



Prosjektanvisning 5 – Tele og automatisering			
Fylke dato: 01.01.2020	Filnavn: Prosjektanvisning 5 – Tele og automatisering	Versjonsdato: 26.01.2026	Side: Side 1 av 28

Prosjektanvisning 5 Tele og automatisering

Prosjektanvisninger for Innlandet Fylkeskommune (IFK) er inndelt etter fag tilsvarende NS 3451.

Oversikt over gjeldende prosjektanvisninger:

- Prosjektanvisning 1, Generelle bestemmelser
- Prosjektanvisning 2, Bygning
- Prosjektanvisning 3, VVS-tekniske anlegg
- Prosjektanvisning 4, Elektrotekniske anlegg
- Prosjektanvisning 5, Tele og automatisering**
 - Prosjektanvisning 5.1, Vedlegg til prosjektanvisning 5- Citect-Scada
 - Prosjektanvisning 5.2, Vedlegg PA5 KNX
- Prosjektanvisning 6, Andre installasjoner
- Prosjektanvisning 7, Utendørs
- Prosjektanvisning 8, Krav til digitale modeller (CAD/BIM)
- Prosjektanvisning 9, Idriftsetting og prøvedrift
- Prosjektanvisning 10, FDVU-dokumentasjon
- Prosjektanvisning 11, Rent tørt bygg.

Ved totalentreprise inngår prosjektanvisningene som en del av totalentreprenørens ytelser.

Det forutsettes at alle som utfører prosjekteringsoppgaver og utførelsesoppdrag for IFK gjør seg kjent med gjeldende anvisninger for det aktuelle prosjekt. Alle fravik fra denne beskrivelse skal fraviksbehandles og oversendes prosjektleder før prosjekteringen påbegynnes for godkjenning.

Definisjoner:

BH	Byggherre/tiltakshaver	PL	Prosjektleder
PGL	Prosjekteringsgruppeleder	PGLT	Prosjekteringsgruppeleder teknisk
ITB	ITB ansvarlig	ARK	Arkitekt
IARK	Interiørarkitekt	LARK	Landskapsarkitekt
RIB	Rådgivende ingeniør bygg	RIBR	Rådgivende ingeniør brannteknisk
RIAku	Rådgivende ingeniør Akustikk	RIByfy	Rådgivende ingeniør bygningsfysikk
RIV	Rådgivende ingeniør VVS	RIE	Rådgivende ingeniør elektro
RIAUT	Rådgiver ingeniør automatikk	RIAK	Rådgivende ingeniør adg.kontroll
TE	Totalentreprenør	TEB	Totalentreprenør bygg
TET	Totalentreprenør/entreprenør teknikk	BE	Byggentreprenør
RE	Rørentreprenør	VE	Ventilasjonsentreprenør
EE	Elektroentreprenør	AE	Automatikkentreprenør
LB	Lås- og beslagsleverandør	HE	Heisentreprenør
SØK	Ansvarlig søker	PRO	Ansvarlig prosjekterende
UTF	Ansvarlig utførende	SHA	SHA-koordinator

De prosjekterende og/eller utførende bekrefter ved de aktuelle punktene at de er utført.

Ved motstrid mellom gjeldende lover og forskrifter eller vedtekter og prosjektanvisningen, plikter prosjekterende og/eller utførende umiddelbart å ta dette opp med byggherre for avklaring.

Denne prosjektanvisningen er tilpasset Byggesak:

Dato:

V61602 Solør vgs – Nytt Internat.

08.05.26

Pkt	Tekst	Sign.
50 Generelt		
500.1	<p><i>De elektrotekniske anlegg skal prosjekters og utføres i henhold til gjeldene norske lover og forskrifter som blant annet følgende:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>FEL – forskrift om elektriske lavspenningsanlegg.</i> • <i>FEU - forskrift om elektrisk utstyr.</i> • <i>Eltilsynsloven.</i> • <i>Norm for elektriske anlegg NEK 400 .</i> • <i>Normer for elektriske fordelinger: NEK-EN .</i> • <i>Forskrift om maskiner.</i> • <i>EMC-direktivet.</i> • <i>Lavspenningsdirektivet.</i> • <i>NS 3420 tekniske bestemmelser og krav til ferdige delprodukter.</i> • <i>Andre bestemmelser og relevante norske standarder</i> 	
500.2	All merking skal være ihht. PA1. Følgende nevnes spesielt: All merking skal være varig. Alle sentraler merkes med skilt. Alle kabler skal merkes i begge ender. Alle endeuttak skal merkes med kursnr./uttaksnr.	
500.3	Alle anlegg skal utføres med hensyn til estetisk kvalitet. Her nevnes spesielt inngangspartier der det ofte er plassert betjeningsenheter, skap, skjermer, brytere etc. Det er viktig at dette planlegges slik at det ikke ser ut som «de er kastet utover veggen» når anlegget er ferdigstilt.	
500.4	All reservekapasitet som er beskrevet skal være gjeldende fra den dagen byggherren overtar anlegget.	
500.5	Det skal utarbeides oversikt over tekniske anlegg som skal fungere sammen og oversikt over byggets funksjoner og driftsbetingelser	
500.6	Tele- og automatiseringsanlegg skal ikke plasseres i rom med rørledninger for vann, avløp etc.	
500.7	Det skal medtas værstasjon som overvåker vind, lys og temperatur. Det monteres værstasjon på alle fasader. Værstasjon skal ha KNX-kommunikasjon.	

