

Kravspesifikasjon

## ► Ventilasjon- og brannalarmanlegg

Kilengaten 24 – Tønsberg

Verkstedhallen

Oppdragsnr.: 52208600 Dokumentnr.: 52208600-004



J03	2026-06-12	Tilbudsunderlag oppdatert	RAn	IngAmu	JoeWin
J02	2026-05-13	Tilbudsunderlag	Fbell / RAn	Tholys / IngAmu	JoeWin
D01	2026-05-11	Oversendt til kontroll	Fbell / RAn	Tholys / IngAmu	JoeWin
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

## Innholdsfortegnelse

<b>36</b>	<b>Luftbehandling</b>	<b>3</b>
36.1	Orientering av tiltak	3
36.1.1	<i>Generelle krav for nytt og eksisterende anlegg</i>	3
36.2	Kanalnett for luftbehandling	4
36.2.1	<i>Sirkulære kanaler</i>	4
36.2.2	<i>Rektangulære kanaler</i>	4
36.3	Utstyr for luftfordeling	4
36.3.1	<i>Spjeld ON/OFF</i>	4
36.4	Utstyr for luftbehandling	5
36.4.1	<i>Luftbehandlingsaggregater</i>	5
36.5	Isolasjon av installasjon for luftbehandling	6
36.5.1	<i>Kondensisolering av kalde kanaler</i>	6
36.5.2	<i>Termisk isolasjon av kanaler</i>	6
36.5.3	<i>Brannisolering av kanaler</i>	6
36.6	Annet utstyr for luftbehandling	6
36.6.1	<i>Termometere</i>	6
36.6.2	<i>Trykkdifferansemålere</i>	7
36.7	Bygningstekniske hjelpearbeider	7
<b>40</b>	<b>Elkraftinstallasjoner</b>	<b>8</b>
40.0	Elkraftinstallasjoner, generelt	8
40.1	Basisinstallasjoner for elkraft	9
40.2	Høyspent	10
40.3	Lavspent forsyning	10
40.9	Andre elkraftinstallasjoner	11
<b>50</b>	<b>Ekonomi og automatisering, generelt</b>	<b>12</b>
50.1	Ekonomi og automatisering, generelt	12
50.1	Basisinstallasjoner for økonomi og automatisering	12
50.2	Integrert kommunikasjon	12
50.3	Telefoni og personsøking	12
50.4	Alarm og signal	13
50.6	Automatisering	14

## 36 Luftbehandling

### 36.1 Orientering av tiltak

Norconsult er engasjert av Tønsberg kommune, teknisk drift, for å beskrive de ventilasjons-tekniske arbeidene som skal utføres i en eksisterende verkstedbygning på Kilengaten 24 i Tønsberg Kommune. Bygget varmes i dag opp ved hjelp av dieselbrennere og omluftventilering. Oppvarmingsanleggene beholdes i sin helhet, men bygget skal suppleres med balansert ventilasjon. Alle arealer, med unntak av smie og vaskehall skal tilføres behandlet, balansert luft fra et stk. nytt ventilasjonsaggregat, plassert på mesaninen inne i verkstedhallen. Enkelte rom er tilkoblet mindre avtrekksanlegg og er basert på friskluft via ytterveggventiler eller via overstrømning fra større volum. Som hovedprinsipp demonteres kanalanlegget til disse anleggene når disse skal tilkobles det balanserte systemet.

#### 36.1.1 Generelle krav for nytt og eksisterende anlegg

##### **Eksisterende anlegg:**

Eksisterende avtrekkskanaler til oppholdsarealer, garderober og toaletter mm demonteres. Eventuelle friskluftinntak i yttervegg plugges.

##### **Nytt anlegg:**

Ventilasjonssystemet skal dimensjoneres for å opprettholde et godt innneklima iht TEK17

Det skal kun benyttes materialer og utstyr av god kvalitet fra anerkjente leverandører etablert i det norske markedet. Det skal legges frem produktblader, tekniske godkjenninger, tekniske spesifikasjoner med kapasiteter og tilgjengelig relevant miljødokumentasjon, som kan bekrefte leveransen kvalitet og ytelse.

Luftbehandlingsanlegget skal utformes for å tilfredsstille krav stilt i byggets brannstrategi. Alle deler av luftbehandlingsanleggene, som har en funksjon ved brann skal være mekanisk robuste og bestandige i en brannsituasjon, slik at de er funksjonelle i minimum den tiden som er definert i brannstrategien eller kommer frem av annet relevant grunnlag. Alt utstyr for drift og kommunikasjon knyttet til dette skal ha en tilsvarende robusthet og beskyttelse/bestandighet.

