
HANCOBYGGET, RESERVEKRAFT FOR IT-AVDELING

FREDRIKSTAD KOMMUNE

KRAV- OG YTELSESBESKRIVELSE

OPPDRAKSGIVER

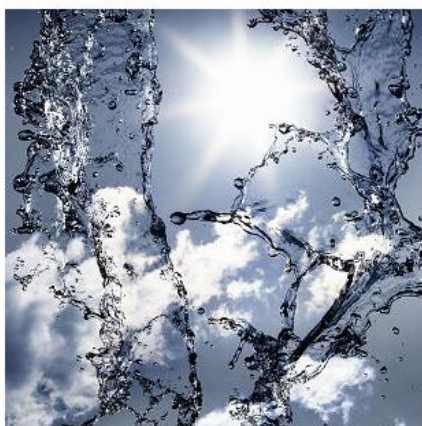
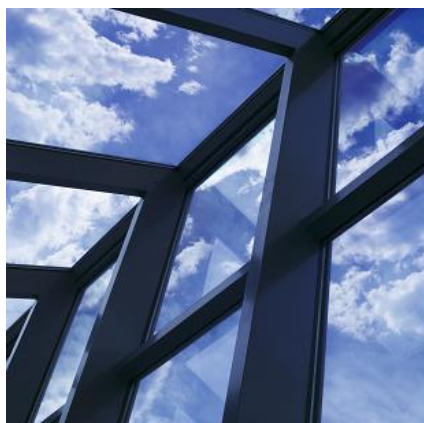
Fredrikstad kommune

EMNE

Krav og Ytelsesbeskrivelse Elektro kap. -4, -5
og -7

DATO / REVISJON: 17. SEPTEMBER 2020 / 01

DOKUMENTKODE: 10215844-RIE-DOK-001



Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

INNHALDSFORTEGNELSE

| | |
|---|-----------|
| 4 ELKRAFT | 4 |
| 40 ELKRAFT, GENERELT | 4 |
| 41 BASISINSTALLASJONER FOR ELKRAFT..... | 7 |
| 43 FORDELINGer..... | 8 |
| 44 LYS | 10 |
| 46 RESERVEKRAFT | 10 |
| 5 TELE OG AUTOMATISERING | 12 |
| 50 TELE OG AUTOMATISERING GENERELT..... | 12 |
| 52 INTEGRERT KOMMUNIKASJON | 12 |
| 56 AUTOMATISERING..... | 12 |
| 7 UTENDØRS | 13 |
| 74 UTENDØRS ELKRAFT | 13 |

4 ELKRAFT

40 ELKRAFT, GENERELT

Elektro, tele og automasjon inngår som en del av totalentreprenørens (TE) leveranse.

Det er et 230V IT nett på Hancobygget, som skal utstyres med et reservekraftsanlegg.

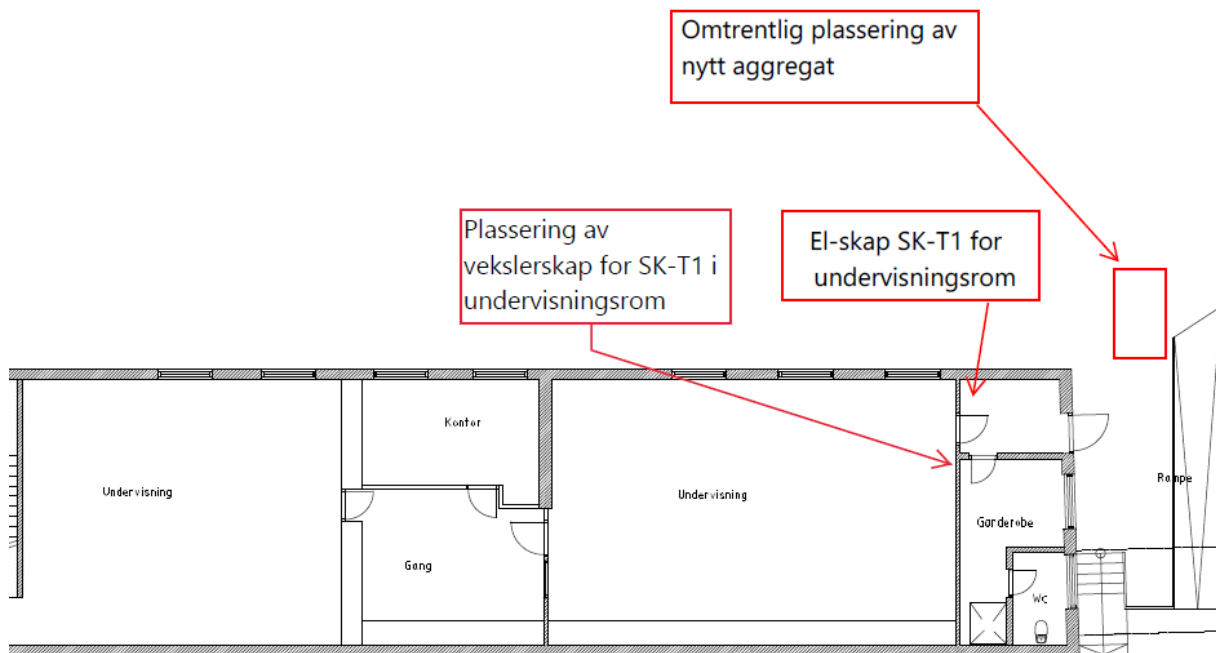
Det skal leveres et komplett kapslet 230V trefase reservekraftsaggregat på minst 175 kVA for forsyning til Fredrikstad kommunes IT avdeling. For tilkopling mot aggregatet skal det etableres vekslerskap for automatisk omkopling av strømforsyning til 3 stk el. tavler. For plassering av eksisterende el tavler 3-T2 og 3-T3 og planlagt plassering av ny el tavle for reservekraft inkl. vekslerskap og aggregat se Figur 1. El tavler 3-T2 og 3-T3 forsyner i dag IT-anlegg/servere via trafoer 230/400V og 3 stk UPS'er, samt 2 stk større kjøleanlegg for kjøling av serverrom.