Pkt	Tekst	Sign.
500.8	Rom for tele- data- og automatikkanlegg skal ha strømuttak, både for drift og vedlikehold.	
500.9	Rom for tele- data- og automatikkanlegg skal ha nødlys	
500.10	Byggherre legger vekt på at vedlikehold og renhold skal kunne foregå på en enkel og grei måte. Plassering av utstyr må gjøres med tanke på dette.	
500.11	Tele- og automatiseringsanlegg bygges generelt opp med hoved- og underfordelinger, hoved- og stamnett og spredenett. Som stamnett nyttes type OS2-singlemodus min. 6 par fiber, terminert enten i SC eller LC.	
500.12	Underfordelinger utformes med tanke på plassering av nettelektronikk og utstyr, og med 30 % reserveplass for fremtidige utvidelser.	
51 Basisinstallasjon for tele og automatisering		
	511 Systemer for kabelføring	
511.1	Se 411	
	512 Jording	
512.1	Sentrale dataanlegg, telefonanlegg, automatiseringsanlegg etc. skal ha overspenningsvern, både på primær- og sekundærside. Anlegg skal utjevningssjordes.	
	514 Inntakskabler for teleanlegg	
514.1	Overspenningsvern (for å motvirke spenningstransienter fra atmosfæriske utladninger) og strømsikringer (for å ta mer statiske fremmedspenninger som setter opp sterke strømmmer) skal medtas. Vern skal gi melding til SD-anlegget.	
	515 Telefordelinger / rom for telefordelinger	

Pkt	Tekst	Sign.
515.1	For teleanlegg skal installasjon utføres slik at EMC-krav for de aktuelle anlegg kan oppfylles. Dette gjelder også plassering av telefordelinger/tekniske rom. Alle rom for tele- og dataanlegg må plasseres i god avstand fra hovedfordelinger, traforom, heismotorer og andre støyende installasjoner.	
515.2	Kabelbroer og installasjonskanaler benyttes generelt som føringsveier, men kablene skal skilles fra sterkstrømsanlegget.	
515.3	Temperaturen skal være minimum 17 og maksimum 25 grader Celsius. Ideell temperatur er 20 grader. Nødvendig kjøling medtas. Det skal prosjekteres temperaturovervåkning med overføring av temperatur, feil og drift til SD-anlegg. Det skal være balansert ventilasjon i rommet/fordelingen.	
515.4	Krav i 515 gjelder tilsvarende for datafordelinger og datarom.	
52 Integrert kommunikasjon		
	521 Kabling for IKT	
521.1	Grensesnitt for ansvar for spredenet og nettverksutstyr/programvare avklares med FK sin IT-avdeling. Det skal legges et integrert spredenet for tele- og datakommunikasjon. Sammenkobling og idriftsetting av nettet skal tas med.	
521.2	Fleksible løsninger søkes benyttet for å ivareta flyttinger og endret brukerbehov.	
521.3	Spredenet for tele- og datakommunikasjon skal legges slik at elektromagnetiskforstyrrelse fra andre installasjoner unngås.	
521.4	For anlegg som skal behandle sensitive opplysninger skal datarom og føringsveier vurderes særskilt mht. sikring.	

Pkt	Tekst	Sign.
521.5	Som uttak benyttes Cat. 6a UTP. Alle punkt er doble med nødvendig kapslingsgrad iht. de miljøer uttaket monteres i. Det skal benyttes skjermet kabel ved eventuelle nærføringer med kabler som kan påvirke nettverket.	
521.6	Trådløst nettverk skal inngå og legges opp til trådløs dekning for hele skolen inkl. uteområder/skolegård. For hvert punkt basestasjon skal det monteres 2 stk. doble RJ 45 Cat. 6a. For utvendig dekning monteres uttak på fasader.	
521.7	IKT- uttak	
	I undervisningsrom: Over nedforing dobbel IKT-uttak for basestasjon. Kanal på yttervegg 1 stk. dobbel IKT for elevuttak. Ved smartboard/monitor monteres 1 stk. dobbel IKT for læreruttak. Over/ved smartboard/monitor monteres 1 stk. dobbel IKT for undervisningsskjerm.	
	Møterom: Over nedforing dobbel IKT-uttak for basestasjon. Ved skjerm/projektor monteres 1 stk. dobbel IKT.	
	Auditorier: Over nedforing dobbel IKT-uttak for basestasjon. AV-skap 1 stk. dobbel IKT. Ved skjerm/projektor monteres 2 stk. dobbel IKT.	
	Gulvbokser: Utstyres med 1 stk. dobbel IKT.	
	Kontorarbeidsplasser: 1 stk. dobbel IKT pr. arbeidsplass. Kontorarbeidsplasser for typisk IT-rettet personell skal ha 4 stk. doble IKT pr. arbeidsplass.	

Pkt	Tekst	Sign.
521.8	<p>Det skal i tillegg legges frem Cat. 6a punkt til:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle sentraler for SD-anlegg, varmeanlegg, ventilasjonsanlegg • Heiser • Brannsentral • Sentral for nødlys • Sentral for adgangskontroll / sikkerhet • Informasjon- og tv skjermer. • Kasser i kantine <p>Det må legges opp til eget dedikert punkt til hver enhet som skal kobles på nettverket. Det skal ikke benyttes egne uadministrerte nettverkssvitsjer.</p>	
521.9	<p>Sambandsklasser: Installasjonen skal hvis annet ikke er avtalt tilfredsstillende minst "sambandsklasse 6A.</p> <p>Eventuelt nye (høyere) sambandsklasser og kategorier i henhold til revisjoner av NEK EN 50173 skal ivaretas i den grad prosjektet krever hastigheter som disse sambandsklasser angir, samt at kostnadsnivå og tilgang på materiell forsvaret en oppgradering av kablingskategori og sambandsklasse.</p>	
521.10	<p>Hoved- og underfordelinger skal være tilgjengelige, men låsbart, fra fellesarealer. Størrelse på skap/rom må utformes med tanke på plassering av nettelektronikk og utstyr, og med 30 % reserveplass for fremtidige utvidelser. Rack for nettverksutstyr skal være 19" og ha en minimum dybde på 600mm. Minimum ventilasjon via perforerte dører, bør være forberedt for aktiv kjøling.</p>	
521.11	<p>For å begrense problemer med elektromagnetisk støy, må utstyr og installasjoner plasseres i god avstand fra traforom, rom for fordeling og annet utstyr som kan forårsake slik støy.</p>	
521.12	<p>Grensesnittet for datakabling er ferdig terminert kabling i nye patchpanel i fordelinger, samt terminert i uttak ute i anlegget. Patchpanel skal være inkludert. Patchpanel monteres under fiberpanel, i toppen av rack/nettverksskap.</p>	
	522 Nettutstyr	
522.1	<p>Krav vil variere mellom de ulike prosjekter. Det skal gjøres nødvendige avklaringer med byggherre.</p>	

