



PROSJEKTERINGSANVISNING

KAP 5 TELE OG AUTOMATISERING

Revisjon 01
Dato 2018-03-01

Prosjektanvisninger for Hedmark Fylkeskommune (HF) er inndelt etter fag tilsvarende NS 3451.

Oversikt over gjeldende prosjektanvisninger:

Prosjektanvisning 2, Bygning
Prosjektanvisning 3, VVS-installasjoner
Prosjektanvisning 4, Elkraftinstallasjoner
Prosjektanvisning 5, Tele og automatisering

Det forutsettes at alle som utfører planleggings- og prosjekteringsoppgaver for HF gjør seg kjent med gjeldende anvisninger for det aktuelle prosjekt. Ved motstrid skal de prosjektspesifikke beskrivelsene legges til grunn, og tiltakshaver skal varsles skriftlig om valgt løsning. Alle fravik fra denne beskrivelse skal fraviksbehandles og oversendes tiltakshaver før prosjekteringen påbegynnes for godkjenning.

Definisjoner:

BH	Byggherre/tiltakshaver	PL	Prosjektleder
PGL	Prosjekteringsgruppeleder	PGLT	Prosjekteringsgruppeleder teknisk
ITB	ITB koordinator	ARK	Arkitekt
IARK	Interiørarkitekt	LARK	Landskapsarkitekt
RIB	Rådgivende ingeniør bygg	RIBR	Rådgivende ingeniør brannteknisk
RIAku	Rådgivende ingeniør Akustikk	RIBfy	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

INNHALDSFORTEGNELSE

50	Generelt	3
51	Basisinstallasjon for tele og automatisering	4
52	Integret kommunikasjon	4
53	Telefoni og personsøking	6
54	Alarm og signalsystemer	6
55	Lyd- og bildesystemer	8
56	Automatisering	9
59	Andre installasjoner for tele og automatisering	17

Kravspesifikasjonen inndelt etter fag tilsvarende NS 3451.	
5 TELE OG AUTOMATISERING	
Pkt.	
50 Generelt	
500.1	<i>De elektrotekniske anlegg skal prosjekters og utføres i henhold til gjeldene norske lover og forskrifter som blant annet følgende:</i> • FEL – forskrift om elektriske lavspenningsanlegg • FEU - forskrift om elektrisk utstyr • Eltilsynsloven • Norm for elektriske anlegg NEK 400 • Normer for elektriske fordelinger: NEK-EN • Forskrift om maskiner • EMC-direktivet • Lavspenningsdirektivet • NS 3420 tekniske bestemmelser og krav til ferdige delprodukter • Andre bestemmelser og relevante norske standarder
500.2	Det skal legges opp til energi- og effektstyring. Se prosjekteringsanvisning for SD-anlegg.
500.3	Alle anlegg merkes i henhold til gjeldende merkesystem for PROSJEKTET, se GENERELLE BESTEMMELSER
500.4	Tele- og automatiseringsanlegg skal ikke plasseres i rom med rørledninger for vann, avløp etc
500.5	Temperatur i telematikk/datarom skal beregnes og nødvendig kjøling skal prosjekteres. Det skal være stabil temperatur som ikke overstiger 25 grader.
500.6	Tele- og automatiseringsanlegg bygges generelt opp med hoved- og underfordelinger, hoved- og stamnett og spredenett. Som stamnett nyttes multimodus 12 par fiber. Se eget skjema for nettverk IKT.
500.7	Underfordelinger utformes med tanke på plassering av nettelektronikk og utstyr, og med 40 % reserveplass for fremtidige utvidelser.
500.8	Rom for tele- data- og automatikkanlegg skal ha rikelig med sterkstrøms-uttak, både for drift og vedlikehold.
500.9	Byggherre legger vekt på at vedlikehold og renhold skal kunne foregå på en enkel og grei måte. Plassering av utstyr må ikke være til hinder på dette.
500.10	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.

