

Tjøme Ungdomsskole Prosjekterings- og byggeanvisning PA-4 Elektrotekniske anlegg



Prosjekterings- og byggeanvisninger for byggherren (BH) Færder kommune (oppdragsgiver) er inndelt etter fag tilsvarende NS 3451 (PA 1-8).

Oversikt over gjeldende prosjekterings- og byggeanvisninger:

- PA-1. Generelle bestemmelser
- PA-2. Bygningsmessige arbeider
- PA-3. VVS-tekniske anlegg
- PA-4. Elektrotekniske anlegg**
- PA-5. Automatiseringsanlegg
- PA-6. Energi og miljø
- PA-7. IKT-anlegg
- PA-8. Rent Tørt Bygg

Formål:

Prosjekterings- og byggeanvisningene angir krav og retningslinjer for prosjektering og utførelse.

Det forutsettes at alle involverte i prosjekterings- og byggeoppdrag for oppdragsgiver gjør seg kjent med gjeldende anvisninger. Tilbyder (totalentreprenøren) skal påse at krav i alle prosjekterings- og byggeanvisninger ivaretas på en helhetlig og tverrfaglig måte.

Revisjon	Dato	Merknad

Innhold

1	Generelt.....	4
2	Basisinstallasjon for elkraft.....	6
3	Høyspent forsyning	7
4	Lavspent forsyning.....	7
5	Lys	10
6	Elvarme (NB! gjelder kun der det ikke finnes mulighet for vannbåren varme)	12
7	Reservekraft	12
8	Tele og automatisering.....	12
9	Basisinstallasjoner for tele og automatisering.....	14
10	Alarm- og signalsystemer: Brann	15
11	Alarm- og signalsystemer: Annet.....	15
12	Lyd- og bildesystemer	17
13	Automatisering	18
14	Utendørs elkraft.....	19

Pkt	Tekst
1 Generelt	
1.01 Prosjekteringen skal foretas i nær dialog med teknisk driftspersonell, IT-avdelingen og Guard Automations representanter og oppdragsgiver/byggherre. All nødvendig informasjon skal også kommuniseres ut til andre utpekte brukerrepresentanter slik at alle anlegg kan tilpasses den ønskede daglige bruken av anleggene.	
1.02 De elektriske anleggene skal planlegges og installeres ihht til gjeldene versjon av FEL og NEK. Byggeteknisk forskrift, relevante standarder, og krav til universell utforming skal også ivretas. Brannrapport/brannkonsept og lydrapport skal også ivretas.	
1.03 Hele anlegget skal selektivitets- og kortslutningsberegnes og dokumenteres. Dokumentasjon inngår i FDV leveransen.	
1.04 Motorer og maskiner skal ha utførelse, og monteres slik at de har minimalt støynivå. Maskiner som benyttes i opplæringsøyemed, som f.eks. er underlagt pålegg dokumentert opplæring i Forskrift 555 – forskrift om utførelse av arbeid, skal ha sentralt montert, låsbar digital «sikkerhetsbryter» (via KNX) – 1 nøkkelbryter skal styre alle maskiner/utstyr i samme rom. Ved brann skal maskiner og annet utstyr som representerer risiko ved rask evakuering stoppes automatisk via KNX. Resetting skal være sikker, enkel og brukervennlig.	
1.05 All reservekapasitet som er beskrevet skal være gjeldende fra den dagen byggherren overtar anlegget.	
1.06 I alle tekniske rom og ved alle tekniske styringsenheter skal det henges opp systemskjemaer, tegninger og driftsinstruksjoner i rett format i plastlommer limt på vegg/tek.utstyr. Disse kan også lamineres. Format/skala avklares med oppdragsgiver før oppsetting. Gjelder alle tekniske fag	
1.07 Alle energimålere skal kommunisere med kommunens OSD anlegg (Citect) og være uavhengig av behovet for å kjøpe ekstra lisenser eller løpende lisenskostnader. Det skal være separate målere for teknisk forbruk og varme/kjøleforbruk. Varmeanlegget skal kommunisere med Citect (åpen protokoll). Gjelder alle tekniske fag: AMS målere skal tilknyttes OSD anlegget med Pigaab gateway eller tilsvarende og kommunisere direkte med Citect Scada. Komplette levering.	
1.08 Bygget er soneinndelt – se kap vedr. låse/adgangssystemer. Sonene skal sammenfalle med tekniske anlegg, dørmiljøer mm slik at soner skal kunne drives uavhengig av hverandre slik at ulike brukstider og -mønstre ivretas. Sonene skal samsvare med funksjonalitet/bruk av bygget, andre tekniske installasjoner, tekniske krav, dørmiljø, alarmsoner mm. EOS for VVS og Elektro skal ha samsvarende areal og blir en del av grensnettet/verdiene som leses av i OSD anlegget. Gjelder alle fag	
1.09 Det skal ikke forekomme motsetninger mellom behovet for varme og kjøling. Romfølere skal ha funksjon for forrigling av kjøling/varme. Dersom de benyttede romfølere ikke har tilstrekkelig logisk oppbygning, skal det benyttes Waago PLS/controller eller tilsvarende med KNX modul. Gjelder alle tekniske fag	
1.10 Anleggene skal tilrettelegges for driftsoppfølging og tilstandskontroll (innvendig atkomst, merking, målepunkter, etc). Gjelder alle tekniske fag	
1.11 NB! Alle systemløsninger og komponentvalg skal samordnes med automasjon og VVS slik at overordnet funksjonskrav til drift og overvåking ivretas.	

Pkt	Tekst
1.12	Elektromateriell/utstyr skal være godkjent av NEMKO eller tilsvarende godkjent kontrollinstans. Hvis det blir benyttet annet utstyr kan oppdragsgiver kreve dette skiftet ut på tilbyders bekostning/regning.
1.13	<p>Alle komponenter skal ha sikkerhetsklasse tilpasset bruken.</p> <p>Generelt: alt av installasjonsutstyr skal ha kapslingsgrad og plassering tilpasset montasjestedet. Dette med tanke på fuktighet, mekanisk påvirkning, mm.</p>
1.14	<p>Prosjektering: Følgende underlag skal utarbeides i Tes videre prosjekteringen:</p> <p>Plantegning:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Føringsveier i 1:100 • Elkraft/teknisk tegning i 1:50 • Lys og styring tegning i 1:50 • EKOM og sikkerhetstegning i 1:50 • Automatiseringstegning i 1:50 • Felles teknisk himlingsplan i 1:50 (VVS og Elektro) <p>Antall tegningstyper og målestokk kan avtales i prosjekteringsfasen. Formålet er at tegninger skal være tydeligere og enkle å lese, samt jobbe etter.</p> <p>Beregninger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrotekniske beregninger (Nettdok eller Febdok) • Lysberegninger (Relux, Dialux eller tilsvarende) <p>Skjema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enlinjeskjema fordelinger • Flerlinjeskjema fordelinger • Strømveiskjema som viser koblinger og kabler i tavler og ute i felt <p>Modeller: Det skal ukentlig leveres IFC filer for fortløpende tverrfaglig kontroll.</p> <p>Programmer: Tegninger skal utarbeides på .rvt eller .dwg format.</p>
1.15	<p>FDV: Det skal lages «som bygget» versjon av alle plantegninger. Beregninger og modell skal også leveres i «som bygget» utgave. Det skal leveres datablader på alle «viktige» systemer og komponenter. Eksempel er datablader på nødlis, brannalarm, fordelinger ol. Språk, norsk eller engelsk. Kun relevante sider på aktuell produkter skal legges ved.</p> <p>Det skal utarbeides en funksjonsbeskrivelse og driftsinstruks for alle systemer som er levert.</p> <p>Opplæring: Det skal avholdes opplæringsrunde for driftspersonell.</p> <p>Alle tegningsfiler, modeller, og programmeringsfiler (automatiseringsanlegg), ol. skal overleveres byggherren i som bygget utgaver.</p>
1.16	El. Entreprenør skal levere et komplett elektroteknisk anlegg. De tekniske anleggene skal være tverrfaglig koordinert mot andre fag. Kravene i denne PA - boken er å betrakte som minimumskrav.