Pkt	Tekst	Sign.
522.2	Enheter som er tilkoblet nettverket skal ha et dokumentert formål. Behov for internettilgang må dokumenteres og begrunnes.	
522.3	Enheten skal være identifiserbar med unik MAC-adresse og/eller serienummer.	
522.4	Enheten bør ha oppdatert firmware og aktivert sikker kommunikasjon (TLS, HTTPS, SSH osv.).	
522.5	Enheten skal ikke tilby unødvendige tjenester eller åpne porter. Det skal ikke åpnes for annen trafikk enn det som er nødvendig for det dokumenterte formålet av sikkerhetshensyn.	
522.6	Kjente og oppdagede sårbarheter skal kunne patches eller mitigeres. Firmwareoppdateringer skal gjennomføres ved sikkerhetsvarsler fra leverandør eller sikkerhetspartnere eller ved funn i interne sårbarhetsskanninger.	
522.7	Standardpassord skal være endret. Det skal ikke gjenbrukes et «leverandørpassord» som også er i bruk hos andre kunder. Personlige kontoer skal brukes i den grad det er mulig, og pålogginger/påloggingsforsøk skal logges.	
522.8	Enheter bør ha støtte for automatisk IP-adressetildeling via DHCP. Ved behov for statisk IP-adresse kan reservasjoner benyttes.	

Pkt	Tekst	Sign.
522.9	<p>Alle enheter som kobles til kablet nettverk skal støtte minimum 1 Gbps Ethernet, og kobles direkte i Innlandet Fylkeskommunes administrerte nettverkssvitsjer.</p> <p>Enheter skal støtte 802.1X autentisering, eller være kompatible med MAB (MAC Authentication Bypass).</p> <p>802.1X autentisering feiler på enheter som ikke støtter 1 Gbps, da de mister autentisering når porten endrer hastighet til 100/10 Mbps.</p> <p>Ikke-administrerte svitsjer utgjør en risiko for at uautentiserte enheter får utilsiktet tilgang til nettverket, eller at godkjente enheter ikke får tilgang.</p> <p>Datablader eller teknisk dokumentasjon som bekrefter støtte for 1 Gbps, 802.1X/MAB, skal innhentes.</p>	
522.10	<p>Fjerntilgang for administrasjon av enheter skal hovedsakelig foregå via fylkeskommunens foretrukne løsning for fjerntilgang – mia.innlandetfylke.no.</p> <p>Ved spesielle behov kan IPSec VPN vurderes.</p>	
	523 Sentralutstyr	
523.1	Krav vil variere mellom de ulike prosjekt. Det skal gjøres nødvendige avklaringer med byggherre.	
	524 Terminalutstyr	
524.1	Krav vil variere mellom de ulike prosjekt. Det skal gjøres nødvendige avklaringer med byggherre.	
54 Alarm og signalsystemer		
	542 Brannalarm	

Pkt	Tekst	Sign.
542.1	<p>Det skal prosjekteres brannalarmanlegg iht. NS3960: siste utgave og med utgangspunkt i brannteknisk prosjektering.</p> <p>Det skal medtas talevarsling utføres ihht. NS3961: Siste utgave og med utgangspunkt i brannteknisk prosjektering.</p> <p>Det benyttes et kombinert lydanlegg for generell informasjon, PA og talevarsling ved utløst brannalarm.</p>	
542.2	<p>Brannalarmanlegget skal være analogt og adresserbart.</p> <p>Brannalarmanlegget skal være heldekkende med talevarsling. Det skal minimum plasseres høyttalere i alle rom med personopphold, korridorer og tekniske rom.</p> <p>Alt nødvendig utstyr må inngå for å oppnå en tilfredsstillende dekning, uten at lydnivået blir for høyt ved høyttalerne.</p> <p>Det skal medtas optisk/visuell varsling i minimum alle rom med høyt støy-/lydnivå (f.eks. danserom, øvingsrom for musikk, gymsal), inkludert alle tekniske rom og datarom samt i rom med overnatting og for øvrig iht. gjeldende krav for universell utforming.</p>	
542.3	Brannalarmanlegget skal FG godkjent type.	
542.4	Brannalarmsystemet skal leveres med I/O-enheter med analoge/digitale innganger for ulike brytere, givere, følere, sensorer, og reléutganger for å aktivere styrefunksjoner, f.eks. styre branndører og adgangskontrollerte dører, heiser, lydanlegg, røykluker etc. Styringer, varslinger etc. skal defineres i detalj.	
542.5	Detektorer skal velges etter de krav som foreligger og ut i fra hvilket miljø de skal monteres i.	
542.6	Manuelle meldere må plasseres godt synlig og slik at disse blir tilgjengelig ved rømning fra et hvert rom. Melderne må ikke skjules av en åpen dør, dvs de skal ikke plasseres på hengslingssiden av døren.	
542.7	Sentralen skal utstyres med tilstrekkelig antall sløyfer, kurser, utganger for eksterne styringer etc. som kreves for det enkelte prosjekt samt med en generell reservekapasitet innenfor leverte skap på rundt 25 %.	