	Se også romskjema
500.11	All reservekapasitet som er beskrevet skal være gjeldende fra den dagen byggherren overtar anlegget.
500.12	Behov for anlegg mot atmosfæriske overspenninger skal vurderes og eventuelt prosjekteres.
500.13	Reservekapasitet skal ivaretas med min 30 %.
500.14	Bygningsmessige hjelpearbeider. SE GENERELL BESKRIVELSE
51 Basisinstallasjon for tele og automatisering	
511	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 strømmer) skal medtas. Signaler til Sd-anlegg.
515 Telefordelinger/rom for telefordelinger	
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. Maksimal feltstyrke i rom for teleanlegg er 1,5 – 3 mikrotesla.
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.
515.4	Krav i 515 gjelder tilsvarende for datafordelinger og datarom.
52 Integret kommunikasjon	
521 Kabling for IKT	
521.1	Grensesnitt for ansvar for sprednett og nettverksutstyr/programvare avklares med FK sin IT-avdeling.

521.2	Fleksible løsninger søkes benyttet for å ivareta flyttinger og endret bruker-behov.
521.3	Spredenett for tele- og datakommunikasjon skal legges slik at elektromagnetisk forstyrrelse fra andre installasjoner unngås.
521.4	For anlegg som skal behandle sensitive opplysninger skal datarom og føringsveier vurderes særskilt mht. sikring.
521.5	Som uttak benyttes Cat 6 UTP. Alle punkt er doble. TE/RIE vurderer om det må benyttes skjermet kabel ved eventuelle nærføringer med kabler som kan påvirker nettverket.
521.6	Det skal legges et integrert spredenett for tele- og datakommunikasjon. Sammenkobling og idriftsetting av nettet skal tas med. Trådløst nettverk skal inngå i prosjekteringen, og dekke hele bygget. Byggherre fremskaffer kapasitetsbehov. Dersom spesielt behov ikke er fremskaffet gjelder følgende utgangspunkt: For kontorarbeidsplasser skal det være to datauttak pr arbeidsplass. Kontorarbeidsplasser for typisk IT-rettet personell skal ha seks datauttak pr. arbeidsplass.
521.7	I undervisningsrom monteres: Over nedføring dobbel uttak IKT for basestasjon. I kanal på yttervegg 1 stk. dobbel IKT.
521.8	Det skal i tillegg legges frem Cat 6 punkt til: • Alle sentraler for sd - anlegg, varmeanlegg, ventilasjonsanlegg • Heiser • Brannsentral • Sentral for nødllys • Sentral for adgangskontroll / sikkerhet • Møterom • Auditorier
521.9	Det skal legges opp til trådløs dekning for hele skolen. For hvert punkt basestasjon skal det monteres 2 stk doble RJ 45 Cat 6. For utvendig dekning monteres uttak på fasader.
521.10	Sambandsklasser: Installasjonen skal hvis annet ikke er avtalt tilfredsstillende minst "sambandsklasse 6A. 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 forsværer en oppgradering av kablingskategori og sambandsklasse.