Pkt	Tekst
1.17	<p>Merking: Statsbygg TFM system i Færders versjon skal benyttes på alle komponenter. Dette utføres på plantegninger, samt fysisk på utstyr. I El. fordelinger skal alle komponenter merkes ihht tavleskjema. Merkingen skal være varig og plasseres slik at den enkelt kan leses.</p>

2 Basisinstallasjon for elkraft

- 2.01** Føringsveier dimensjoneres med tanke på fleksibilitet og fremtidige endringer og med minst 30 % utvidelsesmulighet. Primært benyttes kabelstiger over himling, installasjonsrør, installasjonskanaler og eventuelt kulvertløsning.
- Det skal legges opp separate føringsveier for elkraft og EKOM. Hvis det må benyttes kombinert føringsveier (kun på mindre sekundærføringer) skal det benyttes skilleplate.
- 2.02** Byggherre skal ha kontroll på alle typer forbruk – (teknisk forbruk og varme forbruk)
- Det skal medtas utstyr og tilkobling for IP kommunikasjon ifm innhenting av målerdata fra AMS målere. Kommunen benytter i dag Pigaab gateways med M-bus protokoll som kommuniserer direkte opp mot OSD anlegget (Citect Scada).
Det skal medtas datapunkt for din skinne i tavle og leveransen for tilknytning av Pigaab gateway skal dekkes helt frem til OSD anl.
- Samme Gateway skal tilknyttes vannmåler for forbruksvann. Vannmåler skal kommuniser med Modbus via Pigaab gateway og leveres av elektroentreprenør. Entreprenør vurderer trådbasert eller trådløs tilknytning. Valg av utstyr gjøres i samarbeid med FK.
- VVS – energimåling
Det skal medtas nødvendig el-/dataopplegg for energimålere i VVS-anlegg – se kap for VVS/Automasjon.
- 2.03** Det skal tas med overspenningsvern, grovvern i hovedtavle og mellomvern i underfordelinger. Utløste vern skal varsles via SD anlegget (KNX piller).
- 2.04** Føringsveier og teknisk infrastruktur:
- Til hovedfordelingen (HF) legges det ned trekkerør i grunnen fra utvendig trafo. Trekkerør føres inn i grube under HF.
Fra hovedfordelingen og ut til tavlenisje/sjakt i gammelt bygg skal det legges trekkerør/ny tilførsel for ombygging til 400 volt.
Gammel HF skal medtas ombygget til 400V slik at dagens IT anl (230V) fungerer som i dag.
- Eksisterende ventilasjonsanlegg (2 stk) må medtas ombygget til 400V drift (Trafo).
Kostnad med utskiftning av gamle ventilasjonsaggregater vurderes opp mot kostnad ved ombygging til 400V.
Det bør benyttes vannbårne varmebatterier i aggregater.
- I alle rør - traséer skal det legges ned reserverør for elkraft (110 mm) og EKOM (70 mm).
- HF i teknisk rom nytt bygg og UF hensiktsmessig plassert i de forskjellige basene, som inneholder Controllere/KNX -utstyr, kurssikringer osv.

2.05 Jording:

Det skal etableres en jordelektrode for skolen iht krav i FEL og NEK. Anbefalinger i jordingshåndboken skal også ivaretas. Jordelektroden utføres som cu- wire i bakken med tverrforbindelser (20x20 m masker) for å oppnå samme jordingspotensiale. Cu wire legges frostfritt og ca 1 m utenfor ringmur.

Nødvendig utjevningsforbindesler skal tas med. På hovedføringer legges det opp en jordingsbuss (cu 25 mm²) der ledende (konstruksjon, vent-kanaler, kabelstiger, rør, mm) deler utjevnes.

3 Høyspent forsyning

3.01 Skolen strømforsynes fra nettstasjon plassert på tomt tilh skoleplassen. Fra trafo i nettstasjon legges det inntakskabler i grunnen, inn til inntak i hovedfordelingsrommet.

El. entreprenør skal kontrollere/beregne effektbehov og kvalitetssikre løsningen før innmelding til e-verket.

El. entreprenør skal ivareta innmelding av anlegget, og kommunikasjon mot det lokale e-verket. Anleggsbidrag belastes byggherren direkte.

4 Lavspent forsyning

4.01 Grensesnitt mellom kraftleverandør og byggherre avklares i henhold til offisielle leveringsbetingelser. Videre skal spenningsystem (400 V) tilpasses byggherrens sin kraftleverandør og leveringsbetingelser/tariffer.

4.02 Det skal tilstrebes at det blir så få strømobonnement som mulig. Målere (strømlleverandørens) plasseres lett tilgjengelig for avlesning og kontroll. Målere skal ha grensesnitt mot OSD anlegget (HAN).

4.03 Hovedfordeling (HF):

HF plasseres i teknisk rom 1.etg. HF utføres som stålplateskap på sokkel. Inntakskabler og stigere nedstrøms i installasjoner føres inn i grube under HF. Stigere legges i trekkerør i grunnen ut til tavler/UF i bygget. Grube og rørrinnføring skal bygges slik at vanninntrenging i rommet ikke oppstår.

Hovedelementer i HF:

- Inntaksværn m/målerfelt
- Overspenningsvern type grovvern / mellomvern med grensesnitt mot SD (knx)
- Felt for avganger (elektroniske effektbrytere)
- Nødvendig antall kabelfelt
- Felt for kurssikringer, rekkeklemmer i topp. Bygges for usakkyndig betjening.
- Automatiseringsutstyr
- Energimålere Pigaab modbusgateway (tilknytning til HAN).
- Nødvendig ant datauttak.

Hovedfordeling bygges for sakkyndig betjening, og skal ha 30% elektrisk og mekanisk reservekapasitet.

4.04 Alle stigerkabler skal ha 10% reservekapasitet.

Alle effektbrytere skal være elektroniske

Effektbrytere skal dimensjoneres ett hakk over laststrømmen. For eksempel: en last på 120A gir en effektbryter med IN på 160A, som stilles ned til 120A.

4.05 Underfordelinger (UF) utføres som stålplateskap i avsatt plass for dette.

UF bygges for usakkyndig betjening.

UF består av et felt for elkraft og et felt for automatisering.

UF skal ha overspenningsvern (mellomvern) med knx grensesnitt mot SD.