Pkt	Tekst	Sign.
542.8	Det skal monteres utstyr for direkte overføring til brannvesen/alarmsentral.	
542.9	Det skal klarlegges avhengigheter mellom brannalarmanlegg og ventilasjonsanlegg og evt. slokkeanlegg, røykluker etc.	
542.10	<p>Talevarslingen skal være sonedelt.</p> <p>Mikrofon for brannvesen monteres ved brannmannspaneler som monteres etter anvisning fra brannrapport og brannvesen. Mikrofon /betjeningspanel skal være innlåst i skap.</p> <p>I tillegg skal det monteres mikrofoner / betjeningspanel til bruk for annen varsling:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. I resepsjon. 2. På annen plass som bestemmes av byggherre. 	
542.11	Sentralutstyr skal monteres i egnet teknisk rom.	
542.13	Alarmorganisering skal planlegges med brannrådgiver byggherre.	
542.14	Nøkkelbokser monteres ved hovedangrepsveier til bruk for brannvesenet.	
542.15	Brannalarmanlegget skal kommunisere med byggets SD-anlegg.	
542.16	<p>Det skal leveres digitalt presentasjonssystem som dekker hele skolen.</p> <p>Ved brannmannspanel / mikrofon monteres skjerm som visuelt viser alarmsted.</p> <p>Skjerm skal ha størrelse 24 tommer som gjør gjenkjenning god.</p> <p>Vaktmester skal på sin PC kunne administrere brannalarmanlegget og ha oversikt over anleggets tilstand.</p> <p>Det skal legges vekt på utformingen / plassering og design ved plassering av brannmannspaneler sammen med varlingsanlegg og presentasjon av oversiktsplan på skjerm.</p>	
	543 Adgangskontroll, innbrudds- og overfallsalarm	
543.1	Sentral skal minimum gi varsel om feil, driftstatus samt alarm med spesifisert adressering. Overføres til SD-anlegg. Det skal være åpen kommunikasjon.	

Pkt	Tekst	Sign.
543.2	<p>Adgangskontroll- og innbruddsalarmanlegget skal opereres fra PC, som fritt skal kunne betjenes selv om anlegget er i full drift.</p> <p>Systemet skal også kunne opereres i de mest kjente nettverksplattformer med flere operatør-PC'er som skal kunne ha egendefinerte, passordbelagte, tilgangsnivåer.</p> <p>Adgangskontroll- og innbruddsalarmanlegget skal kunne stilles av/på i soner eller i sin helhet ved bruk av kort og kode i kortlesere for brukere programmert med slik fullmakt. Tilsvarende styring skal også kunne gjøres fra PC.</p>	
543.3	<p>For alle ytterdører og seksjonsdører inn til de ulike etasjer og avdelinger i korridorer, trappehus, fellesarealer, verksteder, arealer for restaurant og matfag, kjemiklasserom, realfagsklasserom, IKT-rom etc. skal det benyttes adgangskontroll med berøringsfrie kortlesere med tastatur og motordrevet døråpning betjent via albuebrytere.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Øvrige dører skal ha Aperio online med knapper og lås med fysisk nøkkel. Kan velge nøkkel 1 eller 2 osv. <p>Alle dører utstyrt med Aperio eller tilsvarende, skal også utstyres med systemnøkkel, slik at dørene kan låses opp ved feil på Aperio uten at Certego eller lignende må kontaktes.</p> <p>Alle dører i skallet skal kunne låses mot innpassering fra resepsjon ved ett trykk på bryter. Opplåsing ved utpassering skal fungere på tilsvarende måte som når dør er låst. Ved ett trykk skal dørene gå tilbake til den tilstand de var før de ble låst.</p>	
543.4	<p>Batteribackup for adgangskontroll- og innbruddsalarmanlegg må medtas. Alle funksjoner både ved anlegg for adgangskontroll og innbruddsalarm skal være ivaretatt ved strømbrudd.</p> <p>Batterikapasitet må minimum dekke 48 timers drift.</p>	
543.5	Koblingsbokser skal alltid settes på "sikker" side.	
543.6	Dører utstyrt med motordrevet dørpumpe må kunne betjenes uten av motor starter. Det skal være lett å åpne dør.	

Pkt	Tekst	Sign.
543.7	Dører med dørautomatikk og/eller adgangskontroll skal kunne programmeres slik at de lukkes og låses automatisk ved visse tidspunkt, samt låses opp og åpnes (blir stående åpne) automatisk ved visse tidspunkt. Dette gjelder for eksempel dører i kommunikasjonsarealer.	
543.8	Dører med elektronisk låsing uten kortleser skal overvåkes i adgangskontrollsystemet, og gi signal hvis døren står i ulåst/åpen posisjon.	
543.9	Adgangskontrollsystemet skal ha utvidelsesmulighet. Maksimal utvidelsesmulighet avklares med byggherre. Dersom ikke annet er bestemt skal utvidelsesmuligheten være på 30%	
543.10	Motoriserte dører skal utstyres med UPS og dette anlegget skal være sentralisert. Ferdiginstallert skal anlegget ha reservekapasitet på 30 %	
543.11	Adgangskontrollsystemet skal ha integrert modul og utstyr for egenproduksjon av kort, som også skal kunne fungere som identifikasjon (bilde).	
543.12	Adgangskontrollanlegget skal kunne styre byggets heiser/transportanlegg.	
543.13	Adgangskontrollanlegget skal integreres / forrigles mot brannalarmanlegget og innbruddsalarmanlegget.	
543.14	Innlandet fylkeskommune skal ved eget driftspersonell kunne programmere, styre og overvåke adgangskontrollanlegget for hele bygget.	

Pkt	Tekst	Sign.
543.15	<p>Innbruddsalarm: Innbruddsalarm skal medtas. Områder som skal detekteres er opp til 4 meter. I tillegg skal trapperom, IKT-rom og korridorer i bygget være dekket.</p> <p>Alle åpningsbare vinduer skal være detektert.</p> <p>Eksisterende anlegg utvides med tilsvarende detektering som på resterende anlegg.</p> <p>Innbruddsalarmanlegget skal varsel om feil, driftsstatus, samt alarm med spesifisert adressering skal overføres til vaktelskap og SD anlegg.</p> <p>Anlegget skal opereres fra PC, som fritt skal kunne betjenes selv om anlegget er i full drift. Systemet skal også kunne opereres via web-grensesnitt.</p> <p>Anlegget skal kunne administrere flere bygg.</p>	
543.16	<p>Dørenes funksjon og status ved normal drift, ved stengt og ved brann eller rømning, evakuering og samkjøres og koordineres slik at dørene virker som forutsatt eller påkrevd ved alle situasjoner.</p> <p>Anlegget skal samkjøres med adgangskontrollanlegget, og innbruddsalarmanlegget der dette er aktuelt.</p>	
543.17	<p>De aktuelle systemer skal være slik at de kan utvides. Med dette menes utvidelser til flere kortlesere eller dører enn opprinnelig med hensyn til programvare og sentralutstyr. Systemet skal også ha utvidelsesmuligheter i form av påbyggbare programmoduler som f. eks. modemkommunikasjon.</p>	
543.18	<p>Alle åpningsbare vinduer skal være overvåket via adgangskontrollanlegget eller romstyring.</p>	
	549 Ander deler for alarm og signal	
549.1	<p>Alarm og signal for fryse-/kjølerom knyttes til toppsystem og SMS-varsling</p>	
55 Lyd og bildesystemer		
	555 Lydanlegg	

