hvilke plater som ikke skal testes. Planen skal rapporteres til byggentreprenør og tiltakshaver før tekkingsarbeidene starter.	x	
- Ferdig lagt membran skal beskyttes mot belastninger og skader i forbindelse med videre bygging inntil byggearbeidene er ferdigstilt. Den entreprenør som har arbeider som kan medføre belastninger og skader på tekkingen har ansvaret. Hver enkelt entreprenør skal også fjerne alt materiell, kapp, skruer og lignende fra tekkingen umiddelbart slik at skader unngås.	x	
- Etter montering av hulldekkeelementer skal alle drenshull i elementkanalene kontrolleres og bores opp for å unngå at de er tette eller at det står fukt i elementene.	x	
- Ved hulltaking i dekker skal det sikres mot at vann fra boreprosessen spres til hulrom i dekkekonstruksjonen (hulldekker, påstøp på isolasjon).	x	
- Der det er fare for at stålkonstruksjoner under montasje kan bli fylt med vann, skal de enten lukkes eller dreneres av leverandør/entreprenør. Synlige drenasjehull tillates ikke.	x	

	Ikke aktuelt	OK
- Når isolasjonen i ytterkonstruksjonene er på plass, skal dampspærren straks monteres. Dette er spesielt viktig når bygget aktivt varmes opp, for å unngå at fuktig inneluft kondenseres mot vindspærren.	x	
- Fasadeisolering før tett bygg (for eksempel brannisolering av stålkonstruksjoner og isolering av dekkeforkanter) skal begrenses til det som er helt nødvendig for å gjøre at vindspærren skal kunne monteres. Dersom slik isolering likevel må utføres før tett bygg, skal isolasjonen sikres mot nedbør og annen nedfukting. Utførende entreprenør er ansvarlig.	x	
3. Renhold i byggeperioden		
1. Rydding, fjerning av avfall, og støvsuging etter egne arbeider skal utføres kontinuerlig/daglig. Når bygget er tett, skal røyking foregå utendørs.		
2. Byggrenholdet omfatter: • Rydde, fjerne og eventuelt sortere emballasje, kapp, spill og matrester i containere • Rydde trafikkarealer • Regelmessig rengjøring av gulv (støvsuge/moppe) • Forsegle og tildekke bygningselementer og installasjoner mot støv, forurensinger og nedbør. • Ventilasjonsskanaler og deler skal alltid leveres påmontert endeløkk. Ventiler skal holdes lukket frem til innregulering. Åpninger i ventilasjonsaggregater må være beskyttet mot inntrengning av støv eller vann. • Behovsrengjøring av alle overflater og installasjoner i hulrom og over himling før permanent lukking. • - Behovsrengjøring etter rivning, hullboring, sliping o.l.		
3. Kvalitetskontroll av byggerenhold Hovedentreprenør/renholdsentreprenør skal føre loggbok og dokumentere alt utført byggerenhold. Skjema/prosedyrer som tenkes brukt skal dokumenteres ved tilbudsinnlevering. Dokumentasjon skal rutinemessig forelegges tiltakshaver/rådgivende ingeniør. Mangler ved andre entreprenørers utførte rydding skal innen én dag varsles tiltakshaver. Tiltakshaver kan den påfølgende dag rekvirere arbeidet utført av renholdsentreprenøren på den/de entreprenørers regning som har forårsaket den mangelfulle ryddingen i henhold til kontraktens timepriser for renholdsentreprenør.		
4. Beskyttelse av innganger Alle inngangspartier skal beskyttes med utvendige skraperister og innvendige tekstilmatter.	x	

	Ikke aktuelt	OK
5. Skilting Hovedentreprenør/renholdsentreprenør skal sette opp opplysningsskilter vedrørende Rent Tørt Bygg på følgende steder: • Produksjonsrom • Garderober, kontor- og spisebrakker • Innganger og hovedkorridorer • Oppslagstavler • Soneskiller Skiltene skal være bestandig som varer hele byggeperioden og plasseres godt synlig.		
6. Ved alle soneskiller skal det være markerte soneskilt. En støvtett provisorisk eller permanent dør skal danne sonegrense.		
Produksjonsrom Det opprettes produksjonsrom ved soneskiller med godt synlig soneskilt, informasjon og oppslag. En støvtett provisorisk eller permanent dør eller vegg danner sonegrense. Ved soneskillet oppbevares søppelsekker, rikelig med fotposer, ekstra støvsugerposer samt skjema for avviksmeldinger, avhengig av sonetype. Hvert produksjonsrom støvsuges minimum 1 gang hver arbeidsdag.		
7. Soneskiller Bygget deles inn i Rent Tørt Bygg-soner. Følgende krav gjelder for de ulike sonene. <u>Alle Soner:</u> • Kontinuerlig rydding/fjerning av avfall og overflødig materialer • Kun lagring for nært forestående arbeid i bygget • All bruk av feiekost er forbudt. <u>Grønn sone (råbyggfasen):</u> • Hver enkelt entreprenør rydder etter sine arbeider. Avsluttes med hovedrydding. <u>Gul sone (tett bygg med ikke ferdig overflater, dører og vinduer er montert):</u> • Horisontale overflater (gulv og vindusposter) skal støvsuges 1-2 g pr uke. • Alt støvproduserende verktøy skal ha påmontert avsug • Vinduer og dører skal i størst mulig grad være lukket • Samtlige entreprenører skal utføre rydding og støvsuging etter egne arbeider • Renholdsentreprenør rengjør etter avtalt renholdsplan		

