



Prosjekteringsanvisning. Elektrotekniske anlegg			
--	--	--	--

Fylke dato: 14.11.12	Filnavn: Ver163.doc	FEF dato: 03.02.11	Side: 1 av 13
-------------------------	------------------------	-----------------------	------------------

Prosjekteringsanvisning

Elektrotekniske anlegg

Inkl. Tele- og automatisering, Heiser og Utomhus el.

Prosjektnr.	
Prosjekt:	
Dato	

FORMÅL

Prosjekteringsanvisningene skal gi generelle retningslinjer for prosjektering og utførelse.

Det forutsettes at alle som utfører planleggings- og prosjekteringsoppgaver for Møre og Romsdal fylkeskommune gjør seg kjent med gjeldende anvisninger for det aktuelle prosjekt. Anvisning generelle bestemmelser gjelder for alle fag.

Avvik fra prosjekteringsanvisningene i et byggeprosjekt

De prosjekterende står fritt i å foreslå alternative utførelser. Alternative utførelser skal avklares med prosjektleder og endelig utførelse skal dokumenteres skriftlig med godkjenning fra prosjektleder.

Prosjekteringsanvisninger for Møre og Romsdal fylkeskommune er inndelt etter fag tilsvarende NS 3451.

Innhold:

4.0	Generelle krav	3
4.1	Generelle elkraftanlegg	3
4.2	Høgspenninganlegg	4
4.3	Fordelingsanlegg	4
4.4	Lysanlegg	5
4.5	Elvarmeanlegg	8
4.6	Driftstekniske anlegg	8
5.0	Tele- og automatiseringsanlegg	9
5.1	Bæresystemer	9
5.2	Integrerte kommunikasjonsanlegg	9
5.3	Separate kommunikasjonsanlegg	10
5.4	Alarm- og signalanlegg	11
5.5	Lyd- og bildeanlegg	12
5.6	Automatiseringsanlegg	13
6.1	Reservekraftanlegg	13
6.2	Heiser	13
7.4	Utomhusanlegg	13

Pkt	Tekst
4.0	Generelle krav
1.	Denne anvisning er generell og gjelder for alle bygg- og rehabiliteringsprosjekter der Møre og Romsdal fylkeskommune er byggherre. 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 byggherren og RIE må kunne begrunne sine konkrete valg.
3.	Det skal legges opp til energi- og effektstyring samt energimålere på stigernivå. For vannbårne varmeanlegg skal det være automatisk overkobling mellom elektrisk kraft og alternativ energikilde hvis ikke annet avtales. For tilfeldig kraft skal det vurderes tariffen som feks. 1 eller 24 timers utkoblingstid.
4.	Det skal vurderes om BUS-teknologi skal benyttes i prosjektet. Endelig valg foretas sammen med byggherren, 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.
5.	El-anleggene skal tilpasses den branntekniske hovedplan for prosjektet. Grovvern i HT og mellomvern i UF, disse skal ha statusmelding til BA anlegg.
6.	Generelle krav til merking er TFM, tilpasset integrasjonsanvisningen CITECT
7.	Anbuds- og tilbudsforespørsel skal inneholde poster for service og vedlikehold i 1. reklamasjonsår, og post for nødvendig opplæring av driftspersonell.
8.	FDV-manualer skal utarbeides. Manualene skal baseres på RIF's "FDV-norm for bygninger". Før arbeidet med å lage manualene starter, skal normen gås igjennom sammen med tiltakshaveren. Godkjente manualer i min. 2 eks. pluss elektronisk format skal overleveres ved ferdigstilling av anlegget., og harmoniseres med gjennomgående krav til FDV-dokumentasjon., alle tekniske fag.
9.	Det skal utføres termografering av elektrotekniske anlegg før overtagelse og ved ett års garantibefaring under full belastning. Protokoll/rapport skal inngå i FDV-dokumentasjonen.
4.1	Generelle elkraftanlegg
1.	Grensesnitt mellom kraftleverandør og tiltakshaver avklares iht offisielle leveringsbetingelser. Videre skal spenningssystem (230V eller 400V) og kraftleverandør og leveringsbetingelser/tariffer avklares. 400 V fordelingsystemer er ønskelig og ved større rehabiliteringer bygges det om til 400 V.
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.
3.	Det skal tilstrebes færrest mulig hovedabonnement/målere. Målere plasseres lett tilgjengelig for avlesning og kontroll. Det skal etableres seriemålere for alle underfordelinger. Disse tilsluttes BA-anlegg gjennom egen gateway. Målerbus er M-bus og GW benytter TCP/IP grensesnitt.