Alle avganger skal ha jordfeilautomater. De skal også være vedlikeholdsfrie, digitale og med lysindikering for status.

Ved alle UF skal det være stikkontakt og lys.

4.06 Alle fordelinger skal termograferes og rapport legges frem ved endt prøvedriftsperiode (PDP). Ytelsene utføres ved antatt størst belastning gjennom året, og resultatene skal inngå i FDVU-dokumentasjonen.

4.07 Det skal benyttes samme vern - fabrikat i hele installasjoner. Dette gjelder hovedfordelinger, underfordelinger og driftsteknisk fordelinger. Karakteristikk skal tilpasses aktuell last.

4.08 Stikkontakter og datauttak:

Mengder under er ikke endelig, men ment som et utgangspunkt for hva bygget skal inneholde. Justering av antall og plassering av punkter må påregnes. Tegninger med punkter (EL og IKT) skal fremlegges byggherren i prosjekteringen, og godkjennes. Plassering av stikk og øvrig utstyr avtales med BH. Det utarbeides egen liste for plassering av wifi sendere. Disse skal ha power over ethernet POE. Listen utarbeides etter dekningsstest, utført av JIKT (Jarsberg IKT). Det skal legges cat6A FTP kabel og utstyr (500Mhz) til disse og avsluttes i uttak over himling. Disse skal termineres i keystone med strekkavlasting og merking for lettere tilkomst. Tilleggsinfo fås av Jarsberg IKT (JIKT).

Baser:

Ladevogn

- Det skal legges frem tilstrekkelig med kurser og kontakter til 30 stk nettbrett/bærbare pc'er per klasse
- Plassering av ladeskap avklares i detaljprosjekteringen. Det skal ivaretas samtidighetsfaktor og karakteristikk på kursene.

Undervisningsrom

- 2 stk dobbelt datauttak (v/tavle/Interaktivt TV), 30 stk skråstilte 230 V uttak (10 stk 3veis skråstilte kontakter) i systemkanal jevnt fordelt.

Grupperom – undervisning:

- 6 grupperom: 1 stk dobbelt datauttak, 6 stk skråstilte 230 V uttak (2 stk 3veis skråstilte kontakter) i systemkanal på en vegg
- 2 grupperom (musikk rom): 1 stk dobbelt datauttak, 10 stk 230 V uttak (5 stk doble kontakter) innfelt/flush vegg.

Garderobe/gang:

- 3 garderobeområder; 10 stk 230 V uttak (5 stk doble kontakter) innfelt i vegg jevnt fordelt i rommet

Allrom/mediatek:

- Stikk for renholdsmaskiner/generelt forbruk maks 5 m lengde. 1 stk dobbelt datapunkt og 2 stk 230V uttak (1 stk dobbel stikk) for Infotavle.
- Søylar 4 stk, : 1 stk dobbelt datauttak, 6 stk skråstilte 230 V uttak (2 stk 3veis skråstilte kontakter) i systemkanal på søyler

WC:

- Ingen

HWC:

- 2 stk 230 V uttak (1 stk doble kontakter) innfelt i vegg nær HcWc toalett (event. spyl/tørk løsning for HCWC)

Naturfag/keramikk:

- 2 stk dobbel datauttak, 12 stk skråstilte 230 V uttak (4 stk 3veis skråstilte kontakter) i systemkanal per arbeidsbord. (montasje tilpasses spesial leverte arbeidsbenker).
- Generelt i rommet; 2 stk dobbel datauttak, 9 stk skråstilte 230 V uttak (3 stk 3-veis skråstilte kontakter) i systemkanal

Keramikkrom.

- Skolens eksisterende keramikkovn skal benyttes videre, men må laskes om til 400Volt. Det skal medtas kurs/opplegg/omkobling til 400V/tilkobling.

Fellesareal Allrom/amfi

- 2 stk dobbelt datauttak, 9 stk skråstilte 230 V uttak (3 stk 3-veis skråstilte kontakter) i systemkanal for lyd/lysmixer.
Plassering gjøres i samarbeid med FK.
1 stk dobbelt datauttak, 6 stk skråstilte 230 V uttak (2 stk 3-veis skråstilte kontakter) ifm med projektor
 - 2 stk Multikabel i toppen av amfi for miksepult av lyd og lys - kveiles opp og legges inn i ett skap. Multikabel ender i amfi/scene. Avklares i nær dialog med oppdragsgiver (analog/digital løsninger avkl.)
 - 6 stk 230 V uttak for miksepult i opptrinn på siste trinn på amfiet. Plassering avklares i nær dialog med BH
- 1 stk dobbel 230 V uttak for lerret v/vindusrekke sydvegg

Bygg C

Alle arbeidsstasjoner i møterom og kopi/print rom skal ha 2 stk datapunkter, 6 stk uttak (2 skråstilte 3-veis stikkontakter)

Plassering av datapunkter koordineres for annet utstyr som møteromsskjermer, infoskjermer, undervisningsskjermer og lignende 2 datapunkt og 4stk 230V uttak dersom ikke annet er beskrevet i detaljbeskrivelsen.

For mer info om punkter seg tidligere kapittel om punkter EL og IKT.

Kontorer/Helsesøster

2 stk datapunkter, 6 stk uttak (2 skråstilte 3-veis stikkontakter) plassert i kanal

Teamrom

2 stk datapunkter, 6 stk uttak (2 skråstilte 3-veis stikkontakter) pr arbeidsplass. 2 stk Infoskjermer 2 stk datapunkter og (2x(2x230V) uttak.

Grupperom

2 stk datapunkter, 6 stk uttak (2 skråstilte 3-veis stikkontakter) pr arbeidsplass. + 2 stk datapunkt 2 uttak 230V (dobbelt stikk) til skjerm

Møterom

2 stk datapunkter, 6 stk uttak (2 skråstilte 3-veis stikkontakter) i kanel + 2 stk datapunkt 2 uttak 230V (dobbelt stikk) til skjerm

Stikkontakter for renholdsmaskiner planlegges ut ifra 10 m lengde på apparatkabel på maskinene.

4.09 Driftsteknisk:

El. entreprenør skal kable og tilkoble alle driftstekniske installasjoner. Dette er installasjoner som røykluker, persiennestyling, varmesentral, ventilasjonsanlegg, brannspjeld, vav-spjeld, ol. Listen er ikke uttømmende.

5 Lys

5.01 Lyskulturs publikasjoner legges til grunn ved prosjekteringen, med spesiell vekt på: 1 A Lysboken, 1B Luxtabell og planleggingskriterier for innendørs belysningsanlegg og 20 Lys i læringsmiljø. Generelt benyttes anbefalinger fra Selskapet for Lyskultur's lux tabell, men den prosjekterende skal selv klarlegge om disse anbefalingene er dekkende og tilstrekkelige. Dagslysberegning, fortrinnsvis dynamisk dagslysberegning, skal fremlegges og godkjennes av oppdragsgiver/byggherre. Dagslysberegningen skal tilfredsstille gjeldende krav.

Gjeldende krav i henhold til universell utforming (bla. mht. luxverdier og blendingsforhold) skal ivaretas. Presentasjonsbelysning skal leveres for alle rom hvor det foregår undervisning (tavleundervisning)/presentasjon.