Pkt	Tekst	Sign.
555.1	Teleslyngeanlegg medtas i spesielle arealer/undervisningsrom. Minimum gjelder dette i resepsjon/ekspedisjon, auditorier/storklasserom, kantine og forsamlingsrom, jf. universell utforming. Det benyttes kabel / folie som avsluttes i XLR kontakt plassert i veggboкс. Det skal inngå ferdig installert anlegg med forsterker.	
	556 Bilde og AV-systemer	
556.1	Det skal medtas datauttak/strømuttak for infoskjærmer. Minimum ved hovedinngang, kantine, ved andre samlingspunkter.	
556.2	Kanal og trekkerør for audiovisuelle anlegg medtas.	
	559 Andre deler for lyd- og bildesystem	
559.1	Hovedinngang, øvrige innganger, uoversiktlige arealer innvendig og utvendig skal forberedes for overvåkning via kamera, det skal legges opp strømtilførsel og nødvendig trekkerør for kabling. Plassering av punktet skal være i overensstemmelse med personlovgivningen og avklares mellom prosjekterende og den ansvarlige for personlovgivningen på lokasjon.	
56 Automatisering		
	560 Automatisering generelt	

Pkt	Tekst	Sign.
560.1	<p>Entreprenør skal integrere leveransen til CITECT. Integrasjonen skal utføres av CITECT-sertifisert partner. Se https://www.aveva.com/en/about/partners/system-integrators/ Integrasjonen er en del av leveransen til entreprenør.</p> <p>IFK har etablert egen plattform for SD-anlegg type CITECT SCADA som skal benyttes. - Det er Nordomatic Norge som er leverandør av serverløsningen.</p> <p>Ta kontakt med Nordomatic på tlf. 982 15 370 alt. no-service@nordomatic.com hvis det er behov for ytterligere opplysninger.</p> <p>Leveransen av SD-anlegg i byggesaken følger egen designmal og baseres på denne plattformen. Designmal er vedlagt prosjektanvisningen.</p> <p>Det skal leveres lokale touchpanel, (Minimum 7`Skjerm) i alle tekniske rom for styring og overvåkning av alle anlegg og romstyring KNX.</p> <p>ITB-ansvarlig skal inngå i entreprenørens leveranse.</p> <p>I byggeprosjekter som kun omfatter deler av en større bygningsmasse, som ikke har SD-anlegg basert på Citect, kan det vurderes om prosjektet skal videreføre brukes av eksisterende SD-anlegg.</p>	

Pkt	Tekst	Sign.
560.2	<p>Følgende systemer skal integreres i SD-anlegg via TCP/IP BACnet (liste er ikke uttømmende). Signalomfang skal være omforent med hvert system/anlegg.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ventilasjon • Varmeanlegg. • Vannbehandlingsanlegg • Kjøle-/isvannsmaskiner • Romstyring • Sprinklersentral • Overspenningsvern • Nettanalysator • Nødlys • Brannsentral • Adgangskontroll • Energimålere • Vannmålere • Belysning • Innbrudd • Heis • Brannslukningsanlegg • Solavskjerming • Fettutskiller • Snøsmelteanlegg • Servicebrytere • Diverse anlegg som: temperatur kjølerom, temperatur fryserom, temperatur IKT rom, temperatur hovedtavlerom og underfordelinger • Annet som må integreres pga. forskriftskrav 	
560.3	<p>Alle anlegg skal startes opp igjen automatisk etter spenningsbortfall.</p> <p>Ved spenningsbortfall/strømbrydd skal det gis melding til driftspersonale.</p>	
560.4	Undersentraler skal monteres lett tilgjengelig for vedlikehold og kontroll, ikke over himling	
560.5	I tavler skal det være uttak for PC, lysarmatur m/bryter og stikkontakter for strømuttak. Kontaktene skal monteres lett tilgjengelig og slik at støpslene ikke faller ut ved bruk.	