521.11	Hoved- og underfordelinger skal være tilgjengelige fra fellesarealer. Størrelse på skap/rom må utformes med tanke på plassering av nettelektro-nikk og utstyr, og med 30 % reserveplass for fremtidige utvidelser.
521.12	For å begrense problemer med elektromagnetisk støy, må utstyr og instal-lasjoner plasseres i god avstand fra traforom, rom for fordeling og annet utstyr som kan forårsake slik støy.
522 Nettutstyr	
522.1	Krav vil variere mellom de ulike prosjekter. Det skal gjøres nødvendige av-klaringer med byggherre.
523 Sentralutstyr	
523.1	Krav vil variere mellom de ulike prosjekt. Det skal gjøres nødvendige av-klaringer med byggherre.
524 Terminalutstyr	
524.1	Krav vil variere mellom de ulike prosjekt. Det skal gjøres nødvendige av-klaringer med byggherre.
53 Telefoni og personsøking	
530.1	Telefonløsningen skal være IP basert
54 Alarm og signalsystemer	
542 Brannalarm	
542.1	Det skal prosjekteres brannalarmanlegg ihht NS3960:2013 og med ut-gangspunkt i brannteknisk prosjektering.
542.2	Brannalarmanlegget skal være analogt og adresserbart.
542.3	Brannalarmanlegget skal FG.godkjent type.
542.4	Brannalarmsystemet skal normalt kunne 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 ad-gangskontrollerte dører, heiser, lydanlegg, røykluker etc. Styringer, vars-linger etc. skal defineres i detalj.
542.5	Sentralen skal utstyres med tilstrekkelig antall sløyfer, klokkekurser, ut-ganger for eksterne styringer etc. som kreves for det enkelte prosjekt samt med en generell reservekapasitet innenfor leverte skap på rundt 25 %.
542.6	Det skal monteres utstyr for direkte overføring til brannvesen/alarmsen-tral.
542.7	Det skal leveres høytalende varslingsanlegg. Anlegget skal være sonedelt. Mikrofon for brannvesen monteres ved brannmannspaneler som monteres etter anvisning fra brannrapport og brannvesen I tillegg skal det monteres mikrofoner til bruk for skolens ledelse til annen varsling:

	1. I resepsjon 2. På annen plass som avtales i den videre prosjektering
542.8	Sentralutstyr skal monteres i egnet teknisk rom.
542.9	Alarmorganisering skal planlegges med brannrådgiver byggherre.
542.10	Nøkkelpokser monteres ved hovedangrepsveier til bruk for brannvesenet.
542.11	Brannalarmanlegget skal kommunisere med byggets SD-anlegg.
542.12	Det skal inkluderes forskriftsmessig service i hele reklamasjonstiden.
542.13	Det skal leveres digitalt presentasjonssystem som dekker hele skolen. Ved brannmannspanel / mikrofon monteres skjerm som visuelt viser alarmsted. Skjerm skal ha størrelse 24`` som gjør gjenkjenning god. Vaktmester skal på sin PC kunne administrere brannalarmanlegget og ha oversikt over anleggets tilstand. Det skal legges vekt på utformingen / plassering og design ved plassering av brannmannspaneler sammen med varlingsanlegg og presentasjon av oversiktsplan på skjerm.
543 Adgangskontroll, innbrudds- og overfallsalarm	
Adgangskontroll	
543.1	Hedmark Fylkeskommune tilstreber nøkkelfrie dørmiljøer i alle sine bygg. Det skal benyttes adgangskontrollanlegg av type Trioing Solicard ARX.
543.2	Bygningsmassen skal ivareta gjeldene krav til universell utforming.
543.3	For alle ytterdører og seksjonsdører inn til de ulike etasjer og avdelinger i korridorer, trappehus, fellesarealer etc. skal det benyttes adgangskontroll med berøringsfrie kortlesere med tastatur og motordrevet døråpning betjent via albuebrytere. Se tegninger og romskjema.
543.4	Noen rom skal utstyres med offline kortlesere med tilgangsrettighet via ARX Solicard. Se tegninger og romskjema.
543.5	Heiser skal utstyres med online kortleser med tastatur i kupe.
543.6	Kursopplegg til dører med adgangskontroll og dørautomatikk utføres av elektroentreprenør og koordineres mot leverandører av dører, lås og beslag og adgangskontroll.
543.7	Leveransen av dører med tilhørende undersentraller, tablåer, komponenter i adgangskontrollanlegget samt albuebrytere og betjeningsutstyr for betjening av motordrevne dører, inngår i byggekapittelet