Bestykningen skal bestå av færrest mulig varianter og det skal ikke benyttes armaturer med innebygd nøddlysfunksjon. Belysningssystem skal godkjennes av BH.

Det skal hensyntas LUX tap/lysutbytte tap pga aldring av lyskilde. Som beregningsgrunnlag skal det hensyntas en reduksjon av lysutbytte på 30% fra opprinnelig lysutbytteverdi (L70). Lyskilder som benyttes skal ha min. 50.000 timers levetid, med min. 70% av opprinnelig lysutbytte (L70).

Det skal benyttes siste generasjon lyskilder med tanke på enøk. Valgte løsning må være fremoverkompatibelt og tilgjengelig på det norske markedet. Installasjonene skal være funksjonelle med god tilpasning til de enkelte rom. Det skal leveres LED belysning.

5.02 Belysning skal behovsstyres med KNX PIR- bevegselsføler.

I arbeidsrom (undervisningsrom/lokaler, møterom, spesialrom, oppholdsrom, kontorer og fellesarealer) skal belysningen kunne dimmes (med KNX/Dali gateway eller ren KNX) ned til minimum 5 %. Det skal være mulig å slå av lysene i disse rommene. Dette skal betjenes med lokalt plassert KNX-bryter i kombinasjon med tilstedeværelsessensor (PIR knx). Armaturene i øvrige rom skal styres binært med KNX takmontert tilstedeværelsessensor (KNX-sensor) (garderober, lager, tekniske rom, bøttekott mm).

Dimming/betjening av lys må være godt merket slik at riktig betjening kan utføres uten opplæring.

Belysning skal enkelt kunne overvåkes og overstyres fra SD-anlegget (KNX).

Etterlystid skal kunne justeres fra SD anlegg.

Alle funksjoner skal godkjennes av BH.

Det skal programmeres slukkesignal til grensesnitt på adgangskontroll (KNX binæringang). Slukkesignal skal være hensiktsmessig ift soner og hensynta arealer for bruk kun dagtid (primært) og arealer for bruk dagtid/kveldstid. De individuelle slukkesignalene skal programmeres og gis fra adgangskontrollanlegget ved aktivering av alarm for en/ flere soner.

Samme slukkesignal skal kunne benyttes til kalenderfunksjon i OSD anlegget.

Undervisningsrom

Prosjekteres og bestykes ihht Lyskultur. Ivareta eget krav til Tavlebelysning.

El. entreprenør skal lage en oversikt over lysstyring pr romtype. Oversikten skal fremlegges byggherren for godkjenning før bygging.

Det er tenkt benyttet systemhimling med 60x60 i undervisningsrom. Det skal benyttes 60X60cm Led armaturer. I fellesområder skal det være fast himling i kombinasjon med spiller e.l.

5.03 Amfi/scene

Det skal monteres KNX scenario touch display (eks Iddero IP) som styrer taklys med dimming, direkte valg av lysverdi, fremviser lerret, prosjektor. Touchbryter skal ha IP tilknytning for bruk med mobil app. Det skal medtas datapunkt for IP tilknytning. – totalt 8 stk scenarier. Display skal være sikret mot tyveri.

I forbindelse med teateroppsetninger må nøddlys/ledelys kunne dimmes eller slås av. Ved utløst brannalarm skal all nøddlys/ledelys og allmenn belysning dimmes/slås på opptil 100%. I hovedsak skal all styring av lys skje med KNX. Det kan benyttes Dali gateways i komb med Knx. Skap for styring av effektbelysning/scenebelysning

samt lyd og bilde plasseres etter avtale med BH. Lys og lydmikser er tenkt plassert ifm amfiet. Det fremlegges tilstrekkelig føringsveier, rør, tilkoblinger, kabling frem til hensiktsmessig låsbart skap i tilknytning til amfi.

Opsjon:

Det skal leveres lysrigg inkl oppheng og løfteanordning godkjent ihht gjeldende krav/forskrifter. Lyskilder/armaturer skal tas med. Det skal tas med ekstra uttak 16 ampere på adskilt kurs med 4 doble stikk. For styring av effektbelysning/teaterbelysning benyttes ekstern lysmikser. Lysmikser inkluderes i opsjonsleveransen. Komplette forslag inkludert lysrigg og lyskilder skal fremlegges og godkjennes av byggherre.

Opsjon:

RGB ledstriper effektbelysning i amfi. Ledstriper styres fra KNX scenario touchdisplay.

Opsjon:

RGB ledstriper effektbelysning i Mediatek. F.eks ifm søyler/bokhyller mm. Ledstriper styres fra KNX scenario touchdisplay.

Opsjon:

RGB ledstriper effektbelysning i oppløft for dagslys mtp effektbelysning som både synes utenfra og gir effekt inne. Ledstriper styres fra KNX scenario touchdisplay.

Opsjon:

Lerret takmontert m/motor og prosjektor Amfi

5.04 Lys garderobes

Det skal avsettes punkt inkl. ledningsfremføring for fremtidig montering av lys over speil i garderobes for ansatte som parallell kobles med takbelysning. Avsluttes med vegglokk. Tak-/grunnbelysning i himling skal plasseres slik at behovet for tilleggsbelysning over speil minimeres.

5.05 Grunnbelysningsarmaturene skal være innfelt i himling eller montert utenpåliggende helt oppunder himlingen v/evt fasthimling slik at det ikke samler seg støv på dem. Innfelte armaturer skal ikke redusere himlingens evt. brannklasse. Ved bruk av nedhengte armaturer skal rengjøring og støvsamling spesielt vurderes og godkjennes av oppdragsgiver/byggherre i detaljprosjekteringsfasen.

Som grunnbelysning i systemhimling skal LED panel 60x60 benyttes.

I prosjekteringsfasen skal El. entreprenør fremlegge en armaturliste med type armaturer i de ulike romtypene, for godkjenning av byggherren.

5.06 Armaturene skal plasseres slik at de ikke hindrer åpning av vinduer, hinder for sprinkling, luftstrømmer etc. Koordineres ifbm utarbeidelse av himlingsplan.

5.07 Det skal monteres effektbelysning som spotbelysning (i tillegg til grunnbelysning) i følgende arealer:

- Enkelte sosiale områder
- Kantine
- Soner i biblioteket (tilpasset møblering)
- Amfi/scene
- Kunstinstallasjoner

Lyskonsepter for de enkelte belysningskonsepter (grunnbelysning og spotbelysning) fremlegges BH for godkjenning.

5.08 Alle knx brytere skal ha merkefelt med tydelig beskrivelse av funksjon slik at betjening er lett forståelig. Det skal benyttes samme brytersystem og merking over alt i bygget. Knx bryterne skal være tilfredsstillende sikret mot tyveri/fjerning av utstyr.

5.09 Nødllys prosjekteres ihht gjeldende lover og forskrifter og ses opp imot gjeldende brannkonsept for bygget.

Alle nødllys/ledelysarmaturer skal være av LED-typen. Armaturer skal kun ha selvtest-lysdioder som lokalt viser status og lokal strømkilde (ikke kobles opp mot OSD-anlegg). LED skal ha levetid på 100 000 timer. Nød/ledelysarmaturer skal leveres med kondensatorbackup og skal ha levetid/garanti på min 8 år.