<p>560.6</p>	<p><u>Krav til undersentraler</u></p> <p>For nye bygg og nye prosjekter skal all automatikk som leveres i forbindelse med VVS-automatikktafler og automatisering av elektriske anlegg være av samme fabrikat. Dette gjelder også automatikk til ventilasjonsaggregater.</p> <p>Undersentralene skal være modulære. Med det menes her at undersentralens CPU som er en egen enhet som kan påbygges et stort antall inn- og utganger. Det kreves en tilgjengelig reservekapasitet på minimum 50% utbygging av I/O enheter innebygget. Inn- og utgangene skal støtte alle kjente bransjestandarder. Undersentralene skal være BACnet sertifiserte som minimum B-BC.</p> <p>Kommunikasjon mellom undersentralene og evt. rom- / sonekontrollere gjøres vha. protokollen BACnet over Ethernet. Undersentralene skal kunne kommunisere såkalt pir to pir. Man skal kunne kontakte undersentralene via Ethernet for å evt. gjøre håndstyringer og ha full betjening uavhengig av om SD-anlegget er operativt eller ikke.</p> <p>Programvaren som kreves for å programmere undersentralene, som er utviklet for å styre systemene undersentralen er levert for; skal følge med i leveransen og være til fri bruk for andre entreprenører / byggherren.</p> <p>Ved levering av forskjellige typer undersentraler må argumentasjonen for valget dokumenteres.</p> <p>Følgende krav legges til grunn for undersentraler:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle undersentraler og alle VVS-automatikktafler skal være autonome, og skal kommunisere mot sentralt plassert server via TCP/IP, evt skal Front end eller utvalgt undersentral leveres med nettverkskort for kommunikasjon mot intranet. • Tidstyring ligger i og betjenes fra toppsystemet og skal overføres til tidkanaler i undersentraler. Alternative løsninger skal beskrives. • Testprogram for intern overvåking og feildiagnostikk • Sekvensiell automatisk oppstart etter spenningsbortfall. • Fri programmerbare. • Fleksibel konfigurasjon av IO. • Batteri backup i minimum 72 timer. 	
---------------------	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Alarmhåndteringsprogram. • Skal inneholde VVS-funksjoner for styring, regulering av de beskrevne VVS anlegg. • Maksimalvokterprogramvare. • IRC programvare. • Trenddata og loggedata for målehistorikk skal mellomlagres i undersentral, i tilfelle kommunikasjonssvikt mot overordnet system. • Driftstimetelling og logging av antall start for motorer i anlegget. • Utstyres med Modbus grensesnitt for tilkobling av nettanalysator og annen instrumentering for måling. • Alarmhåndteringsprogram. • Optimal start/stopp • Mulighet for å bestykke/tilkoble US med TCP/IP-, Lon-, Modbus-, BAC-Net etc. kort/gateway, samt mulighet for kommunikasjon mot andre PLS systemer og over andre åpne bussprotokoller. • Alle digitale utganger skal ha mulighet for lokal betjening, med brytermoduler innvendig i tavle. • Alle digitale innganger skal ha indikering av drift/feilstatus, med diodemoduler innvendig i aktuell tavle. • Driftsignaler indikeres fra den ene enden av modulen/modulene, feilsignaler fra den andre ende, slik at det lokalt er enkelt å observere drift og feilstatus. • Generelt skal sammensatte systemer, slik som luftbehandlingsanlegg betjenes av systemvender i tavlefront/panel. For lokal indikering av systemets drift- og feilstatus skal det benyttes en diode for indikering av drift og en diode for indikering av felles feil i tavlefront. Systemvenderne i tavlefront skal ha indikering av lokal posisjon på toppsystemet. Dette kravet gjelder ikke for de innelåste relemodulene. • Øvrig betjening, drift og feilsignaler for enkeltkomponenter skal utføres med egnede og godt merkede moduler innvendig i tavle. Alternativt kan det avhengig av systemtype leveres fullbestykkt tavlefront med vendere og dioder for alle signaler. Alle vendere plassert i panel/tavlefront skal ha indikering av posisjon på toppsystemet. • Nødvendige konvertere til/fra Bus/RS232 evt. til/fra TCP/IP skal være inkludert i leveransen og leveres komplett av gjeldende entreprenør. <p>Det skal medleveres all programvare og programfiler for betjening og endring av US-er i ettertid. Dette omfatter:</p>	
--	--	--

Pkt	Tekst	Sign.
	<ul style="list-style-type: none"> • Anleggsspesifikk programvare • Programmeringsverktøy for US-er • Taglister 	
560.7	Periferiutstyret skal så langt det er mulig være av samme fabrikat som undersentralene..	
560.8	<p><u>Krav til lokal betjening</u></p> <p>Det skal leveres fargeberøringsskjermer med aktive systembilder i samtlige VVS tavler. Disse skal være minimum 7 tommers skjermer med 16:9 format. Fargeberøringsskjermene skal være av god kvalitet og skal kommunisere vha. protokollen BACnet over Ethernet (Standard datateknisk nettverk). Skjermene skal være fri programmerbare og programvaren som kreves for å gjøre endringer på bilder eller bakenforliggende programvare skal følge med i leveransen og være til fri bruk for andre entreprenører / byggherren.</p> <ul style="list-style-type: none"> • For hvert ventilasjonssystem leveres en felles aggregatvender Av – Man – Auto eller Av – ½ – 1/1 – Auto i panel/tavlefront. Signal vender posisjon integreres på undersentral • For hver sirkulasjonspumpe leveres en vender Av – Man – Auto i panel/tavlefront. Signal vender posisjon integreres på undersentral • For tvillingpumper leveres en vender Av – P1 – P2 – Auto i panel/tavlefront. Signal vender posisjon integreres på undersentral • Alle øvrige objekter som tidstyres fra undersentral, skal leveres med vender Av – Man – Auto i tavlefront. Signal vender posisjon integreres på undersentral • Tidstyring av anlegg som er tilkoblet romstyringen, f.eks varmestyring, betjenes med felles vender Av – Nattdrift – Dagdrift – Auto i panel/tavlefront. Ved vender i auto styres romstyring av tidstyringsprogrammet i undersentral med digital utgang i undersentral, via digital inngangsmodul på romstyring 	

Pkt	Tekst	Sign.
560.9	Anleggene skal ha optimal, energiøkonomisk drift, (f. eks. nattnedsetting, frikjøling, variabel luftmengde, soneregulering). Anleggene skal inneholde mulighet for tidsstyring. Dette omfatter start/stopp, nattsinking og åpningstider. Programmet skal ta hensyn til bevegelige helligdager, sommertid og ferier. Det skal kunne deles opp i rom og områder i forbindelse med utleie, overtid, etc.	
560.10	Alt nettverksutstyr for byggtekniske anlegg skal være minimum 1 Gbps med full duplex.	
	562 Sentral driftskontroll og automatisering	
562.1	Overlevering og utforming av taglister skal godkjennes av alle parter.	
	563 Lokal automatisering	
563.1	Programvaren i undersentralene skal tilknyttes toppsystemet. Det skal avklares om programmering US skal tilpasses eksternt energioptimaliseringssystem, for eksempel BACnet prioritering av objekter.	
563.2	Anleggene skal ha lokal tidstyring av undersentraler og romstyring. Lokal tidstyring skal overta ved kommunikasjonssvikt mot hovedserver.	
563.3	Alle VVS-tekniske anlegg skal ha DDC-regulering. Styring og regulering av de VVS-tekniske anlegg medtas, inklusive tavler, samt definisjon av ansvarsområde for kabling mellom komponenter og tavler	
563.5	Systemskjema, funksjonsbeskrivelser og kapasitetstabell skal være en del av ytelsen	
563.6	Systemskjema/flytskjema med oppgaver om effektbehov og informasjon vedrørende kursopplegg og kabelinstallasjon skal være en del av ytelsen.	