543.8	Det er krav om at automatkåpører skal utstyres med UPS og dette anlegget skal være sentralisert. Ferdiginstallert skal anlegget ha reservekapasitet på 30 %
543.9	Adgangskontrollanlegget skal integreres / forrigles mot brannalarmanlegget og innbruddsalarmanlegget.
543.10	Anlegget skal programmeres, testes og idriftsettes av leverandøren. Som en del av idriftsettelsen gjelder systemintegrering av hele anlegget opp mot eksisterende overordnet server / hovedsentral.
543.11	Hedmark fylkeskommune skal kunne programmere, styre og overvåke adgangskontrollanlegget for hele bygningsmassen.
543.12	Kortproduksjonsutstyr skal leveres.
Innbruddsalarm	
543.13	Innbruddsalarm: Områder som skal detekteres opp til 4 meter. Eksisterende anlegg utvides med tilsvarende detektering som på resterende anlegg. Innbruddsalarmanlegget skal varsel om feil, driftsstatus, samt alarm med spesifisert adressering skal overføres til vaktelskap og SD anlegg. 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. Anlegget skal kunne administrere flere bygg.
543.14	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. Hovedansvarlig: rådgiver for adgangskontroll (RAK).
543.15	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.
55 Lyd- og bildesystemer	
555 Lydanlegg	
555.1	Telelynge skal monteres • • Resepsjonsdisker • Ett valgt undervisningsrom • Auditorier Det benyttes kabel / folie som avsluttes i XLR kontakt plassert i veggboкс. Det skal i anbudet inngå ferdig installert anlegg med forsterker

556 Bilde og AV-systemer	
556.1	Det skal medtast datauttak for infoskjermer. For omfang uttak for strøm og data se romliste.
56 Automatisering	
560 Automatisering generelt	
560.1	Ved prosjekteringen skal det legges vekt på energi-, miljø- og driftsmessige gunstige og sikre systemløsninger. Ut fra dette velges materiell, utstyr, komponenter og utførelse. Det skal være mulig å tilpasse energiforbruk slik at energitariff og forbruk kan optimaliseres gjennom døgnet. Effektkrevende installasjoner skal kunne kobles ut i perioder med høyere strøm- og fjernvarmepriser (maksimalvokter).
560.2	Det skal etableres en ITB-koordinator i prosjektet. Det vises til NS3935. Se bok 1.
560.3	Det skal leveres lokalt SD-anlegg. Etablert toppsystem leveres med web-server.
560.4	Leverert materiell skal være CE-merket og av kjent fabrikat med lett tilgang på reservedeler i anleggets forventede levetid.
560.5	Periferiutstyret skal så langt det er mulig være av samme fabrikat som undersentralene.
560.6	All leveranse av automatikk og romstyring skal være åpen slik at flere leverandører kan levere produkter som primært kommuniserer direkte eller sekundært, og kunne drifte anleggene via eventuelle grensesnitt. Sammen med det ferdige anlegg skal det med leveres alle lisenser, programvare og programfiler for betjening og endring i automatikk og romstyring i ettertid. Dette omfatter (liste er ikke uttømmende) bl.a.: • Anleggsspesifikk programvare. • Programmeringsverktøy og backupfiler. • Tag/OPC-filer. • Programvare for OPC-server. • Skjemaer og funksjonsbeskrivelser i elektronisk redigerbart format.
560.7	SD-anlegg og delsystemer skal det regnes med utvidelsesmulighet – både mekanisk og elektrisk – på minimum 30%.
560.8	Tavler, sentraler og undersentraler skal monteres lett tilgjengelig for vedlikehold, avlesning/tilkobling og kontroll, ikke over himling eller i ikke klimatiserte rom.
560.9	I tavler, tekniske fordelinger eller styreskap skal det være nettverk/RJ45 for PC, lysarmatur m/bryter. Dobbel stikkontakt for strømuttak.