Pkt	Tekst
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.
5.	Installasjoner som begrenser mot atmosfæriske overspenninger skal tas med. Disse skal generere en driftsmelding til byggets BA-anlegg ved aktivisering / feil.
6.	Utstyr for jordfeil og isolasjonsovervåking skal medtas. Data fra dette utstyret skal overføres til BA anlegget (BENDER etc)
7.	Anlegget skal prosjekteres iht DSB sine normer for elsikkerhet samt NEK 400/2006 (eller siste NEK) sine regler.
8.	Hele anlegget skal selektivitets- og kortslutningsberegnes og dokumenteres. Utføres av elektro-entreprenøren ved levering av FDV-dokumentasjon. (FEBDOK)
9.	Det skal benyttes stikkontakter med barnesikring (berøringssikker).
4.2 Høgspentanlegg	
1.	Plassering av frittstående trafo vurderes sammen med kraftleverandør og arkitekt.
2.	Transformatorstasjon innvendig i bygning skal ikke plasseres ved eller under rom for varig opphold. Plassering vurderes i forhold til forskningsrapporter og tilgjengelig faglitteratur. Trafo bør plasseres vegg i vegg med hovedfordeling. En kan alternativt skjerme installasjonen slik at en holder seg under grenseverdiene for EMC stråling.
4.3 Fordelingsanlegg	
1.	For større bygg skal anlegget deles opp for å muliggjøre registrering av energiforbruk for etterfølgende kategorier: <ul style="list-style-type: none"> - Lys og stikkontaktkurser inntil 16 A - Varme, ventilasjon og annen motordrift - Varmtvann, el-kjele - Heis - Andre installasjoner - Diskuter evt. annen fordeling!: F.eks Lys, ventilasjon, varme, og annen energibruk
2.	Jordkabel benyttes som inntak. Når trafo plasseres i bygget, skal det brukes kapslede strømskinner, eventuelt en-ledere i system. Felles innføring med andre kabler vurderes. Det skal tas hensyn til elektromagnetiske felt.
3.	Stigekabler dimensjoneres med minimum 30 % reserve. For større stigere vurderes strømskinner.
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.
5.	Underfordelinger plasseres sentralt i forhold til belastninger og skal være tilgjengelig fra fellesarealer hvis ikke annet avtales.