Pkt	Tekst	Sign.
563.7	Anleggene skal ha operatørpanel på tavlefront. Nødvendig systemskjema skal være tilgjengelig i tavla.	
563.8	Drift av ventilasjonsanleggene ved brann tilpasses prosjektets brannstrategi. Blant annet må det vurderes om anleggene skal gå ved brann, og i tilfelle hvordan.	
563.9	Ved tilbakestilling av brannalarm skal anleggene automatisk gå tilbake til normaldrift.	
563.10	Låsbare servicebrytere monteres på pumper, vifter og andre maskiner/utstyr byggets driftstekniske anlegg som det skal utføres service. Servicebryter utstyres med meldekontakt til SD-anlegg for indikasjon av posisjon.	
563.11	Teknisk kvalitet: Det skal leveres komponenter som er nøye tilpasset bruksområdet for utstyret og belastningene utstyret utsettes for (miljøbelastninger, mekaniske belastninger osv.) i de omgivelser de er montert og med det mediet de betjener. Dette gjelder forhold som funksjon i prosessen, teknisk kvalitet og kapslingsgrad mv.	
563.12	Givere: Givere skal leveres av god kvalitet. Nøyaktighet for analoge givere skal være bedre enn 0,5% av måleområdet. Det skal IKKE velges for stort måleområde da det går ut over nøyaktigheten. Der det er fare for ujevn lufttemperatur over tverrsnittet (f.eks. i store kanaler, inntakskammer ol) skal det benyttes givere med integrerende lang føler. Digitale givere skal i utgangspunktet være potensialfrie. Frostvakter og branntermostater skal i tillegg til å gi meldinger også være direkte forriglet med primære elektriske komponenter, som el. varmebatterier, el.motorer, reguleringsventiler og lignende.	

Pkt	Tekst	Sign.
563.13	<p>Frostsikring:</p> <p>Frostsikring av batterier i varmeanlegget skal skje både med vannføler i lomme i returvannet fra batteriet og med termostatisk vakt med integrerende kapillarføler montert på varm side av batteriet. Kapillarrør monteres iht. montasjeanvisning, dvs. kapillarrør monteres på varm side av batteri i skyggen av rørene.</p>	
563.14	<p>Reguleringsmotorer:</p> <p>Reguleringsmotorer skal være forsynt med tydelig merking av posisjon/pådrag. Spjeldmotorer skal ha tilstrekkelig kraft til de valgte spjeld, slik at man får kontinuerlig regulering uten å rykke. På store spjeld (>2m²) skal flere spjeldmotorer benyttes for å tilfredsstille samme krav. I systemer hvor det er fare for frost ved strømbrydd skal spjeldmotorer utstyres med fjærtluketrekk og lukke ved strømbrydd.</p>	
563.15	<p>Motorstyrte ventiler:</p> <p>Alle reguleringsventiler skal, hvis ikke annet er nevnt være av type seteventil med effektlineær reguleringskarakteristikk på reguleringsporten. Maksimal vannlekkasje i lukket ventilløp tilsvarende 0,05% av kv-verdien.</p> <p>NB! Alle shuntventiler skal monteres som blandeventil.</p> <p>Motorventiler skal være forsynt med mulighet for håndregulering.</p> <p>Flensende ventiler leveres med motflenser.</p> <p>Dimensjoner større enn DN50 med flenset anslutning.</p>	
563.16	<p>Frekvensomformere:</p> <p>Frekvensomformere skal tilpasses motorstørrelse.</p> <p>Frekvensomformere skal ha busstilkobling med overføring av alle signaler og målte verdier.</p> <p>Frekvensomformere plasseres slik tilkomst for service og bruk av display lett kan gjennomføres.</p>	
563.17	<p>For dimbare lysanlegg benyttes digital dimming. For større lysanlegg benyttes det DALI eller tilsvarende. For toppsystem kan det benyttes DALI/KNX eller tilsvarende.</p>	

Pkt	Tekst	Sign.
563.18	<p>Romstyringen skal leveres som en fullverdig og helhetlig KNX-basert løsning, uten bruk av eksterne I/O-enheter/logikkmoduler eller komponenter som ikke inngår i KNX-økosystemet. Alle funksjoner og reguleringsoppgaver i rommet skal løses med godkjente KNX-komponenter.</p> <p>All programvare og programfiler for endringer, service og drift skal leveres ved ferdigstillelse.</p> <p>KNX skal integreres til CITECT og KNX skal ha lokalt touchpanel for lokal betjening. Panelet skal ha min 7" skjerm og monteres i teknisk rom.</p> <p>Ventilasjonsanleggene skal leveres med optimerfunksjon.</p> <p>VAV / CAV spjeld skal integreres via bus. Det skal minimum være mulig å: (1) stille inn min / maks luftmengder, (2) resette spjeldmotor, (3) lese av feilkoder, (4) vise nominell luftmengde, (5) faktisk luftmengde, (6) spjeldvinkel, (7) spjeldpådrag mellom innstilt min / maks fra fargeberøringsskjermer som anvist i pkt. 1. Man skal kunne håndstyre hvert enkelt spjeld trinnløst mellom 0-100 % pådrag av innstilt min / maks. Spjeldene skal vises i en matrise hvor TFM merking for hvert enkelt spjeld er tydelig.</p>	
563.19	<p>Romfølere:</p> <p>Romfølere for rom- og soneregulering skal være av type tilstedeværelsesføler, temperatur eller temperatur og CO₂, Romføler benyttes for regulering av pådrag for varme, ventilasjon og kjøling.</p> <p>I rom med større personbelastning benyttes tilstedeværelsesføler, temperatur og CO₂-føler, Dette gjelder undervisningsrom, auditorier, store møterom, kantine, fellesområder, osv.</p> <p>Tilstedeværelsesføler, temperaturføler og CO₂ skal styre pådrag av varme og ventilasjon i de fleste rom, i tillegg til tidsstyring. Aktivitet bestemmes ved hjelp av bevegelsesfølere og skal gå over i hvile ved inaktivitet etter 30 min eller regulering med kombinerte CO₂-/temperaturfølere.</p>	