5.10 Alle brytere og utstyr skal benytte samme type ramme både ved innfelling og påveggmontasje. Brytere som plasseres i nærhet til hverandre skal monteres i felles ramme (2 eller flere brytere). Dette gjelder alle fag/leverandører. Det skal fortrinnsvis benyttes innfelt materiell.

6 Elvarme (NB! gjelder kun der det ikke finnes mulighet for vannbåren varme)

6.01 NS 3031 legges til grunn for beregning av bygningens varmebehov.

6.02 Primært skal vannbåren varme benyttes.

6.03 Elektrisk oppvarming med varmekabel kan tas med for dusjrommene i garderobene. Ved bruk av varmekabel skal denne styres med KNX termostat med gulvføler. Betjenes fra toppsystem – ingen lokal justeringsmulighet. Varmekabel skal være to-leder.

6.04 Det er tenkt maksimalvokterfunksjon, styrt fra OSD anlegget på alle store laster. Utvendig varmekabler, elkjel, eksempelvis. Systemet skal kunne styres og administreres ifra OSD anlegget. Dette må ivaretas ved at alle slike laster er tilknyttet/styrt av Knx anlegget. Hendelsesbasert slik at anlegget selv går i normalstilling etter utgått tid i OSD anlegget eller ved neste påkalling av ny hendelse.

6.05 Utvendig varmekabel, se kapittel om utomhus.

7 Reservekraft

7.01 TEK krav til UPS på rømningsdører skal ivaretas. Det skal leveres en UPS-løsning som er integrert med dørmiljøet (Integra).

7.02 UPS til IKT systemet leveres av oppdragsgiver. Montasje og tilkobling ivaretas av BH.

8 Tele og automatisering

8.01 Se også PA 7 IKT-anlegg og Automatisering PA-Bok 5

Grunnlag for alle tele- og IKT-installasjoner er EKOM regelverket (NEK 700, mf).

Bygget skal tilkoples kommunes eksisterende fibernett. Det er lagt frem fiber frem til fordeling i rom C39. Som tilførsel til nybygg skal det legges ny 12-tråders forbindelse som skal termineres med SC konnektor i fiberpanel i nytt Datarom.

Se info/instruksjonsmappe som er utarbeidet av JIKT.

Eksisterende datarack skal flyttes fra eksisterende plassering i dag, til rom C39 (bakside av EI-tavle). Det er antatt at alle kabler vil være lange nok. Det skal medtas arbeider for om/re terminering. Eksisterende rack skal benyttes videre.

<p>Eksisterende datauttak samt nye punkter ihht beskrivelse i det gamle bygget (Bygg C v/rom C39), skal termineres i dette skapet.</p>
<p>8.02 For å begrense problemer med elektromagnetisk støy, må utstyr og installasjoner plasseres i god avstand fra rom for fordeling og annet utstyr som kan forårsake slik støy.</p> <p>Tiltak for å begrense elektromagnetisk støy skal hensyntas i prosjektering og utførelse. Nærføringer, jording, ekvipotensial-forbindelser m.v. vurderes spesielt med tanke på datanett. Eksempelvis skal terminaler fra sentral driftskontroll, adgangskontroll og tidsregistrering plasseres i god avstand fra støyproduserende innretninger.</p>
<p>8.03 Tele- og automatiseringsanlegg skal ikke plasseres i rom med rørledninger for vann, avløp etc.</p>
<p>8.04 Temperatur i telematikk/datarom skal beregnes og nødvendig kjøling skal prosjekteres. Det er krav til maksimalt 24 grader celsius temperatur i datarom (rom med maskiner og utstyr) 1 meter over gulv. Det skal benyttes kjøling fra brimekretser.</p>
<p>8.05 Tele- og automatiseringsanlegg bygges generelt opp med hoved- og underfordelere, hoved- og stamnett og spredenett.</p> <p>Norm: Min 10 Gb/s kapasitet i det horisontale spredenettet, FTP Class EA / Category 6a, båndbredde 500 MHz. Singelmodus (SM 9/125um) fiberkabel som bygnings- og områdestamkabel, terminert med SC konnektor i 19" fiberskuffer.</p> <p>Det skal leveres og monteres et universalspredenett for data. Nettet skal ha stjernetopologi og utstyres med doble uttak for data. Kablene legges direkte fra fordelere til alle datapunkter. Uttakene baseres på standardisert fysisk grensesnitt (ISO-8 RJ-45) kategori 6a E FTP. Krysskopling av uttak mot det enkelte kommunikasjonsanleggets sentralutstyr skal kunne utføres av virksomhetens personell.</p> <p>Datanettverksdekning av hele bygget, også i tak i heissjakter og trappeganger og tekniske rom.</p> <p>Opsjonspriser: Punktpris på ekstra IKT punkt (dobbelt punkt, cat 6A FTP).</p>
<p>8.06 Hoved- og underfordelere:</p> <p>Lås skal følge byggets lås-system for tekniske anlegg – Hoved/masternøkkel.</p> <p>Det må avsettes tilstrekkelig plass i hovedfordeler for oppkveiling av eksterne fiberkabler og andre kabler for svakstrøm, med tilhørende skjøtemateriell. Normalt er dette ca. 20 meter pr fiberkabel. Det skal legges til rette for senere utvidelser og suppleringer inntil 10%.</p> <p>Alle patchpanel og fiberskuffer hvor kabler er terminert/ skal monteres i 19" gulvskap (Nybygg), for montering av utstyr. Skapene i hovedfordeler skal ha minimum dybde på 100 cm og minimum bredde på 80 cm. Skap skal ha tilkomst fra tre sider med fri bredde på 80 cm i hovedfordelingsenskap, 60 cm i underfordelingsenskap. Sidevegger i skap skal lett kunne demonteres. Rackstativ skal monteres minst 600 mm foran bakvegg i skap og minst 100 mm bak frontdør. Alle rack skal ha rikelig plass for nettverkselektronikk og 10 % utvidelseskapasitet. Skuffer for Fiberkonnektering monteres øverst i raket, deretter patchpaneler for spredenettet, nederst avsettes plass for nettverkselektronikk og annet relevant utstyr på hyller eller i rack. Det skal være trådføringsbøyler mellom alle patchpaneler samt vertikale bøyler på begge sider av raket. Bøylene skal være store nok til å romme alle snorer som skal tilkoples i skapet.</p> <p>I nedre bakkant eller på sidene i skap/kabinett skal det monteres 2 stk. 5 veis skråstilte stikkontaktlister, uten bryter, fordelt på 2 stk separate 220V 16A kurser. Skapene skal jordes ihht NEK og EKOM regelverket.</p> <p>Temperaturen i rommet/kabinettet skal ikke overstige 24°C, 1 meter over gulv.</p>

8.09 Alle uttak for kommunikasjon skal merkes med et entydig løpenummer. Tilsvarende merking på patchepaneler medregnes.

Merking skal være varig og slitasjebestandig, resistent mot synlig lys og UV-stråling, samt tåle fukt. Kabler merkes i **begge ender** med full identifikasjon på hvor den kommer fra og hvor den ender. Ved punkter over himling skal det også på vegg/himling rett under punktet merkes med skilt inneholdende identifikasjon tilsvarende merking av punktet. Kommunens merkesystem for utstyr skal benyttes.