	Ikke aktuelt	OK
<u>Rød sone (tett bygg med ferdige overflater)</u> • Renholdsentreprenør rengjør alt og låser eventuelt av området • Støvende arbeider er ikke tillatt • Påbudt med fotposer/skoovertrekk		
8. Kvalitetsnivå Krav til renholdskvalitet etter rengjøring <u>Grønn/gul sone:</u> Området skal være så rent at smuss ikke smitter til andre områder <u>Rød Sone:</u> Området skal være uten synlig smuss		
9. Beskyttelse av gulvbelegg • Alle gulvbelegg skal tildekkes fortløpende og straks etter montering. • Harde og halvharde gulvbelegg skal tildekkes med 0,2 mm plast, kraftpapp eller tilsvarende av en type som ikke revner pga arbeid eller støvsuging. Tildekking legges helt inn til vegg. Avslutning og skjøter tapes. • Tekstile gulvbelegg skal tildekkes med trefiberplate eller tilsvarende under plastbeskyttelsen. • Fjerning av tildekking/beskyttelse ved avsluttende byggrengjøring og gulvbehandling.		
10. Hovedentreprenør har ansvar for beskyttelse av ferdig gulv.		
11. Renholdsmetoder: Det skal benyttes metoder og midler som ikke skader 3.person, renholder eller overflater.		
12. Kravene til rengjøring etter utført sliping, riving, hullboring etc. skal være de samme som for det vanlige byggerenholdet, men i tillegg skal samtlige overflater rengjøres.		
13. Alle innkledde flater rengjøres etter de krav som gjelder for avsluttende byggrengjøring.	x	
4. Avsluttende/klargjørende byggrengjøring		
1. Avsluttende/klargjørende byggrengjøring utføres av renholdsentreprenør i henhold til kap 2.6.2 figur 29 kvalitetsnivå 4 og kap 2.6.2 figur 33 kvalitetsnivå 4 "normal" i Håndboken Rent Tørt Bygg, forebyggende helsevern i bygninger (RIF, 2007). Rengjøringsgrad skal dokumenteres.		

	Ikke aktuelt	OK
2. Det foretas kontroll ved støvdekkemålinger med BM-Dustdetektor etter de retningslinjer og antall steder som angitt i Håndboken Rent Tørt Bygg, forebyggende helsevern i bygninger (RIF, 2007). Tiltakshavers representant deltar.		
3. Renholdsentreprenøren avmelder og innkaller til målinger, og plikter å stille med angitt måleutstyr. Målinger skal utføres av uavhengig part.		
4. Ved overskridelse av renholdskrav utføres ny måleserie. Ved fortsatt overskridelse skal ny rengjøring utføres.		
5. I tillegg skal følgende kvalitetskrav tilfredsstilles: • Alt avfall skal være fjernet. • Alle flater, utstyr og innredning skal være uten synlig smuss. • Glass, vinduer, sanitærutstyr o.l. skal være blanke og uten smuss.		
6. Dokumentasjon fremlegges for tiltakshaver.		
7. Gulvlegger fjerner beskyttelse på gulvbelegg. Renholdsentreprenør rengjør gulvbelegg, fjerner flekker og overflatebehandler gulvene iht. FDV-dokumentasjon fra leverandør og etter avtale med tiltakshaver.		
8. Luftbehandlingsaggregat i tekniske rom samt synlige rør og kanaler og utstyr i energisentral rengjøres. I tillegg ventilasjonsanlegg for røykventilasjon, sjaktvent m.m.		
9. Teknisk entreprenør rengjør selv innvendig i eget teknisk utstyr som ventilasjonskanaler, el. tavleskap, ventilasjonsaggregat etc.		
10. Rør og kanaler er synlige (ingen himling) i tekniske rom samt energisentral. Renholdsentreprenøren rengjør alle utvendige flater.		
11. Ventilasjonsanlegget skal innreguleres etter avsluttende byggrengjøring.		
12. Klargjørende byggrengjøring		
I tillegg skal følgende kvalitetskrav tilfredsstilles ved klargjørende byggrengjøring: • Alle synlige overflater, innredning og installasjoner skal være uten synlig smuss • Dispensere og beholdere skal være uten synlig smuss og skal fungere og være fylt opp.		