Figur 1, plassering av eksisterende tavler 3-T2 og 3-T3, nye tavler/vekslerskap og omtrentlig plassering av nytt aggregat.

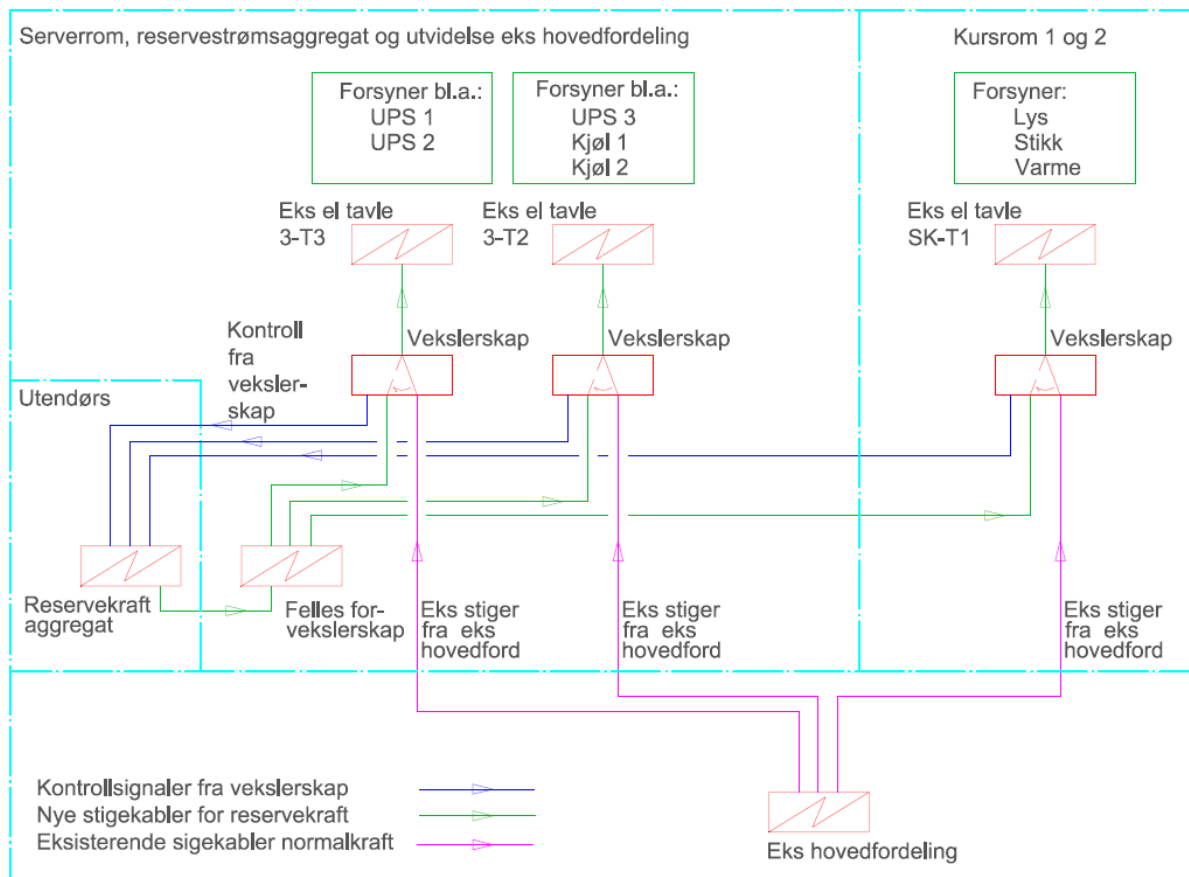
Aggregatet skal i tillegg forsyne reservekraft til 2 stk kursrom til beredskapsformål for IT personell, ved at eksisterende el fordeling SK-T1 tilkoples vekslerskap for å kunne bli forsynt med reservekraft. Plassering er vist i Figur 2, sammen med omtrentlig plassering av aggregat. Dette vekslerskapet plasseres i nærmeste kursrom/undervisningsrom, for ikke å bli plassert sammen med SK-T1 i en rømningsvei.