Pkt	Tekst
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 %.
7.	Alle fordelinger skal termograferes etter ferdig installasjon og med belastning.
8.	Automatvern / kombivern skal benyttes, og det søkes benyttet utstyr av samme fabrikat i samme bygg.
9.	Releer kan være elektroniske (SSR). Kontaktorer skal vurderes om mulig å benytte elektroniske uansett skal disse være romslig dimensjonert.
10.	Merkingen skal være enhetlig og med holdbart merkeutstyr. Det vises til punkt i generell del.
11.	I bygg med flere etasjer plasseres fortrinnsvis fordelingsentraler samlokalisert med fordelingen for sprednett.
12.	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 4.3.7
4.4	Lysanlegg
1.	Plan og bygningsloven skal følges vedr. lysanleggets utforming. NS-EN 12464 og Selskapet for lyskultur's siste publikasjon "Luxtabell og planleggingskriterier for innendørs belyningsanlegg" samt "Skolebelysning" legges til grunn ved prosjekteringen. Generelt er kravene 500 lux i klasserom. Både belynings og blendingsnivå i hht. 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.
2.	Det skal benyttes lysrørarmaturer med elektronisk forkobling og armaturer for energisparende lyskilder. Armaturer skal være vedlikeholdsvennlig og ha minimum MTBF 50000h. Armaturer skal ha armaturvirkningsgrad 75 % eller bedre. (F.eks Glamox C20)
3.	Armaturer for glødelamper/lavvoltage kan benyttes til dekorasjons- og effektbelysning og skal kunne dimmes.
4.	I samme bygg tilstrebes bruk av færrest mulig varianter av armaturer / lyskilder. I hovedsak baseres innvendig belysning på T5 lysrør.
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.
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 raster. Innfelte armaturer skal ikke redusere himlingens brannklasse.
7.	Armaturene skal plasseres slik at de ikke hindrer åpning av vinduer.
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.

Pkt	Tekst
9.	Belysningen i arbeidsrom løses fortrinnsvis ved god allmennbelysning, eller lav allmennbelysning med plassorientert arbeidslys.
10.	I spesielle tilfeller kan indirekte belysning vurderes.
11.	Fleksible løsninger tilstrebes, og brytersystemer skal være hensiktsmessig og energimessig best mulig oppdelt. 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. I klasserom skal sone nærmest tavle kunne slås av – bedring av forhold for projektor.
12.	BUS-styring av belysningen skal vurderes. Aktuelt kan være: tidsstyrte romfølere, bevegelsesmeldere og dagslyssensorer. Byggherren skal på et senere tidspunkt fritt kunne bestemme hvilke rom/soner som skal styres av dette utstyret.
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.
14.	Prinsippet for lysstyring vil være at du må slå på og det er automatisk slukking.
4.41 Nødlýsanlegg	
1.	<p>Lede- og markeringslys skal prosjekteres iht siste gjeldende forskrifter i PBL samt teknisk forskrift (TEK). Veiledning til teknisk forskrift1997, (REN) gir føringer og anvisninger for prosjekteringen.</p> <p>Ledesystem prosjektert etter følgende normer, oppfyller byggeforskriftenes krav til ledesystemer:</p> <ul style="list-style-type: none"> – NS-EN 1838: Emergency Lighting og norsk veiledning til denne utgitt av Selskap for Lyskultur. Publikasjon nr 7 “Nødlýs og ledesystemer”.(2/2007) – 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 – NS 3926 – 1 & 2 : 2009 Visuelle ledesystemer for rømming i byggverk
2.	Det skal foretas en økonomisk vurdering basert på LCC av nødlýssystemer. Dette skal innbefatte sentraliserte og desentraliserte elanlegg. Den økonomiske vurderinga skal også omfatte passive etterlysende nød- og markeringslyssystemer. Konklusjonen skal fremgå av innstillingen.
3.	Skilt og evt. ledelinjer skal utføres i en etterlysende kvalitet som tilfredsstillter kravene i ISO 16069 og Lyskulturs ”Nødlýs og Ledesystem 7 (NS 3926 når denne trer i kraft 1.10.2009)