Se forøvrig også punkt(er) i PA-1 Generelle bestemmelser.

8.10 Oppdragsgiver skal tidlig inn i prosjektering av radioplan i samarbeid med tilbyder/entreprenøren. Radioplanen gjelder for trådløst datanettverk inkl. tale over WiFi. 100% dekning av bygget (Hele bygget) skal være dekket samt utvendige gang og oppholdssoner, med doble datauttak med strøm over ethernet for aksesspunkter over himling på strategiske steder. Punkter skal plasseres maksimalt 50 cm over himlingen og ha enkel tilkomst. Ved fast himling, skal punkter være umiddelbart under denne. Oppdragsgiver/kommunen ønsker selv å være prosjekteringsrådgiver for dette arbeidet.

Oppdragsgiver leverer selv alle radioer. Det benyttes normalt innendørs Cisco air-ap2802i, høyhastighet må vi opp på 3800 serien. Utvendig er ap1560 mest vanlig.

Det skal medberegnes en dekning per radio på 6-10 meter radius avhengig av bygningsstruktur, møblering, folk, andre radiokilder, type og antall klienter osv.

Se egen plan for plasseringer. Radioer leveres av Jarlsberg IKT, men monteres av tilbyder.

8.11 Overordnet grensesnitt datahardware leveranse er som følger:

Entreprenøren leverer og monterer patchepanel, fiberskuffer og rackstativ.

Kommunen leverer all elektronikk i spredenet, underforstått datatransport som switcher, rutere, brannmurer og trådløse radioer.

9 Basisinstallasjoner for tele og automatisering

9.01 Kabelbroer og installasjonskanaler benyttes generelt som føringsveier. Kabler for IKT skal skilles med rett avstand fra sterkstrømsanlegget.

9.02 Sentrale dataanlegg, telefonanlegg, intercomanlegg etc. skal være dekket av nødvendige overspenningsvern.

9.03 Det skal leveres et ladeskap for pcer og nettbrett.

10 Alarm- og signalsystemer: Brann

10.01 Brannalarmanlegg:

Grunnlag er NS 3960, TEK, brannrapport.

Prosjekterende, utførende og teknisk personell som skal idriftsette, gjennomføre alarmorganisering skal ha FG sertifisering. Tilbyder skal kun utføre sertifisert kontroll av anlegget i prøvedriftsperioden.

Det skal installeres et automatisk brannalarmanlegg i hele bygningsmassen (Nybygg og C-bygg). Varsling skal løses ved sirener og optisk der dette er krav. Deteksjon løses med en kombinasjon av multikriterier, optisk, varme og evt. aspirasjons detektorer. Deteksjonsmetode tilpasses montasjested for å unngå feilalarmer. Utstyr skal være FG godkjent. Det skal være innvendig og utvendig varsling.

På steder hvor det skal være brann-detektor og hvor det er 4,5 m eller høyere fra ok gulv til senter detektor skal det benyttes aspirasjonsdetektor.

Kommunen bruker per i dag Nortek, Eltek og Autronica i sine formålsbygg.

10.02 Brannvarslingsanlegget skal tilpasses slik at man unngår brannvarsling ved legionellaspyling og vanlig bruk av komfyrer, og annet utstyr i undervisning, sløyd mm.

10.03 Anlegget skal medtas med AddSecure sender inkl. eventuelle ekstra antenner for direkte alarmoverføring til brannvesenet, samt lokalalarm i bygget. Brannalarmsystemet skal være adresserbart og det skal ha grafisk framvisning av orienteringsplan i display samt Cloudløsning mot App bruk.

10.04 Funksjonen på brannalarmanlegget skal gås igjennom med oppdragsgiver/byggherre og godkjennes for å sikre at alle situasjoner og scenarier er dekket.

Ved utløst brannalarm skal:

- Knx scenarier ivaretas, som avstenging av forsterkere for amfi/scene, forsterkning av signal ved bruk av rom for band/slagverk, grunnbelysning 100 % (amfi/scene), 100 % lys på nød-/ledelys (amfi/scene).
- Signal til solavskjerming via KNX for «all solavskjerming opp».
- Alle adgangskontrollerte dører går i ulåst stilling, pot fri signal fra knx.

Det skal være overstyringsmulighet for ventilasjon for brannvesenet med bryter (av eller på, stå i auto) ved branntabla. Eventuelle røkluker skal kun styres manuelt på stedet av brannvesenet. Panel for manuell styring av disse skal plasseres ved brannsentralens hovedtabla eller desentraliseres nær plassering av luke(r) om hensiktsmessig. Status på røkluker skal kommunisere med OSD anlegget (KNX-pille). Leveransene skal være komplett inkl. tilkoblet gateway og I/O signaler.

10.05 Det skal monteres brann-nøkkelsafe ved hovedangrepsvei til bruk for brannvesenet, med direkte varsling til brannvesen. Nøkkelboks skal tilfredsstillende det lokale brannvesen sine retningslinjer/krav til utforming.

11 Alarm- og signalsystemer: Annet

11.01 Kameraovervåkning (TVO):

TVO skal virke preventivt på hærverk/ anslag. Kameraovervåkingen skal dekke alle ytre fasader og strategiske innvendige områder. Systemet skal oppfylle Datatilsynets krav og regler, og der dette kreves, søkes det om konsesjon for bruk av slikt system. Systemet skal fungere opp mot kommunens eksisterende videoovervåkningsanlegg. Det skal leveres 6 stk IP/ nettverksbaserte kamera med PoE som koples mot kommunens nettverksystem i bygget. Kommunen benytter Aviligion Control Centre programvare og det forutsettes at utstyr som benyttes er kompatibelt med programvare.

11.02 Innbruddsalarm og skallsikring:

Innbruddsalarmanlegget skal inkludere skallsikring og innvendig alarmovervåkning som dekker fellesområder/korridorer.

Gjelder Nybygg og C-bygg

Innvendig dekning løses med PIR. Fokus er skallet og viktige rom (sensitivt innhold, mye utstyr osv). Alle dører i skallet skal ha magnetkontakt og ved åpning utenfor normaltid, skal innbruddsalarmen utløses. Konsept med systemløsning, antall og plassering av detektorer skal forelegges og godkjennes av oppdragsgiver/byggherre.

Innbruddsalarmsystemet skal integreres med adgangskontrollen med innvendige sirener i bygget. Anlegget skal tilknyttes Knx anlegget for å starte scenario med lys av/på blink. Kommunenes eksisterende adgangskontroll system, Integra, skal benyttes. Varsel om feil, driftsstatus samt alarm med spesifisert adressering overføres via Integra på kommunens nettverk til kommunens Integraservert.

Det skal medtas soneinndeling for utleie av gymsal.

11.03 Adgangskontroll:

Det skal leveres komplett Integra online adgangskontrollsystem som skal være kompatibelt med og kobles opp mot kommunens eksisterende, desentraliserte Integra server V7. Anlegget skal betjenes med mifare identitetskort/kode og skal være integrert med innbruddsalarmanlegget.