Det er forutsatt ca 8 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> i verkstedarealer pga hyppig bruk av porter og bidraget dette medfører ift utskiftning av luft. Prosessavtrekken fungerer godt og håndterer både sveisegasser og eksos.

Se for øvrig vedlagt luftmengdeberegning og skisser som viser grensesnitt og plassering av sentralt utstyr. Rom som ikke inngår i luftmengdeberegninger, er ikke en del av tiltaket og skal ikke ventileres fra nytt aggregat.

##### **Overlevering og drift**

Entreprenør pliktes å overlevere et prosjektert anlegg, med komplett FDV:

- Som bygget tegninger (pdf, dwg og evt ifc)
- FDV, se Del II, kontraktsgrunnlaget
- Ferdig innregulert med protokoller
- Funksjonstestet for normaldrift og med forrigling mot spesialavsug

- Driftsrutiner  
Entreprenøren skal gjennomføre opplæring sammen med TKE sitt driftspersonell.

### 36.2 Kanalnett for luftbehandling

Det skal benyttes standardisert og tilpasset opphengs materiell i varmforsinket stål med aktuell brannklasse. Totalentreprenør skal ivareta behov for utvekslinger og opphengskinner med byggherre.

Patentbånd skal ikke benyttes.

Ny kanaler skal kunne rengjøres i full lengde. Det skal medtas renseluker foran alle motorstyrte spjeld. Alle renseluker skal plasseres slik at det er god tilkomst etter at alle installasjoner i bygget er ferdigstilt, også bygningsmessige.

Lyddempere inkl. eventuelle aggregat-lydfeller skal etableres iht. erfaring og eventuelle lydberegninger. Generelle støykrav og krav til lydsmitte skal ivaretas etter beste evne.

#### 36.2.1 Sirkulære kanaler

Iht. Norsk Standard og NS-EN 1506. Tetthetsklasse D. Dersom det legges synlige uisolerte spirokanaler i primærområder, skal det benyttes T-stykker og ikke påstikk for avgreninger.

#### 36.2.2 Rektangulære kanaler

Iht. Norsk Standard og NS-EN 1505. Tetthetsklasse B. Kanalene skal produseres i galvanisert stål med platetykkelser og avstivning, som hinder vibrasjon i kanalnett/kammer. Hjørner skal ha hjørnegeide. Alle geideskjøter skal påmonteres albuer der disse er synlige og/eller kan medføre en skaderisiko ved kontakt.

### 36.3 Utstyr for luftfordeling

Alle armaturer og utstyr for luftfordeling skal plasseres slik at strømmingen over armaturen/utstyret ikke påvirkes i en slik grad at funksjonaliteten i armaturen/utstyret eller anlegget for øvrig unødvendig reduseres.

Tilluftsventiler skal som hovedregel leveres med plenumskammer og integrert spjeld og ha justerbart spredningsmønster. I verkstedarealer benyttes dyseventiler med kastelengde tilpasset installasjonshøyden.

Inntak med kappe plasseres på vegg ut mot parkering og avkast etableres i tak med nedsenket jethette.

NB: Se prisskjema for opsjoner. I tillegg til løsning med jethette skal det prises en løsning med avtrekksrist plassert over inntaksristen på enden av mesanin.

#### 36.3.1 Spjeld ON/OFF

I verkstedhall og sveiseverksted benyttes ON/OFF spjeld på avtrekk som forrigles mot sveiseavsugene. Ved aktive sveiseavsug skal i utgangspunktet spjeldene stenge helt, men det må kontrolleres mot luftmengden i eksisterende vifter. I verkstedhallen antas det å være nødvendig å sette OFF posisjonen offset med ca 2000 m<sup>3</sup>/h slik at det ikke blir overtrykk.

For ventilasjonskurs til garderobe / kontor og pauseområder kan det forutsettes CAV (Konstantmengdespjeld). Det skal ikke monteres DCV (VAV)

Kommunikasjon: Uten kommunikasjon (Stand Alone)

Materiale: Galvanisert stål.

Det benyttes brannspjeld med riktig EI-klasse i alle gjennomføringer i bransellebegrensende vegger. Det aksepteres bruk av kjemiske utløste brannspjeld.

## 36.4 Utstyr for luftbehandling

### 36.4.1 Luftbehandlingsaggregater

Luftbehandlingsaggregatet skal være Eurovent sertifiserte eller ha tilsvarende dokumentasjon.