Pkt	Tekst	Sign.
563.20	<p>Aktuatorer:</p> <p>Aktuatorer for soneregulering av radiatorer skal være av modulerende med arbeidstemperaturområde opp til maks 100°C og arbeidstrykk opp til PN10.</p> <p>Aktuatorene skal ha indikering av aktuell stilling.</p> <p>Det skal fra SD-anlegget være mulighet for å stille alle aktuatorer i 100% åpen posisjon via en knapp for innregulering av varmeanlegget.</p>	
563.21	<p>KNX Programmering</p> <p>Følgende kriterier legges til grunn i KNX programmering med tanke på integrering:</p> <ul style="list-style-type: none"> • KNX anlegg må programmeres med syklisk sending av følgende verdier, dette for å ivareta oppdateringer i toppsystemet. <ul style="list-style-type: none"> ○ Aktuelle setpunkter varme (nattsenk, standby og komfort) ○ Aktuelle setpunkter CO₂ ○ Aktuelle setpunkter pådrag av forskjellige typer ○ Alle statuser/alarm signaler f.eks jordfeil, overspenningsvern osv. ○ Setpunkt base (i den grad det er mulig å få til i den enkelte termostat) • KNX anlegg må programmeres slik det begrenser antall telegrammer på hovedlinjen. Dette gjøres på følgende måte: <ul style="list-style-type: none"> ○ Opprette filtertabeller ○ Slippe igjennom bare ønskede signaler <p>KNX utførelse og KNX programmering skal følge krav til KNX programmering og KNX utførelse ihht. vedlegg.</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> • Signaler som skal opp i SD må avklares før programmering. Følgende signaler skal legges tilgjengelig for toppsystem: <ul style="list-style-type: none"> ○ Temperatur i rom, °C ○ Bevegelse i rom. Av/på ○ Børverdi dag pr rom °C ○ Børverdi natt pr rom °C ○ Alle aktuelle set-punkter °C ○ Alle feil/driftsignaler fra KNX-komponenter, driftstekniske anlegg og svakstrømssentraler som hentes inn via KNX ○ Tilbakemelding om posisjon fra alle varme- og kjøleventiler i %. ○ Luftmengde VAV pr. rom CAV pr rom eller kanalføring angis i m3 luft/time. Luftmengde skal måles på hvert spjeld og ikke beregnes. ○ Alle verdier fra CO₂-givere ○ Alle signaler fra værstasjoner og utefølere • Verdierne m3 luft pr time summeres pr ventilasjonsanlegg og leveres som egen verdi i tag-listen. • KNX anlegg som skal tidstyres fra webserver må ha digitale signaler for natt/dag (Individuell nattsenkning i hvert enkelt rom) Og det skal opprettes lokal tidstyring for å sikre dagdrift ved eventuell nedetid på server eller nettverk. Sonestyring må etableres ved større prosjekt. • KNX anlegg som skal styres av maksimalvokter i eksternt system/webserver må ha programmert digitale signaler for tariffutkobling (pr rom). • KNX anlegg testes fullt ut dvs alle komponenter/funksjoner. Detaljerte sjekklister leveres til ITB ansvarlig. • KNX adresser tegnes inn på "as built" tegninger elektro for enklere feilsøking. • KNX anlegg programmeres gjennomgående strukturert for å forenkle jobben med integrering av anlegget i toppsystem. Ved overlevering av Tag-fil eller tilsvarende, leveres også med utskrift av gruppeadresser med forklarende tekst fra KNX programmering verktøyet. Der skal det fremgå hva de forskjellige adressene tar for seg. • Lisens for ETS skal være med i leveranse av KNX anlegg • Det skal monteres to grensesnitt/IP-Gateway for KNX. Ett for kommunikasjon SD-anlegg/toppsystem og ett for fjernservice. 	
--	---	--

Pkt	Tekst	Sign.
563.21	<p>Snøsmeltesystem og Snøfølere: Systemet skal bestå av følgende komponenter: Snødetektor for snøsmelteanlegg ute. Detektoren skal detektere at det er snø på overflate med bakkeenhet. Temperaturgivere overflate og under overflaten skal benyttes i regulering av varmeeffekt til snøsmelteanlegget.</p> <p>Snødetektoren skal bestå av 2 deler: <i>Sentralenhet</i> Denne skal være for montering i fordeling og ha følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inngang for fuktighetsgiver • Utgang for spenning til varmeelement. • Potentiometer for innstilling av følsomhet for fuktighetsdeteksjon. <p><i>Bakkeenhet</i> Denne skal ha følgende utstyr:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fuktighetsgiver • Varmeelement for fuktighetsgiver • Temperaturgiver overflate • Temperaturgiver ca. 3 cm under overflate <p>Alt utstyr skal være innstøpt i bakkeenheten.</p>	
59 Andre installasjoner for tele og automatisering		
59.1	<p>Solavskjerming skal være soneinndelt med styringsmuligheter fra toppsystem. Alle solavskjermingsmotorer skal ha KNX grensesnitt. Solavskjermingen skal styres av værstasjon med manuell overstyring fra hvert rom. Hvert rom skal være egen sone med egen bryter for overstyring plassert i hvert enkelt av rommene.</p> <p>Ved lamellsystem: Lamellvinkler for persienner skal styres i forhold til årstid og solvinkel.</p>	
Prosjektspesifikke endringer og tillegg		

Vedlegg:
Designmal CITECT SCADA

Kravspesifikasjon KNX-programmering og KNX-utførelse