560.10	Følgende systemer skal integreres i toppsystem/SD-anlegg via TCP/IP, som bl.a. kan omfatte (liste er ikke uttømmende): • Ventilasjon • Varmeanlegg • Vannbehandlingsanlegg • Lekkasjevakter • Romstyring • Sprinklersentral • Overspenningsvern • Nettanalysator • Energimålere • Vannmålere • Belysning • Nødlys • Brannsentral • Adgangskontroll • Brannslukkingsanlegg • Innbrudd • Heis • Diverse anlegg som: kjøl og frys, temperatur serverrom og annet som må integreres pga. forskriftskrav. Signalomfang presenteres for oppdragsgiver i listeform for totalleveransen og skal være omforente med funksjoner for hvert system/anlegg.
560.11	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.
560.12	Backup av undersentralprogram og innstillinger skal ligge lagret i hovedsentral, slik at ved bytte av undersentral skal programmering og innstillinger kunne lastes over fra hovedsentral. RAM-minne skal ha batteribackup.
560.13	Alle anlegg og systemer skal ha mulighet for passordbeskyttelse eller annen form for beskyttelse. Beskyttelsen skal hindre at "ukyndige" får tilgang til endring av settpunkt, overstyre utganger osv.
560.14	Systemskjema, romskjema og funksjons/kapasitetstabell skal være en del av ytelsen. Informasjon om effektbehov og informasjon vedrørende kursopplegg og kabelinstallasjon overleveres før produksjon.
562 Sentral driftkontroll og automatisering	
562.1	Hovedsentral skal ha automatisk oppstart etter spenningsbortfall. Undersentraler skal ha sekvensiell oppstart automatisk.

562.2	Krav til lokal betjening: Det skal leveres operatørpanel minimum 7" med god leselighet og ryddige menyer og i hver automatikkfordeling som styrer respektive anlegg med tilhørende driftsparametere. I tillegg skal det leveres operatørpanel, touch type min 15", for lokal betjening av alle driftsparametere, manuelle operasjoner, romstyring, alarmhåndtering, etc. Dette betjeningspanel monteres etter angivelse fra byggherre. Typisk plassering vil være driftsrom, rom for vaktmester eller teknisk rom.
562.3	Anleggene skal ha optimal energiøkonomisk drift (f. eks. nattnedsetting, frikjøling, variabel luftmengde, rom/soneregulering).
562.4	Krav til skjermbilder med funksjoner: Hovedmeny i startbilde med oversiktsbilde av bygg/-ene med valg av bygg, etasje, rom og anlegg. Før programmering av skjermbilder skal det tas en gjennomgang med byggherre hvor man går gjennom menyer og oppbygningen av de forskjellige skjermbildene. Før anlegget settes i drift skal det gjennomføres en ny gjennomgang før skjermbilder og menyer legges endelig inn i systemet. Det skal genereres ett eller flere hoved-/underbilder for hvert bygg, etasje, rom og system/anlegg. Bildene skal være dynamiske, ved at bildet oppdateres hver gang de forandrer verdi eller det utføres en endring via program eller operatørsentral. I utgangspunktet skal alle brukerjusterbare parametre legges i skjermbilde. Generering av punkter og tilknytning av dynamikk i bilder skal kunne gjøres online. NS 3451 legges til grunn for systemoppbygging. Det lages ett skjermbilde for hvert hovedelement/-system i SD-anlegget. Alarmer vises med målte og beregnede verdier. Alarmer som skyldes følgefeil skal undertrykkes gruppevis eller enkeltvis. Det være mulig å registrere minimum 4 alarmprioriteter. Alarmer skal kunne sendes via epost og sms til valgte mottakere. Alarmlogg skal også ligge som aktivt mindre bilde i hovedbilde (Ubehandlet alarm blinker, skal kunne scrolle opp og ned og klikke rett inn på valgt alarm for utkvittering eller utskrift). Det skal legges inn funksjonsbeskrivelser for alle anlegg. Fargekoder for systembilder, hvis annet ikke avtales med bruker: • Drift – grønn • Av – Hvit • Feil/alarm - rød, utkvittert - grønn • Inntakskanaler – blå • Behandlet tilluft – rød • Avtrekk – gul • Turvann – rød • Returvann – blå