Type aggregat	Kompaktaggregat med intern automatikk
Gjenvinning	Dobbel rotor 93%
Varmebatteri	Elektrisk (tilluftstemp 21 °C ved DUTv -20°C)
Kjøling	Integrert DX (tilluftstemp 17,5°C ved DUTs 25°C)
Styring	Trykkstyrt
Kapasitet	8000 m <sup>3</sup> /h, SFP=1,5 v/150 Pa eksternt trykfall

Luftbehandlingsaggregatet, seksjonsbygd, skal ha tradisjonell oppbygging med inntaks- /avkastspjeld, filtre, doble roterende gjenvinner, elektrisk varmbatteri, integrert DX-kjøling og med nødvendige tomseksjoner for inspeksjon og vedlikehold. Frekvensstyrte kammervifter (EC). Aggregatene skal leveres med tilpasset bunnramme med tilstrekkelig høyde for montasje av vannlås på drenering fra DX. Bunnrammer skal monteres på egnet gummatte for å hindre slitasje på gulvbelegg. All varme og kjøling skal dimensjoneres for 100 % nominell luftmengde.

Aggregatet skal kunne reguleres på luftmengde og mot konstant trykk i kanalnettet. Alle vifter skal leveres med frekvensomformer for trinnløs regulering av luftmengde.

Aggregatet skal leveres med mulighet for intern trykkstyring i aggregathuset (modulerende spjeld på avtrekk), med undertrykk på avtrekksiden og overtrykk på tilluftssiden (for å minimere luftsmitte).

Aggregatet skal kunne overtidsstyres fra inngangsdør utenfor driftskontor. Nøyaktig plassering avklares med BH.

Varmbatteri må tas ut med noe overkapasitet, da romtemperaturen på vinteren kan reduseres til 17 °C

Datakjøring av luftbehandlingssystemet skal utføres når luftmengden og kanaltrykfall er fastlagt. Totalentreprenør skal medta nødvendig godkjent og kalibrert utstyr/måleutstyr for å dokumentere anleggenes SFPe-faktor.

Krav SFP i mengderegulerte systemer gjelder for 100 % av nominelle luftmengder.

Det skal etableres kontroll og overvåking av SFP og temperaturvirkningsgrad på varmegjenvinner via SD-anleggets skjerm bilde. Entreprenør må kunne sette seg inn i hvilket toppsystem som benyttes i administrasjonsbygget for å kunne prise en integrasjon med eksisterende. Se også kap. 56

Det skal være mulig å endre setpunkter på temperatur og endre driftsmodus fra SD-anlegg i tillegg til å lese av feilalarmer. SD-anlegget skal gi tydelig kode i klartekst på alarmer. Det skal ikke kun være en generell

kode.

SD-anlegget skal også tydelig vise at funksjonen går i alarm med en fargeforskjell i bildeskjerm. Det skal legges opp til nødvendig antall alarmer for å forenkle drift og vedlikehold av anlegget (filterbytter, avvik i tilluftstemperatur eller virkningsgrad)

For anlegg med doble roterende varmegjenvinnere er kravet til temperaturvirkningsgrad min. 93 %.

Luftfiltre iht. NS-EN ISO 16890 minimum klasse ePM1 60 % for tilluft og ePM1 50 % for avtrekk. Det skal tilstrebes å etablere ensartet størrelse for filtre for alle aggregater i bygget.

Det skal monteres tilstrekkelig med lydfeller for å tilfredsstille forskriftskrav til avgitt lydeffekt fra tekniske installasjoner.

NB: Se prisskjema for opsjoner. Det skal oppgis pris på aggregat, med og uten intrigert DX-anlegg.

## 36.5 Isolasjon av installasjon for luftbehandling

Alt isolasjonsarbeid skal utføres i støvfritt miljø og med en minimumstemperatur iht. leverandørens monteringsveiledninger.

### 36.5.1 Kondensisolering av kalde kanaler

Inntaks- og avkastkanaler på kald side isoleres med cellegummi med varmeledningstall  $\lambda_{0^\circ\text{C}} \leq 0,033 \text{ W/m K}$  iht. NS-EN 12667 og NS-EN-ISO 8497. Diffusjons-motstandsfaktoren  $\lambda \geq 10000$  iht. NS-EN 12086 og NS-EN 13469. Isolasjonsserie 19.

Cellegummiisolasjonen skal være brannteknisk godkjent iht. felles europeisk brannklasse for rørisolasjon B<sub>L</sub>-s3, d0, klassifisert iht. NS-EN 13501-1 og testet iht. NS-EN 13823 og NS-EN-ISO 11925-2.

Rørgjennomføringer av rør i branncellebegrensende bygningsdel eller brannskille skal utføres slik at bygningsdelens brannskillende funksjon opprettholdes.

### 36.5.2 Termisk isolasjon av kanaler

Kjølt tilluft isoleres mot temperaturøkning slik at temperaturøkning  $< 0,5^\circ\text{C}$  fra aggregatets tilkobling frem til tilluftsentil.