Pkt	Tekst
4.	<p>Ledesystem skal benyttes i risikoklasse 5 og 6 og i rømningsvei uten vindu i deler av bygg i lavere risikoklasse. Et ledesystem består av markeringsskilt, ledelinje, og markering av rømningsdører i form av vertikaler og dørklinkemarkering. I risikoklasse 1-4 er det etter dagens regler ikke påkrevd med et komplett ledesystem, men deler av dette, for eksempel markering av trapper kan benyttes i tillegg til obligatoriske markeringsskilt. Oppdragsgiver må ta standpunkt til dette jfr. universell utforming.</p> <p>Ledelinje skal sveises ned i gulv, når gulvbelegg er av egnet materiale. Ønsket linjebredde 40 mm. Der det ikke er mulig å sveise linje ned i gulv, ved for eksempel parkett eller skifergulv, benyttes linje montert i egnet profil på vegg. Linjer i industrigulv, epoksy, betong, akryl og lignende, kan legges direkte på gulv, dekket med klar epoksy eller annet egnet materiale.</p> <p>I trapp legges enten trappestrips i hvert trinn på hver side av trapp, eller skråprofil på vegg som følger trapp. Alternativt monteres etterlysende linje integrert i trappenese. Det avtales nærmere med oppdragsgiver hvilken løsning som benyttes, og de økonomiske konsekvensene av valgte løsning.</p>
5.	<p>Alle skilt skal ha etterlysende bunn i samsvar med standard ref. Lyskultur 7, og i en utførelse hvor piktogrammer tåler renhold og ikke kan skrapes av (laminerte eller lignende).</p> <p>Oppdragsgiver må ta standpunkt til om skilt skal rammes inn eller ikke. I bygg av type kontor, sykehjem etc anbefales innramming eller montasje på egnet brakett av estetiske hensyn, mens det i mer industrielle lokaler ikke er nødvendig å benytte rammer.</p>
6.	<p><u>Dokumentasjon som følger tilbudet</u></p> <p>Etterlysende kvalitet med utladningskurver på foreslåtte produkter, som dokumenterer tilstrekkelig kvalitet i forhold til oppgitte lysparametre.</p> <p>Materialbeskrivelse med foreslåtte produkters kvalitet, størrelse og antall.</p> <p>Design i DWG format av systemet som viser produktenes plassering, slik at systemet kan godkjennes av RIBR.</p> <p>FDV som viser produktets oppbygging og funksjon, holdbarhet, drift og vedlikehold.</p>
7.	<p><u>Dokumentasjon etter utført installasjon</u></p> <p>Ferdig installasjon dokumenteres med måleprotokoll av etterlysende kvalitet, som skal tilfredsstillende kravene i ISO 16 069 og Lyskultur 7 (NS 3926 nå denne trer i kraft 1.10.2009.)</p> <p>”As built” tegninger skal leveres med installasjonen i DWG-format, som viser systemets faktiske plassering, samt målepunkter.</p> <p>Etterlysende kvalitet skal garanteres å holde i minimum i 10 år.</p> <p>Itak / kvaliteter i bygg som krever lengre funksjonstid enn 30/60 minutter.</p>
8.	<p>Ved mindre utvidelse av eksisterende systemer vil en vanligvis følge gjeldende standarder og krav for slike anlegg.</p>

Pkt	Tekst
4.5 Elvarmeanlegg (benyttes kun der vannvarme ikke er tilgjengelig)	
1.	I samråd med RIV gjøres en lønnsomhetsberegning av alternative energiformer for oppvarming. NS 3031 legges til grunn for beregning av bygningens varmebehov.
2.	Ved valg av elektriske varmeovner/varmekabler som varmekilder, benyttes egne varmekurser.
3.	Elektriske skal ha termostatstyring (primært romtermostat) med mulighet for sonestyring og nattsinking, ovnene skal være standardisert for BUS. I fellesarealer og klasserom skal ovnene ikke være utstyrt med betjening på selve ovnen, men med romtermostat som ikke er mulig å betjene fra rommet. På de samme rommene skal ovnene være solide og "hærverksikre".
4.	Varmeovner plasseres fortrinnsvis på yttervegg under vinduer for å motvirke kulderas.
5.	Ovnene skal plasseres og være utformet med tanke på enkelt renhold.
6.	Ovnene skal ha en utforming og overflatetemperatur slik at støvforbrenning minimaliseres.
7.	Ved elektrisk oppvarming skal varmekabel med romtermostat/gulvføler benyttes i bad og "barfotarealer", 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.
8.	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.
9.	RIE har ansvar for å avklare hva som skal tas med under BUS. Det forutsettes et nært samarbeid med RIV og ITB ansvarlig.
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.
2.	UPS kraft og/eller skilletrafo for utvalgt datautstyr vurderes sammen med byggherre og bruker.
3.	Stikkontakter for renholdsmaskiner i korridor planlegges i bryterhøyde og ut i fra 10 m lengde på apparatkabel på maskinene.
4.	Kursopplegg til VVS-tekniske installasjoner prosjekteres etter oppgave fra RIV.
5.	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.
6.	Der BUS-styring er aktuelt skal det legges opp til styring av f.eks. solavskjerming. Det avklares med byggherren hva som er relevant å ta med. Solavskjerming skal tas med og ha automatisk styring av vind, ur- og solføler. Manuell overstyring skal implementeres. Systemene baseres på felles værstasjon.