Anlegget med soneinndeling skal godkjennes av oppdragsgiver/byggherren.

Det skal medtas 100 mifare kort som leveres til byggherren. Disse skal være av samme type som kommunen benytter på øvrige formålsbygg. Programmering av kort utføres av kommunen.

Ved utløst brannalarm skal dørene gå i ulåst posisjon.

Batteribackup for adgangskontroll- og innbruddsalarmanlegg skal medtas. Ved frafall av spenning skal dørene opprettholde sin siste status. Alle funksjoner både ved anlegg for adgangskontroll og innbruddsalarm skal være ivarettatt ved strømbrudd. Batterikapasitet må minimum dekke 12 timers drift og minimum ha 10 A batteribackup.

Det skal leveres nødvendig antall Integra dørmiljø med og uten kortleser systemer i prosjektet. Følgende dørmiljø standarder legges til grunn for prosjektet og antallet:

- 8 stk Integra uten kortleser – rømningsdører skallsikret
- 5 stk Integra med kortleser – albuebryter ute og inne
- 10 stk Integra Dørbladlesere Aperio montert direkte på dørvrider

Antall revideres i detaljprosjekteringen.

Komplett leveranse av Integra adgangskontrollsystem som skal medtas i tilbud er ihht oppstilling over. Det forutsettes at alle dører som skal tilknyttes adgangskontrollanlegget, leveres komplett med nødvendig utstyr montert i dør/dørkarm/låskasse mm. (d.v.s. motorlåser, elektriske sluttstykker, mikrobryter i låskasse, karmoverføring og magnetkontakt i dørkarm og dørblad), fra dørleverandør. Alle UPS'er skal ha min. 10 AMP back-up kapasitet. Dører med kortlesere skal ha låssylinder for 001 nøkkel.

Arbeidene utføres ihht leverandørens anvisninger. Se også tekniske PA-bøker for videre utfyllende krav. Se også PA 2 pkt 1.09 lås og beslag, for mer info om adgangskontroll og dørmiljøer.

Opsjon:

Pris for ekstra adgangskontroll på dør (komplett dørmiljø med kortleser).

11.04 Uranlegg:

Det skal prosjekteres og leveres et uranlegg. Uranlegget styres sentralt og alle desentraliserte (bi-ur) og ur skal vise samme tid som på sentralen. Det skal være ur i rom/arealer som typiske samlingssteder, sosiale soner, personalrom, felles arealer, inngangspartier (ute og inne), samt utvendig i forbindelse med uteområdet.

Lydsignal skal ha egne klokker/lydgivere og dekke både inne og uteområder.

12 Lyd- og bildesystemer

12.01 Se også egen PA 7 IKT-anlegg

12.02 Alle info- og visningsskjermer skal primært ha 6 stk skråstilte kontakter/230 V uttak i veggkanal (2 modul med 3 skråstilte el-uttak) og 2 nettverkspunkt. Teknisk fremføring inkl. tilkoblingspunkt skal leveres av tilbyder. Kommunen leverer og monterer selv info- og visningsskjermer inkl. micro maskiner med unntak av skjermer tilpasset visning for tekniske anlegg på bygget.

Primært skal alle rom med undervisning inkl. spesialrom, større møterom, arbeidssoner lærere, spiserom lærere ha tekniske anlegg klart for visningsskjermer. I tillegg skal det medtas nødvendige uttak lik over for infoskjermer i bygget på relevante plasseringer (felles inngangsparti, idrettshallen mm.).

12.03 Projektor i amfi/scene:

Opsjon:

Det skal medtas komplett leveranse for prosjektor av høy kvalitet (egent for visning på stort lerret) i amfi/scene. Tilbyder leverer alle komponenter inkl. oppheng, tekniske installasjoner og styring for dette. Tablå for styring og tilkobling skal være enkelt og intuitivt. Lerret inngår i leveransen og størrelse skal tilpasses rommets størrelse og utforming. Utrulling av lerret skal være motorisert – KNX styrt fra touchpanel. Se beskrivelse pkt 5.03.

12.04 Teleslynge leveres iht. NS 11001-1 og skal tas med i Allrom. I øvrige deler av skolen skal det benyttes Roger system som leveres av BH. Teleslyngen skal være komplett og tilpasset Roger systemet med grensesnitt/forsterker/mikrofon osv.

12.05 Opsjon: Lydanlegg til Allrom/Scene (PA-anlegg) . Lydanlegget skal være portabelt (aktive høytalere og mixebord 12 kanaler. Alternativt aktive høytalere montert på veggstativer. Se punkt 4.0.8 (Allrom/Scene, multikabel osv).

12.06 All lyd skal utkobles ved utløst brannalarm. Alle stikkontakter som er tenkt benyttet til ulike typer lydanlegg skal styres via KNX ved utløst brannalarm. Tilbyder skal gjennomgå scenarioer hvor annet utstyr kan gjøres spenningsløst og hvor dette kan medføre økt sikkerhet ved utløst brannalarm. Resultatet av scenariogjennomgangen skal implementeres slik at eventuell økt fare ikke forekommer.

13 Automatisering

13.01 Se også egen PA 5 Automatiseringsanlegg

13.02 Romstyring

- Romkontroll skal foregå med KNX. Romkontroll skal inkludere behovsstyring av ventilasjon, varme, kjøling, belysning, solavskjerming etc. Generelt skal alle er-verdier og bør- verdier i sonesystemet overføres. Nattstyring skal påvirkes romvis fra OSD.

Følgende KNX I/O signaler skal minimum ha kommunikasjon med OSD anlegget:

- Tidstyring - varme, ventilasjon og kjøling
- Avlesing av målinger i alle rom (romtemperatur, CO2 etc.)
- Bevegelse i rom/status lys
- Børverdi dag pr rom (som har varmestyring) – varme, kjøling og CO2
- Børverdi natt pr rom (som har varmestyring) - varme og kjøling
- Alle verdier fra CO₂ givere
- Alle aktuelle set-punkter
- Tilbakemelding om posisjon fra alle varme- og kjøleventiler i %.
- VAV spjeldstatus 0- 100%
- Alle signaler fra værstasjoner og utefølere
- Alle feil/driftsignaler fra KNX-komponenter
- KNX anlegg som skal tidstyres fra Citect Scada må ha digitale signaler for natt/dag (Individuell nattsenkning i hvert enkelt rom)

Listen er utfyllende, men ikke uttømmende.

13.03 Varmeregulering

Rom med varmepådrag

- Varmepådrag skal styres ut i fra registrert temperatur i rommet. Setpunkt skal ikke kunne justeres lokalt.

Rom med varmepådrag og kjølepådrag

- Varme- og kjølepådrag skal styres ut i fra registrert temperatur i rommet. Det skal legges inn forrigling/hysteresis slik at varme- og kjølepådrag ikke oppstår samtidig eller innenfor en kort tidsperiode (vekslende varme- og kjølepådrag).
- Ved store temperatur fall (for eksempel hvis et vindu står oppe) skal varmepådraget gå ned til f.eks. 10 grader.
- Temperaturfølere kalibreres i forhold til plassering.
 - Ventilasjon
- Se utfyllende beskrivelse i PA 3 – VVS og PA 4 Elektro.