### 36.5.3 Brannisolering av kanaler

Avtrekkskanaler med funksjon under brann skal brannisoleres iht. brannstrategi.

## 36.6 Annet utstyr for luftbehandling

### 36.6.1 Termometere

Det skal monteres analoge termometre foran og etter alle varmekilder og i alle kanaler inn/ut av aggregat. Nøyaktighet min. iht DIN 16203, klasse 2.



### 36.6.2 Trykkdifferansemålere

Det skal videre også monteres analoge trykkdifferansemålere over filtre, vifter og gjenvinnere. Nøyaktighet maks. avvik +/- 2 %.

#### For nye kanalføringer gjelder følgende:

Alle innvendige flater i ventilasjonsanlegget skal ved overtakelse tilfredsstillende renhet i kvalitetsnivå 4 i henhold til byggforskblad 501.108 og NS-EN-INSTA-800.

### 36.7 Bygningstekniske hjelpearbeider

For ventilasjonsgjennomføringer skal det medtas nødvendige hulltakinger i lette og tunge konstruksjoner. I tillegg må det medtas lyd- og brannetting. Maling av avskalinger evt småskader på puss, mur og lette konstruksjoner håndteres av BH

## 40 Elkraftinstallasjoner

### 40.0 Elkraftinstallasjoner, generelt

Denne funksjons- og ytelsesbeskrivelsen beskriver funksjonskrav for en komplett el. installasjon og funksjoner.

Der det i andre fags kapitler er beskrevet ytelser som opsjon, inkluderes nødvendige ytelser fra elektro og prises spesielt.

Alle elektrotekniske anlegg skal prosjekteres og utføres slik at de tilfredsstiller det som naturlig hører hjemme i et næringsbygg og som tilfredsstiller hele ytelsesspesifikasjonen. Alle aktører skal informere andre i prosjektet om forhold ved deres leveranse som påvirker andre fag.

Ytelsesspesifikasjonen gir en supplerende detaljering på visse områder, men dette er ikke å anse som begrensende i forhold til overordnede krav.

Dette kapittel omfatter elektrotekniske installasjoner, funksjonskrav til utstyr og henvisning til normer og standarder. Totalentreprenøren har det fulle ansvar for detaljprosjektering og dimensjonering av de elektrotekniske installasjonene.

Utstyr som monteres og leveres skal ha en gjennomgående god kvalitet.

Styrende dokumenter for prosjektering og utføring av anlegget (ikke uttømmende)

- Krav gitt i denne beskrivelse.
- FEL- forskrift om elektriske lavspenningsanlegg
- NEK 400 Siste utgave – Norsk elektroteknisk norm for elektrotekniske lavspenningsinstallasjoner.
- NEK 439 Siste utgave – Tavlenormen.
- NEK 700 Siste utgave – Norsk norm for prosjektering av kommunikasjons systemer
- TEK siste utgave – Teknisk forskrift for plan og bygningsloven
- NS 11001-1 og 2: Siste utgaver Universell utforming.
- NS 3960 Brannalarmanlegg prosjektering.
- Brannkonsept
- Plantegninger.
- Fagrapporter som vedlegg til tilbudsunderlaget

Anlegget prosjekteres med plantegninger, snitt, skjemaer og øvrig nødvendig dokumentasjon. Det skal benyttes normerte symboler, og alle symboler skal være forklart i komplette symbolister. Tegninger forelegges byggherre for godkjenning før montasje.

Prosjekteringsytelser omfatter komplett prosjektering av elektrotekniske installasjoner og ekom-anlegg. Prosjekterende skal i tillegg utarbeide nødvendige administrative ytelser, inkludert kvalitetsplan(er), fremdriftsplan(er), risikovurderinger, beregninger og øvrig dokumentasjon som kreves for en fullverdig prosjektering. Tverrfaglig koordinering mot øvrige fag medtas og utføres fortløpende.

Dersom prosjekterende, totalentreprenør eller utførende under sine arbeider avdekker forhold i bygget som er i strid med gjeldende lover, forskrifter eller som vurderes å innebære fare for person, eiendom eller drift, plikter vedkommende å varsle byggherre umiddelbart. Varslingsplikten gjelder også forhold som ikke direkte omfattes av prosjektets kontraktsmessige omfang.

Arbeidstegninger i korrekt målestokk samt nødvendige skjemaer utarbeides som grunnlag for utførelse.



Som-bygget-tegninger (as-built) inngår som del av FDV-dokumentasjonen. Disse utarbeides i produksjonsfasen og skal leveres samlet med øvrig FDV-materiell ved overlevering av anlegget.