Pkt	Tekst
7.	Tekniske alarmer for kjølfrys, varmeanlegg etc. skal implementeres. Disse skal samkjøres med øvrige alarmer for brannalarm, tyverialarm etc. Logging og trending av disse parametrene skal tilfredstille mattilsynets krav.
8.	Tilslutning av forsyning og alarmering taksluker må ivaretas sammen med RIV. Disse skal ha alarm for vannstand og driftsparametre og overføres til BA anlegget.
5 Tele- og automatiseringsanlegg	
5.1 Bæresystemer	
1.	Det benyttes i hovedsak felles føringsvei for tele og elkraft. Føringsveiene må imidlertid planlegges med tanke på å forebygge problemer med EMC. Alle føringsveier skal ha utjevningssjording.
2.	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.
3.	Alle føringsveier skal dimensjoneres for 30 % utvidelse av anlegg.
4.	Personsøkeranlegg, intercomanlegg, telefon og andre systemer vurderes samlet, slik at samme funksjon ikke dekkes av flere anlegg.
5.	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.
6.	Rom for tele- data- og automatikkanlegg skal ha rikelig med sterkstrømsuttak, både for drift og vedlikehold.
7.	I rom for tele- og automatiseringsanlegg bør det ikke plasseres 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 %. Telematikkrom bør ha antistatisk gulvbelegg. Hvis rommet også brukes som datarom bør rommet ikke ha vindu. Vær oppmerksom på at byggets hovedventilasjon ikke nødvendigvis er i drift hele døgnet.
8.	Dersom det er aktuelt med BUS skal alle anlegg som er kompatible med dette tilknyttes systemet.
5.2 Integrerte kommunikasjonsanlegg	
1.	Det skal installeres et felles kablingssystem for tele- og datakommunikasjon. Kablingssystemet planlegges og utføres i henhold til NS-EN 50173/A1:2000 eller siste revisjon av denne standarden. Gjeldende forskrifter fra Post- og teletilsynet og andre forskrifter skal følges.
2.	Prosjekteres iht Møre og Romsdal fylkeskommune sin standard spesifisering med hensyn til antall uttak i rom.