	Alle skjermbilder skal ha minimum følgende funksjonsknapper og tekst: • Ledetekst/overskrift og bilde som knapper som angir "bygning", "sted", "Systemnummer", "Systemnavn" og "dekningsområde". Bilde angir aktuelt bygg, etasje, rom eller system som anlegget dekker. • Angivelse av utetemperatur og CO₂ utendørs. • "neste bilde" • "forrige bilde" • "hovedmeny" • "Utskrift av skjermbilde" • "Utskrift av rapport/logg for system som vises i bilde" • "driftstider" for hele eller deler av anlegget. • "årsur /kalender" • "forlengelse av driftstid" • "uttak av rapporter" med meny for valg av rapport innenfor ønsket tidsrom (fra-til)" Følgende informasjon og angivelser skal vises og kunne hentes ut i rapporter for de enkelte systemer/anlegg (listen er ikke uttømmende): • Angivelse av driftstimer for roterende motorer. • Angivelse av virkningsgrad for gjenvinner. • Angivelse av viftehastighet. • Angivelse av luftmengder på aggregater og rom med VAV og CAV-spjeld. • Angivelse av venderstatus. Når vender ikke står i "AUTO" skal dette varsles med "rød markering". • Angivelse av settpunkt og virkelig verdi for temperatur, trykk, urstyring mm. • Angivelse av pådrag på gjenvinner (%), motorventiler (%), filteralarmer, actuator posisjon (%). • Funksjon kjølegjenvinning for roterende varmegjenvinnere. • Pådrag på pumpemotorer. • Røyklukesentraler med posisjonsangivelse av luker. Minimum angivelse av feil og åpen. • Kompenseringskurve for f.eks. radiatorkurs skal komme fram som en kurve i skjermbilde ved å klikke på motorventil. • Funksjonsbeskrivelse for systemet skal kunne leses og skrives ut ved å velge en hjelpefunksjon direkte på komponent i bilde. • Rapporter og loggede verdier skal enkelt kunne eksporteres til annet vanlig filformat som f.eks. excel og AS-CII-format. Energioppfølging i skjermbilder Hovedverdier vises i hovedbilde som informasjon. Under energioppfølging skal bygninger med energiblokker og systemer vises. Det skal kunne velges nedover i matrisen/bygg/anlegg ned til hver enkelt måler med parametere og rapporter innenfor ønsket tidsrom.
562.5	Energioppfølging (EOS) I hovedsak skal energiregistrering utføres på alle energiabonnement, samt på egenprodusert energi.

	Energiregistreringen skal foregå på Undersentral nivå og akkumuleres til døgnverdier som lagres i Hovedsentral. Ytterligere registrering ved hjelp av internmålere er aktuelt. Dette spesifiseres for det enkelte prosjekt. Energimåling definere områder/bygg og hovedkurser (varmekurser for oppvarming, ventilasjonsvarme, snøsmelteanlegg, tappevann etc.). Registrerte forbrukstall for det totale strømforbruk, strømforbruk ventilasjon, vannbåren varme og tappevann, summert med presentasjon av forbruk i tabeller, grafisk og ET-kurve. Forbrukstall skal kunne presenteres i ulike oppløsninger som timer, dager og uker. Presentasjon av energiforbruk skal automatisk kunne korrigeres for ute-temperatur. Programmet skal kunne beregne døgn- og ukemiddeltemperatur og automatisk oppdatere alle energilogger hver dag. Målersystem skal inn på Entro sitt energioppfølgingssystem i tillegg til SD-anlegg. Entro benytter målere av type Kamstrup med utgang til Entro for energiregistrering. Programmet skal kunne eksportere data slik at de er tilgjengelig for egne energioppfølgingsprogram. Loggede verdier skal enkelt kunne eksporteres til vanlig filformat som f.eks. excel og ASCII-format.
562.6	Overlevering og utforming av taglister skal godkjennes av byggherre.
563 Lokal automatisering	
563.1	Krav til undersentraler: Det er ønskelig at alle undersentraler som leveres i forbindelse med VVS-automatikktaavler og automatisering av elektriske anlegg er av samme fabrikat. Dette gjelder nye bygg og utvidelse av nyere anlegg med dagens krav til funksjon og automatikk. Ved levering av forskjellige typer undersentraler må argumentasjonen for valget dokumenteres og godkjennes. Følgende krav legges til grunn for undersentraler: • Alle undersentraler og alle vvs-automatikktaavler skal være autonome og kommunisere mot sentralt plassert server via TCP/IP. • Skal inneholde funksjoner for styring, regulering av de beskrevne anlegg. • Tidstyring skal ligge i og betjenes fra toppsystemet, og skal overføres til undersentraler som oppdateringer. • Trenddata og loggedata for målehistorikk skal mellomlagres i undersentral, i tilfelle kommunikasjonssvikt mot overordnet system. • Testprogram for intern overvåking, feildiagnostikk inkl. test av dioder som monteres til drift og alarmer. • Sekvensiell automatisk oppstart etter spenningsbortfall. • Optimal start/stopp av anlegg og motorer. • Åpne for fri programmering på alle nivåer med valg av brukerterskler.