#### **Tegninger, FDV. Tegningsunderlag og oppdeling (minimum) for elektro:**

Tegningsunderlag og oppdeling (minimum):

- Plantegninger Elkraft M=1:50
  - Plantegninger føringsveier og EKOM (Brannalarm, IKT mm) 1:50
  - Topologi-tegning EKOM som viser de systemer som leveres av el. entreprenøren inkludert alle systemer som disse har et avhengighetsforhold til. Systemer merkes iht. NS3451.
- Enlinjeskjemaer og flerlinjeskjemaer skal stemme overens ved overlevering.

#### **Anmeldelser**

Entreprenøren har ansvar for at installasjonene blir forskriftsmessig forhåndsmeldt og ferdigmeldt til det lokale el-tilsyn (DLE), om nødvendig også til brannvesen og bygningsvesen, eventuelt leverandører av EKOM anlegg der dette måtte være nødvendig, uten ekstra omkostninger for byggherre.

Søknader iht. PBL for brannalarmanlegg er ikke sendt, og utarbeides av entreprenøren. Samsvar om levering av VVS anlegg som "maskiner" iht. forskrift om maskiner utføres av ventilasjonsentreprenøren og skal ikke utstedes av el. entreprenøren.

Totalentreprenør er ansvarlig for bestilling av kabelpåvisning fra nettleverandør.

#### **Merking**

Det benyttes merkesystem som gir varig og tydelig merking. Utstyr som er montert over himling merkes under himling med gravert skilt skrudd/poppet til spilen (merketape godtas ikke)

#### **Bygningsmessige arbeider for elektro**

Entreprenøren skal medta alle bygningsmessige hjelpearbeider nødvendig for en komplett installasjon.

### **40.1 Basisinstallasjoner for elkraft**

Omfatter basisinstallasjoner for elkraft for drift av bygning og virksomhet i bygning.

#### **Kabelstiger, kabelkanaler, kabelbrett**

Det leveres nødvendige føringsveier. Kombinerte føringsveier for elkraft og EKOM anlegg der hvor separate føringer ikke er egnet. TE skal selv vurdere det totale behovet for vertikale og horisontale føringsveier og omfatter levering og montering av kabelstiger, kabelkanaler mv.

Stripsing av rør/kabler til utstyr fra øvrige tekniske entreprenører godtas ikke.

For kabler til det tekniske utstyret benyttes rør/slanger egnet for denne type installasjon (ikke installasjonsrør i plast beregnet for skjultanlegg).

Mellom byggene er det etablert rørtrasè for kabler for kommunikasjon mellom byggene. Supplerende informasjon om dette gis på anbudsbehandling.

### **Vegger med brann og/eller lydkrav**

Entreprenøren skal innhente nødvendige opplysninger om veggkonstruksjoner. Der kabler føres gjennom branncellebegrensende konstruksjoner, skal det branntettes etter entreprenørens egne arbeider.

### **Jording for elkraftinstallasjoner**

Det medtas komplett jordingsanlegg og utjevninger iht. gjeldende regelverk.

Jordingsanlegget dokumenteres med målinger og protokoll som dokumenterer målepunkt og måleresultat.

Ved etablering av kabelbroer legges ekvipotensialjord ut på kabelbroer og langs kabeltraseer i grenformet spredning for å tilknyttes kabelbroer, ventilasjonskanaler, rør og andre ledende gjenstander med stor utstrekning.

## **40.2 Høyspent**

Ikke relevant

## **40.3 Lavspenst forsyning**

### **Installasjoner for hovedfordeling**

I forbindelse med etablering av nytt aggregat føres ny kabling fra eksisterende hovedfordeling i spesialverksted. Hovedfordelingen har tilstrekkelig elektrisk kapasitet. Det forutsettes noe ombygging av fordelingen og at én eller flere eksisterende avganger som ikke lenger er i bruk kan frigjøres, og erstattes med nye kurser for forsyning av nye installasjoner.

### **Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner**

Omfatter krafttilførsel til VVS-installasjoner og andre driftstekniske installasjoner.

Generelle bestemmelser medtatt i dette kapittel gjelder også for de øvrige kapitler som gjelder kursopplegg.

I driftstekniske systemer inngår komplette el. installasjoner for anlegg og systemer som typisk er uavhengig av bygningens bruk. Beskrivelse av anlegg og systemer er medtatt i kapittel beskrevet av øvrige fag.

Det medtas oppkobling av styreskap for driftstekniske installasjoner som VVS anlegg og brannalarmanlegg og øvrige beskrevne installasjoner, slik at utstyr og systemer fungerer som prosjektert og etter sin hensikt alene og/eller i samspill med øvrige systemer i bygget.