Pkt	Tekst
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 fordeler termineres uttakene på RJ-45 patchpaneler.
4.	For å begrense problemer med elektromagnetisk støy, må en ta hensyn til traforom, fordelinger og annet utstyr som kan forårsake støy
5.	For bygg hvor kablingssystemet ikke er spesielt utsatt for høyfrekvent støy kan UTP kabel benyttes.
6.	Størrelsen på telematikkrom planlegges med tanke på plassering av nettverkselektronikk og utstyr, og med 30-50 % reserveplass for fremtidige utvidelser. Bygningsfordeler må ha plass til utstyr for kommunikasjonstjenester fra flere leverandører.
7.	Mellom bygningsfordeler og etasjefordelere etableres stamnett i form av et stjernenett fra bygningsfordeleren. Vertikal kabling skal utføres med fiberoptisk kabel, multimodus. Horisontal kabling utføres med kopper, min. cat 5e. Spredenett for tele og data skal ha samme kablingsstandard.
8.	I undervisningsarealer og andre arealer skal det implementeres uttak for strøm/data (evt inline strøm) som sikrer trådløs dekning av områdene, f.eks tegnestasjoner DAK o.l.
5.3 Separate kommunikasjonsanlegg	
1.	Porttelefonanlegg, personsøkeanlegg, intercomanlegg, telefonanlegg og andre systemer vurderes samlet, slik at samme funksjon ikke dekkes av flere anlegg.
5.32 Telefonanlegg	
1.	IPBX med støtte for fleksibelt antall ISDN linjer ut.
2.	Alternativ - IPBX med støtte for "trunk" til ekstern leverandør av bylinjer.
3.	Supportere sentralbordapplikasjon som TRIO eller tilsvarende. Denne skal ha native støtte mot Lotus Domino kalendersystem uten installasjon av 3. dje part SW.
4.	Leveransen skal ha mulighet for å fortsatt kunne benytte eksisterende apparater og eksisterende infrastruktur i tillegg til den nye strukturen, med samme funksjonalitet for alle.
5.	Nye apparater skal ha integrert støtte for 802.1Q VLAN og 2- punkt integrert switch.
6.	Nye apparater skal ha DTMF støtte og mulighet for tilknytning av headset.
7.	Leveransen skal ha "softphone støtte"
8.	Leveransen skal ha mulighet til å dele sentralbordtjeneste mellom virksomheter.
9.	Leveransen skal generere kostnadsoversikter basert på nummerserier.
10.	Leveransen skal oppgi nettverksbehov for nye apparater i leveransen.

Pkt	Tekst
11.	Leveransen skal ha integrasjon mot eksisterende / nye mobiltelefonløsninger.
12.	Ivareta funksjonalitet som integrerer telefoni (mob, fast) e-post, chat, video, tilstedeværelse (unified communication).
13.	Egen side for bruker / systemadministrasjon mot leverandør.
14.	Automatisert installasjon av nye telefonapparater, medflytting.
15.	Se også egen beskrivelse for telefonsentraler.
16.	Vurder om telefonløsning kan integreres med de valgte switcher i spredenettet.
5.4 Alarm- og signalanlegg	
5.42 Brannalarmanlegg	
1.	Behov for brannalarmanlegg skal følge av brannteknisk risikoanalyse
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.
3.	Brannalarmanlegget skal ses i sammenheng med de øvrige brannsikringstiltak og prosjekteres i samarbeid med systemintegrator VVS- og brannteknisk rådgiver
4.	Anlegget kreves ikke godkjent etter FG's regelverk. Dog skal FG's regler følges ved valg av utstyr, dimensjonering og montering av kursopplegg og plassering av detektorer, klokker etc.
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 byggherre og i henhold til HO-2/98.
6.	Alarmorganiseringen avklares med byggherre. Her vurderes bruk av liten alarm med lokal varsling, og stor alarm med overføring til brannvesen eller til vaktentral avhengig av kostnader og krav. Se pkt. 4.6.7.
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 uønsket som tiltak. Det skal benyttes adresserbare optiske røykdetektorer som er tilpasset romtype, og adresserbare varmedetektorer der røykdetektor ikke er egnet.
8.	For rom med spesielt verdifullt utstyr vurderes bruk av aspirasjonsdetektor.
9.	Det skal utarbeides forslag til service-avtale.