	• Fleksibel konfigurasjon av IO. • Batteribackup i minimum 72 timer, levetid batterier min. 5 år. • Alarmhåndteringsprogram. • Maksimalvokterprogramvare for komponenter og strømtrekk på busser. • Driftstimetelling og logging av antall start for motorer i anlegget. • Utstyres med Modbus grensesnitt for tilkobling av nettanalysator og annen instrumentering for måling. • Utstyres med M-bus grensesnitt for tilkobling av vannmålere etc. • IRC programvare. • Mulighet for å bestykke/tilkoble Undersentral med TCP/IP-, LON-, Modbus-, BAC-Net etc. kort/gateway, samt mulighet for kommunikasjon mot andre PLS systemer og over andre åpne bussprotokoller. • Det skal være 10 % ledige I/O i hver tavle med undersentraler. Punkttyper skal fordele seg noenlunde jevnt på de typer som benyttes i anlegget. • Alle digitale utganger skal ha mulighet for lokal betjening i tavle uten behov for tilkobling av eksternt utstyr og skal være godt leselig, og ha lysdioder for indikering av inngangssignal. • Alle digitale innganger skal ha indikering av drift/feilstatus, i aktuell tavle. • Driftsignaler indikeres i alle deler av anleggets enheter, slik at det lokalt er enkelt å observere drift og feilstatus. • Generelt skal sammensatte systemer, slik som luftbehandlingsanlegg betjenes i tavlefront med system brytere og instrumenter med enkle menyer. 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. • Øvrig betjening, drift og feilsignalering for enkeltkomponenter skal fortrinnsvis utføres på automatikkens display med god lesbarhet og forståelige menyer. Alle vendere plassert i tavlefront skal ha indikering av posisjon på toppsystemet. • En statusendring i en undersentral skal kunne detekteres i en annen undersentral i løpet av 1 sek ved fast samband. • Intern responstid i US inklusive evt. tilpasningsmoduler skal til sammen ikke overstige tre sekunder. Det skal leveres alle lisenser, programvare (inkl. backupfiler) og programfiler for betjening og endring av Undersentraler. Skal omfatte alle tilkoblede komponenter i leveransen.
563.2	Undersentralenes programvare skal leveres for OPC-server konfigurering.
563.3	Anleggene skal ha lokal tidstyring av undersentraler og romstyring. Lokal tidstyring skal overta ved kommunikasjonssvikt mot hovedserver.
563.4	Drift av ventilasjonsanleggene iht. prosjektets brannkonsept/notat. Ved tilbakestilling av brannalarm skal anleggene automatisk gå tilbake til normaldrift.