Det refereres til beskrivelse fra VVS med beskrevet systemer og utstyr som er forutsatt elektrisk tilkoblet. Herunder ventilasjonsaggregat og spjeld for regulering av avtrekk mot eksosavtrekk - når eksosavtrekk går, skal avtrekk strupes (ref VVS beskrivelse). Det må forutsettes at spjeld leveres for 24V.

Det medtas komplett kabling mellom fordelinger for driftstekniske anlegg og utstyr tilhørende anleggene og øvrige driftstekniske installasjoner/funksjoner der ulike systemer skal kobles mot hverandre.

Ved avganger fra kabelstiger og frem til komponenter på anleggene, legges kabler i stålrør / festes på føringsskinne eller festes på annen mekanisk likeverdig måte. Kabel monteres beskyttet og fagmessig med godkjente nipler for benyttet kabel og miljø som komponenten står i. Alle avganger fra kabelbro har fleksibel overgang til utstyret ("luftstrekk" rett i nippel på motorer/følere godtas ikke).

Alt nytt roterende utstyr skal ha lokale service-/sikkerhetsbrytere med potensialfri signalkontakt som skal kunne låses med hengelås. Status på bryter skal overføres til SD-anlegget i hovedbygget

Bryter for overtidsventilasjon monteres med funksjon å manuelt kunne overstyre ventilasjon etter tidspunkter for ventilasjon i vanlige brukstider.

#### **Elkraftfordeling til virksomhet**

Eksisterende spesialavsug beholdes i både verkstedhall og sveiseverksted. Disse skal forrigles mot nytt ventilasjonsanlegg. Ved aktivering av avtrekksvifte eksos i verksted skal ordinært avtrekk reduseres med ca 2000 m<sup>3</sup>/h for å opprettholde trykkløst.

For sveiseavsug i sveiseverksted etableres lik løsning. Avtrekksvifta forrigles mot spjeld på ordinær ventilasjon og reduserer avtrekket på samme måte.

Entreprenør medtar egnet automatikk og styring for denne funksjon (signal mot ventilasjonsanlegg)

### **40.9 Andre elkraftinstallasjoner**

#### **Demontering og rivearbeider**

Herunder medregnes nødvendige ytelser i forbindelse med rivning og demontering av de driftstekniske anlegg som skal byttes ut eller endres på. Se også ventilasjons systemer som skal fjernes beskrevet i kap. for ventilasjon.

Ytelser som entreprenøren mener at ikke er medtatt i andre kapittel for et komplett el. anlegg medtas her (spesifiseres)

Demontering og riving av elkraft- og ekomannlegg skal utføres på en skånsom og kontrollert måte, slik at materiell og utstyr som er egnet for ombruk ikke påføres skade

Eksisterende kabelanlegg kan ha en funksjon for det øvrige i bygget og skal ikke fjernes, kappes eller på annen måte skades dersom dette kan påvirke drift eller forsyning til andre deler av bygget.

Før riving igangsettes, skal entreprenøren avklare hvilke kabler og installasjoner som må beholdes av hensyn til påvirkning på det øvrige i bygget så som tekniske systemer mm. Eventuelle tiltak som kan medføre konsekvenser for dette, skal forhåndsgodkjennes av byggherre.

Totalentreprenør skal tydelig informere om hvilke kontaktpersoner som til enhver tid kan nås per telefon på byggeplass. Denne informasjonen skal være tilgjengelig for brukere i øvrige etasjer, slik at rask kontakt kan oppnås ved behov, for eksempel dersom strømforsyning eller andre kritiske tekniske funksjoner faller bort.

## 50 Ekom og automatisering, generelt

### 50.1 Ekom og automatisering, generelt

Omfatter EKOM og automatiseringsinstallasjoner for drift og virksomhet.

Kontorbyggets brannalarmanlegg utvides til å dekke verkstedbygget og det suppleres med nødvendig komponenter for styring av ventilasjonsanlegg som beskrevet.

I verkstedbygget etableres et brannpanel på sentralt sted (plassering avklares med byggherre)

Kontorbygget har et nytt SD-anlegg for ventilasjon og el. varmeanlegget, med mulighet for å senere tilkobling av andre systemer. SD-anlegget skal suppleres for å vise status og alarmer på samme måte som anlegget i dag viser systemer i kontorbygget. Omfanget avklares på anbudsbeferingen

Det skal overordnet leveres infrastruktur og uttak for undersentraler og systemer beskrevet i denne beskrivelsen og som krever kommunikasjon opp mot det eksisterende SD-anlegget. I dette kapittel prises også nødvendig utstyr for kommunikasjon mellom systemer og utstyr (levert av el. entreprenøren) og kommunens toppsystem.