Pkt	Tekst
5.43 Innbruddsalarmanlegg	
1.	Innbruddsalarmer vurderes i samråd med byggherre. Det skal være alarmdekning i inngangspartier, trafikkarealer på bakkeplan og rom på bakkeplan med særlig ettertraktet utstyr. Øvrige rom vurderes.
2.	Det skal benyttes FG-godkjent utstyr. Det avklares om anlegget skal FG-godkjennes.
3.	Innbruddsalarmanlegget må kunne integreres med andre anlegg ved hjelp av programmerbare inn- og utganger, eller direkte kommunikasjon over TCP/IP
4.	Overføring av alarm skal fortrinnsvis overføres til vaktelskap og samkjøres med eventuelle andre alarmer. Se pkt. 4.6.7.
5.45 Tidanlegg	
1.	Tidregistreringsanlegg prosjekteres i samråd med byggherren. Datatilsynets regler/bestemmelser følges.
5.47 Adgangskontrollanlegg	
1.	Følgende øvrige anlegg skal prosjekteres etter avtale med tiltakshaver <ul style="list-style-type: none"> - Uranlegg. - Opptattmarkeringsanlegg for møterom, sjefskontor etc.
2.	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.
3.	Overføring av alarm til vaktelskap koordineres med innbruddsalarmanlegg. Se pkt. 4.6.7. Ved all alarmoverføring benyttes i dag ALTEL eller Securinet som er MRF sin leverandør av slike tjenester.
5.5 Lyd- og bildeanlegg	
1.	Egne punkt (data, strøm) for info-skjermer i fellesareal vurderes etablert.
2.	Info-løsninger til formidling av visuelle beskjeder til elever vurderes gjennomført via datanettverk og softwareløsning. Omfanget avklares med byggherre
5.53 ITV-anlegg	
1.	Behov for overvåkning innvendig eller utvendig vurderes sammen med øvrige sikkerhetsanlegg og de skal være IP-baserte og implementeres i teknisk nettverk.
5.56 Audiovisuelt anlegg	
1.	Det skal prosjekteres audiovisuelt utstyr som prosjektører og lydanlegg for tale og programlyd for større undervisningsrom og møterom. Omfanget avklares med byggherre.
2.	Teleslynger eller IR-anlegg vurderes for undervisningsrom, møterom og fellesarealer. Omfanget avklares med byggherre.

Pkt	Tekst
5.6	Automatiseringsanlegg
1.	SD-anlegg skal prosjekteres i henhold til veiledning 1, SD-anlegg. Avklares i samarbeid med RIV. RIE evt ITB ansvarlig er hovedansvarlig for koordinering, og at nødvendig faglig kompetanse (RSD) benyttes under prosjektering.
6.1	Reservekraftanlegg
1.	I bygninger hvor det stilles store krav til ubrutt kraftforsyning, skal det prosjekteres reservekraftaggregat og/eller UPS, som sikrer en trygg nedkjøring av de aktuelle anlegg.
6.2	Heiser
1.	Ved behov for heiseanlegg benyttes generelt felles heis for person- og varetransport.
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. Krav til universell utforming i TEK legges til grunn.
3.	Automatikk, motorstørrelse og –type skal prosjekteres ut fra så energiøkonomisk drift som mulig. Det skal benyttes maskinromsløse løsninger.
4.	Heiser skal utstyres med mulighet for nøkkelstyring samt driftstimeteller.
5.	Heisalarm skal tilknyttes SD-anlegget. To-veis talekommunikasjon tilsluttes vaktentral via eksisterende GSM løsning. Se pkt. 4.6.7.
6.	Serviceavtale for reklamasjonstiden skal utarbeides.
7.	Heisinstallasjon skal tilrettelegges for omgivelseskontroll (4 par kabel mellom alle stopp og styreutrustning)
8.	All betjening og indikerings utstyr samt stol skal være tilpasset universell utforming.
9.	Alle terskler skal tåle transport av batteridrevne rullestoler og jekketraller. Innvendige fenderlister skal monteres.
7.4	Utomhusanlegg
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 skal fortrinnsvis være av justerbar type.
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.
3.	Dersom det er aktuelt med BUS skal alle anlegg som er kompatible med dette tilknyttes systemet.