563.5	Sonene skal styres av autonome sentraler. Sonekontrollere skal ha feste for DIN-skinne i bakkant. De skal også ha lysdioder som viser status (Power/Drift/Feil). Sonekontrollere skal leveres med egne kapslinger med kabelinnføringer og rekkeklemmer for tilkobling av kabel. Entreprenøren er ansvarlig for at sonekontrollerne er levert med nødvendig festemateriell og de lett kan monteres på bro/vegg. Soner som ligger i umiddelbar nærhet av hverandre kan slås sammen i en sonekontroller. Sonekontroller skal plasseres nær sonene.
563.6	Låsbare servicebrytere monteres på pumper, vifter og andre maskiner/utstyr som det skal utføres service. Servicebryter utstyres med meldekontakt til SD-anlegg for indikasjon av posisjon.
563.7	Feltutstyr: Feltutstyr skal så langt det er mulig være standardtyper av samme fabrikat. Alt utstyr som skal tilkobles undersentraler i SD-anlegget, skal benytte standard signalnivåer 0-10 V, 4-20 mA, potensialfrie signaler eller buss.
563.8	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.
563.9	Regulering: Alle reguleringssløyfenes godhet skal dokumenteres med sprangrespons. Der det er nødvendig benyttes PID-regulatorer, generelt benyttes PI-regulatorer. Totalt tillates maksimal svingning på +/- 0,2°C for tilluftregulering.
563.10	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.
563.11	Frostsikring: 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.
563.12	Reguleringsmotorer: 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 strømbrudd skal spjeldmotorer utstyres med fjærtilbaketrekk og lukke ved strømbrudd.
563.13	Motorstyrte ventiler: Alle reguleringsventiler skal, hvis ikke annet er nevnt være av type sete-ventil med effektlineær regulerings- karakteristikk på reguleringsporten. Maksimal vannlekkasje i lukket ventilløp tilsvarende 0,05% av kv-verdien. NB! Alle shuntventiler skal monteres som blandeventil. Motorventiler skal være forsynt med mulighet for håndregulering. Flensende ventiler leveres med motflenser. Dimensjoner større enn DN50 med flenset anslutning.
563.14	Frekvensomformere: Frekvensomformere skal tilpasses motorstørrelse. Frekvensomformere skal ha busstilkobling med overføring av alle signaler og målte verdier. Frekvensomformere plasseres slik tilkomst for service og bruk av display lett kan gjennomføres.
563.15	Romfølere: 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. I rom med større personbelastning benyttes tilstedeværelsesføler, temperatur og CO₂-føler, Dette gjelder undervisningsrom, auditorier, store møterom, kantine, fellesområder, osv. 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. For detaljer se romskjema for prosjektet.
563.16	Aktuatorer: Aktuatorer for soneregulering av radiatorer skal være av modelerende med arbeidstemperaturområde opp til maks 100°C og arbeidstrykk opp til PN10. Aktuatorene skal ha indikering av aktuell stilling. Det skal fra SD-anlegget være mulighet for å stille alle aktuatorer i 100% åpen posisjon via en knapp for innregulering av varmeanlegget.

563.17	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. Snødetektoren skal bestå av 2 deler: <i>Sentralenhet</i> Denne skal være for montering i fordeling og ha følgende: • Inngang for fuktighetsgiver • Utgang for spenning til varmeelement. • Potentiometer for innstilling av følsomhet for fuktighetsdeteksjon. <i>Bakkeenhet</i> Denne skal ha følgende utstyr: • Fuktighetsgiver • Varmeelement for fuktighetsgiver • Temperaturgiver overflate • Temperaturgiver ca 3 cm under overflate Alt utstyr skal være innstøpt i bakkeenheten. Tilbudt fabrikat og type angis i tilbudsbrev.
564 Buss-systemer	
564.1	Bussystemer benyttes fra undersentraler og ut til aktuelle komponenter og anlegg. For utvidelse av eksisterende anlegg vises det til prosjektspesifikk beskrivelse.
59 Andre installasjoner for tele og automatisering	
590.1	Solavskjerming skal være soneinndelt med styringsmuligheter fra toppsystem. Det skal leveres lokale brytere i klasserom, møterom, ol. for overstyring. Overstyring skal kunne være tidsbegrenset. Det skal tilrettelegges for posisjonslåsing ved vask av vinduer eller persiener.