Alle systemer omfattet av denne beskrivelsen skal kommunisere mot SD-anlegget via BACnet/IP protokoll. Visualisering er beskrevet i kap. for SD anlegget. Ref. også relevante krav i kap. 40

### 50.1 Basisinstallasjoner for ekom og automatisering

Inkludert i kap 40.1

### 50.2 Integrert kommunikasjon

Det overordnede krav til installasjonen er spesifisert i NEK-700. Post- og teletilsynets gjeldende informasjonsskriv og standarder skal følges. Utførelse og materiell skal tilfredsstillende bestemmelser i lover, forskrifter og standarder og denne beskrivelsen sammen med byggherrens egne krav.

Det medtas IKT uttak til alle tekniske systemer/utstyr/anlegg som har behov for data/nettverkskommunikasjon.

### 50.3 Telefoni og personsøking

#### Alarm oppringer

Eksisterende alarm oppringer omprogrammeres for ny situasjon, slik at brannvesen informeres om hvor brannalarm er utløst (kontorbygg eller verkstedbygg)

## 50.4 Alarm og signal

### Brannalarm

Omfatter komplett installasjon, inkludert kursopplegg.

Sentral for brannalarmanlegget er montert i kontorbygg.  
Nøkkelsafe er montert ved hovedangrepsvei til verksted.

Brannalarmanlegget i verkstedbygget kobles mot kontorbygget for å etablere direkte og felles varsling til brannvesenet. Brannvarslingsanlegget kobles mot kontorbygget. Det medtas sløyfekort, dersom brannsentralen ikke har tilstrekkelig med plass.

Anlegget skal som minimum oppfylle kravene i NS 3960, tekniske forskrifter i den PBL (gjeldende TEK med veiledning), lov om brannvern og offentlige påbudte brannalarm anlegg.

Det leveres og monteres et analogt adresserbart brannalarmanlegg. Brannalarmanlegget prosjekteres og installeres som brannalarmkategori 2 og med deteksjon i alle rom (krav ut over NS 3960).

Det benyttes multikriteriedetektorer for mulighet for justeringer av følsomhet som forhindrer uønskede alarmer.

Manuelle meldere leveres med sabotasjedeksel jf. NS3960 5.3.3 og skal markeres med plogskilt jf. [arbeidsplassforskriftens § 5-7](#). Størrelse på skilt iht. NS-ISO 3864-1 Annex A (typisk 150x150, skilt N1255)



Alle meldere over himling og i sjakter merkes under himling og utenfor sjakt, merking utføres med graverte skilt (ikke merketape)

All programmering og innlegging av bruker spesifiserte tekster skal være inkludert. O-planer monteres iht. krav leveres i henhold til veiledning fra Noralarm. På O-planene medtas ikke plasseringen av manuelt sløkkeutstyr. På O-planene skal det klart fremkomme (eksempler) detektoradresser, manuelle meldere, brannseksjonering, stoppekran forbruksvann og manuelle styringspaneler for røykavtrekk solceller med vekselrettere etc.

Brannalarmanlegget programmeres slik at alarm i kontorbygget ikke trigger alarmgivere i verkstedet og omvendt.

Det skal i tillegg leveres ett sett digitalt PDF og dwg. Også IFC dersom anlegget er BIM-prosjektert slik at kommunen har disse til branndokumentasjonen på objektet samt i sentral oversikt.

Brann varslers med summere/sirene i sokkel. I tekniske rom, eller mer støyende rom monteres sirener. Utvendig monteres sirene og nøkkelboks tilkoblet oppringer. Optisk varsling medtas jfr. TEK 17 § 11-12 og preaksepterte ytelser under veiledning til annet ledd bokstav a).

På tre dører skal det etableres holdemagneter. Hvilke dører avklares på anbudsbehandling.

Brannalarmanlegget vil ha grensesnitt mot andre systemer:

- Aktivisere alarmsender i kontorbygget
- Styring av ventilasjonsanlegg. Anlegget styres iht. beskrivelse fra RIBr/RIV ved brann.
- Adgangskontrollanlegg (opplåsing av dører)
- Dører på magnet
- Brannalarmanlegget skal kommunisere med brannalarmanlegget i kontorbygget

## Adgangskontroll

Alle dører i rømningsveier skal automatisk gå i åpen/ulåst stilling ved utløst brannalarm. Omfatter komplett kursopplegg og oppkobling for en godkjent løsning. Antall dører med adgangskontroll og disses plassering avklares på anbudsbeferingen.