- Alle spjeld skal være DCV/VAV-spjeld (Omtales i PA-bøker som VAV-spjeld). VAV-spjeld skal være elektroniske, KNX styrte posisjonsspjeld med kontinuerlig styring fra 0-100 % for å oppnå energieffektive anlegg som til enhver tid arbeider mot minst mulig eksternt trykk. Optimizer-funksjon og eventuelt behov for regulatorer tas med.

Det tas utgangspunkt i følgende prinsipp:

- Rom med konstant luftmengde, jevnt behov for ventilasjon med lite variasjon i person- og varmebelastning styres med CAV – Constant Air Volum. (Lager, WC kopirom, resepsjon og lignende.) Det skal benyttes VAV-spjeld for å oppnå CAV styring.
- Rom som brukes periodevis med jevn person- og varmebelastning når rommet er i bruk, styres med modulerende VAV - Variable Air Volum etter bevegelsesfølere.
- Rom med stor variasjon i person- og varmebelastning reguleres med modulerende VAV (Auditorium, store grupperom og undervisningsrom/klasserom) etter CO2 og temperaturfølere.
- Rom med tiluftsbehov under 300 m3/t kan samkjøres/sammenkobles med tilstøtende/nærliggende rom slik at antall VAV-spjeld reduseres. Totalt tilluftsbehov for disse rommene skal da ikke overstige 350 m3/t. Rom som sammenkobles skal fortsatt ha individuell styring med KNX-følere/sensorer. Løsning skal godkjennes av oppdragsgiver.
- Det skal etableres en grunnventilasjon når rommene ikke er i bruk, samt forsinket tilbakefall til grunnventilasjon etter bruk. Dette skal kunne programmeres og tidstyres fra OSD.

13.04 Lysstyring

Se utfyllende beskrivelse i PA 4 Elektro.

- Belysningen skal være behovstyrt med tilstedeværelsesdetektor KNX, hvor detektert tilstedeværelse skal kunne visualiseres i OSD. Lyset skal kunne overstyres med lokal bryter.
- I enkelte rom, som anvist i PA bok 4 – Elektro, skal det leveres KNX bryter for av/på/dimming ned til minimum 5%. Bryter skal overstyre bevegelsesdetektor.
- I enkelte rom, som anvist i PA bok 4 – Elektro, skal det leveres scenariostyrte KNX brytere ferdig programmert. Scenariostyring skal ivareta solavskjerming, lysstyring, prosjektor av/på mm. Dette gjelder undervisningsrom, amfi, ol.
- I mindre sekundære rom (lager, BK ol) styres lys direkte med 230 V PIR.
- Kooridor styres med PIR (KNX).
- Utelys skal kunne slås på fra OSD for lampetest, til bruk ved lampeskifte.
- Oversikt over lysstyring pr. romtype fremlegges byggherren i prosjekteringen.

14 Utendørs elkraft

<p>14.01</p>	<p>Solavskjerming: Solavskjerming skal medtas for alle fasader som har solinnslipp i tidsrommet mellom 08:00 og 19:00 (tidsrommet vurderes i samråd med byggherre). Det benyttes zip-screen tilpasset lokale forhold, miljømålsetninger og belastninger (klima- og mekaniske påkjenninger). Valgfri RAL-farge skal kunne velges på alle komponenter inkl. beslag/fester. Solavskjerming skal tilpasses og integreres i bygget.</p> <p>Styring av solavskjerming skal skje via KNX værstasjon. Det skal i tillegg være lokal overstyringsmulighet i hvert rom. Lokal overstyring via KNX brytere plassert i kabelkanal i rommet. Sekundær rom kan styres av KNX værstasjon alene.</p> <p>KNX værstasjon skal kunne styre etter min. funksjon: Styring etter solintensitet og solhøyde, vindbegrensninger, snøsikring, innstillbare tidspunkter for samlet ned/opp, soneinndeling etter fasader, hærverksikring/tilbakestilling kvelds/ nattestid, overstyring «alle opp» ved brann.</p>
<p>14.02</p>	<p>Utendørs belysning: Det skal leveres et utendørs belysningsanlegg hvor det fortrinnsvis benyttes Led downlight i takoverbygg.</p> <p>Over alle inngangspartier skal det leveres DL lysarmaturer. Hovedsakelig innfelt over inngangsdør. Det skal leveres samme type lysarmaturer ved alle innganger.</p> <p>Der innfelt downlight ikke er mulig, benyttes veggmontert armatur i Led utførelse, hærverkssikre. For belysning i terreng vises til beskrivelse fra LARK. (se også punkt 15.13).</p> <p>For alle typer utendørs belysning gjelder minimum 10 års garanti mot avflassing av lakk.</p>
<p>14.03</p>	<p>Utendørs lysanlegget skal også fungere som sikkerhets lys, og sørge for lys for kameraovervåkingen.</p>
<p>14.04</p>	<p>Utvendig belysning skal styres av KNX værstasjon over SD anlegget. Det benyttes armaturer og master med solid/vandalsikker standard, og LED lyskilder med lang levetid og godt lysutbytte. Ved plassering skal det legges vekt på estetikk og praktisk vedlikehold. Se også pkt 15.04</p> <p>Utendørsbelysning skal ha KNX bryter i tavle for overstyring, (godt merket) slik at sjekk av og evt. bytte av lyskilder kan utføres på dagtid. Funksjonen skal kunne betjenes fra SD anlegget.</p>
<p>14.05</p>	<p>Varmekabelanlegg for takrenner, takrennenedløp leveres med komplett integrert styringssystem. Anlegget skal ha grensesnitt mot Knx for implementering mot OSD anlegget. Knx værstasjon</p>
<p>14.06</p>	<p>Utvendig snøsmelleanlegg: Passive tiltak og vannbårne anlegg skal prioriteres. Det skal legges ned områder med snøsmelteranlegg ihht plantegning utomhus ved inngangen til gymsal, hovedinngang, samt baseinnganger. Varmekabler styres av Knx værstasjon med grensesnitt mot OSD. Styres etter temperatur, snø, osv.</p>
<p>14.07</p>	<p>Det skal etableres 8 stk 16 A dobbelstikk utvendig. Fordeles i samråd med oppdragsgiver/byggherre, fortrinnsvis ved dører i fasaden.</p>
<p>14.08</p>	<p>Det skal medtas nødvendig strømtilførsel og signalføring for pumpestasjon inkl. eventuelt skap om behov. Strømforsyning dimensjoneres etter pumpestasjonens behov. Det skal i tillegg til pumpestasjonens behov fremlegges strøm for redundanskrav for påkobling av ekstern pumpe ved driftstans inkl. service dobbelstikk 230 V, 16A.</p>
<p>14.09</p>	<p>Det skal medtas tilførsel og stikk på eksisterende leskur. Det skal benyttes 4-lederkabel for styring av utelys, samt for mulighet til å slå av stikkontakt via Knx anlegg. Knx bryter for manuell av/på til denne stikkontakten, plasseres i varmesentral, godt merket. (Stikk skal også styres via kalenderfunksjon i Citect OSD anlegg).</p>
<p>14.10</p>	<p>IKT punkter ute: Enkelte områder skal ha wifi dekning. Se PA Ikt for mer info.</p>