## 50.6 Automatisering

### 562 Sentral Driftskontroll

Eksisterende SD-anlegg fra Instell (Instell Cloud) utvides og er etablert i administrasjonsbygget. Det skal ikke leveres et eget SD anlegg i denne entreprisen – eksisterende SD anlegg skal bygges ut.

Omfanget av systemer som tilkobles og visualiseres i eksisterende SD-anlegg fremgår av den totale beskrivelsen. Leverandøren må sette seg inn i totalbeskrivelsen og øvrige fagkapitler.

SD-anlegget fungerer som brukergrensesnitt mot de tekniske anleggene, herunder ventilasjonssystem, tilknyttede ventiler og byggets brannvarslingsanlegg, med mål om stabil drift, godt inneklima og energieffektivitet.

Utvidelsen integreres i eksisterende SD-struktur og inngår som en del av byggets samlede løsning. Eventuelle delsystemer eller undersentraler må tilpasses dette prinsippet.

Datasikkerhet på det tekniske nettet er ivarettatt til det eksisterende SD-anlegget, og det medregnes å utvide VLAN for teknisk nett til nye installasjoner. VLAN/LAN for teknisk nett skal være et lukket LAN, men at det internt i nettet er åpent og ikke har mye filter på kommunikasjonen da mange av enhetene på BACnet IP i byggautomasjon er 'stumme' i perioder når det ikke er behov kommunikasjon. Det forutsettes sikker tunnel ut av VLAN for SD skytjenester og remote tilgang til utstyr.

### Tekniske spesifikasjoner

#### Kompatibilitet og kommunikasjon

Nytt HVAC-utstyr må være kompatibelt med eksisterende SD-anlegg. Det benyttes åpne, ikke-proprietære kommunikasjonsprotokoller mellom hoved- og undersentraler og mot utstyr med integrert automatikk.

Alle systemer kommuniserer mot SD-anlegget via BACnet/IP eller tilsvarende åpen protokoll.

Nødvendig utstyr, programvare og grensesnitt for kommunikasjon mellom nye og eksisterende systemer inkluderes i leveransen, herunder eventuelle gateway-løsninger.



### Integrasjon mot eksisterende anlegg

Integrasjonen omfatter:

- tilkobling til eksisterende toppsystem (Instell Cloud)
- etablering av nødvendige datapunkter (I/O)
- utveksling av alarmer, hendelser og driftsdata
- tilpasning av grafiske brukerbilder og systemstruktur

Eventuelle behov for utvidelser av eksisterende anlegg, herunder lisenser eller kapasitetsøkning, inkluderes.

### Systemstruktur og topologi

Leverandør prosjekterer og dokumenterer nødvendig systemoppbygning for integrasjon, herunder:

- prinsipiell nettverks- og systemtopologi
- oppbygning av BUS-systemer for varme og ventilasjon
- grensesnitt mellom nye og eksisterende anlegg

Dokumentasjon leveres før igangkjøring.

### OT-sikkerhet og nettverk

Løsningen må kunne inngå i kommunens OT-infrastruktur på en sikker og robust måte.

Følgende ivaretas:

- tilknytning i henhold til gjeldende IT/OT-prinsipper
- nødvendig nettverkssegmentering
- sikker kommunikasjon for BACnet/IP eller tilsvarende
- tilgangsstyring for brukere og drift
- logging av alarmer og hendelser

Endelig løsning avklares i samarbeid med byggherre og IT/OT-ansvarlig.

### Funksjoner i SD-anlegget

SD-anlegget skal minimum utvides med følgende funksjoner fra de beskrevne nye systemer:

- alarmbehandling med historikk og varsling via SMS og e-post
- grafisk visning av systemer med relevante driftsparametere
- tydelig merking av alle komponenter med kode og klartekst
- visning av status for styrte og regulerte komponenter
- trendlogging og visning av driftsdata
- tidsstyring
- driftstidsregistrering
- justering av settpunkter

Komponenter tilknyttes SD-anlegget med nødvendig dynamisk informasjon for full overvåking, regulering og styring.

Prosessbilder skal gjenspeile faktisk systemoppbygning og struktureres per undersentral eller ventilasjonsaggregat. Tags utformes med entydige og intuitive tekstbeskrivelser.

## Leverandørkrav

Leverandør leverer komplett anlegg inkludert:

- prosjektering av integrasjon
- levering og montering av nødvendig utstyr og programvare
- idriftsettelse og funksjonstesting
- oppfølging og justeringer i prøvedrift
- opplæring av driftspersonell
- vedlikehold i garantitiden

Leverandør må dokumentere erfaring med tilsvarende leveranser og integrasjon mot eksisterende SD-anlegg.

Bilder fra eksisterende SD anlegg