Det presiseres at ny stige kabel reservekraft til fordeling SK-T1 og dens vekslerskap skal være utført i halogenfritt materiale minst der denne kabel er forlagt i rømningsvei, slik som korridor hvor SK-T1 er plassert i dag, se Figur 2.



Figur 2, plassering av fordeling SK-T1 og nytt vekslerskap, sammen med omtrentlig plassering av nytt aggregat.

En overordnet prinsippkisse (Figur 3) viser her hvordan forsyningen kan løses. NB!, dette er kun en prinsippkisse, og TE må utføre fullstendig prosjektering / ta med alle forhold som hører med.



Figur 3, overordnet prinsippkisse for elkraftstruktur for ny reservekraftsforsyning.

De elektrotekniske anleggene på Hancobygget skal utføres i overensstemmelse med gjeldende offentlige forskrifter og bestemmelser, og i samråd med stedlige myndigheter. Alle elektrotekniske anlegg må tilfredstille aktuelle EU/EØS-direktiver og forskriftsmessige krav iht. FEL 98 og NEK400:2018. Tekniske forskrifter utarbeidet iht. Plan og bygningsloven skal følges der de setter krav til de elektrotekniske anleggene.

Utstyr som inngår i leveransen skal monteres i overensstemmelse med produsentenes retningslinjer og anvisninger.

Føringsveier legges som nye kabelbruer med dedikerte føringsveier for reservekraft.

Ved planleggingen av de forskjellige delsystemer skal det regnes med utvidelsesmulighet både mekanisk og elektrisk, på minimum 20% og ingen kurser skal belastes med mer enn 80%.

Utstyr som inngår i leveransen skal monteres i overensstemmelse med produsentenes retningslinjer og anvisninger.

Tavler skal termograferes før overlevering av anlegget.

Totalentreprenøren er ansvarlig for all tverrfaglig koordinering og for at de tverrfaglige funksjonene er medtatt, koordinert og priset. Tilbudet skal på en god måte dokumentere at det er tatt hensyn til den koordineringen som er nødvendig mellom faggruppene for å sikre et komplett pristilbud. Alle kapitler i spesifikasjonen skal vurderes samlet og leses i sammenheng.

Alle entreprenører skal delta aktivt i grensesnitthåndteringen mot andre systemer og mot SD anlegg, og fremskaffe nødvendig dokumentasjon i tide. De tekniske entreprenører skal foreta SAT (Site

Acceptance Test) med funksjonstest på reservekraftforsyningen. Entreprenørene må påse at det avsettes tilstrekkelig tid til for testing.

Anleggene skal merkes i henhold til Fredrikstads Kommunes merkesystem for tekniske installasjoner.

Dokumentasjon og FDV-instruks på norsk og etter RIF-normen skal utarbeides.

FDV-manualer skal utarbeides innenfor alle fagområder. Det skal leveres 2 komplette sett i papirform, og en digital versjon. Den skal leveres samlet og strukturert for hele byggeprosjektet, og skal leveres byggherre 2 uker før overlevering av anlegget. FDV dokumentasjonen skal være på norsk. FDV dokumentasjon digitalt skal legges direkte inn i Fredrikstad Kommunes FDV system

FDV dokumentasjonen skal inkludere:

- Plantegninger el
- Last- og kortslutningsberegninger
- Stigelednings skjema
- Kursfortegnelser
- Risikovurdering
- Samsvarserklæringer
- Termografering av elektrotekniske anlegg
- Serviceavtaler / garantier
- Tegninger «som bygget», hvor alle komponenter er vist og merket.
- Veiledninger for anleggets, funksjon og betjening.
- Veiledning for vedlikehold, tilsyn og serviceintervall.
- Sluttkontroll elektro, inkludert målinger for jordingsanlegg, etc.

Det skal gjennomføres grundig opplæring av kommunens driftspersonell ved overlevering av bygget. Opplæringen skal foregå med basis i FDV-dokumentasjonen.

Utformingen av elektriske anlegg skal bl.a. tilfredsstille TEK17 og NEK 400 gjeldende versjon.

Elektroentreprenøren skal gjennomføre og fremlegge risikovurdering for egne installasjoner for installasjonsarbeidet, også inkl. områdeklassifisering iht. tabell 51A i NEK 400.

Omkopling av forsyningen skal gjøres mens IT og kjøleanlegg er i full drift, og TE skal sørge for provisoriske kabler og tilkopling av portabelt aggregat for provisorisk kraftforsyning under omkopling. Omkoplingsarbeidet krever stor grad av aktsomhet og koordinering med driften av IT anlegget, TE skal sørge for planlegging og koordinering av dette i god tid i forveien.

TE skal levere en opsjonspris på leie av mobilt aggregat under omkoplingsarbeidet.

Kortslutningsberegninger og beregninger av spenningsfall må foreligge før detaljprosjektering av nye tavler og kabler settes i gang.

41 BASISINSTALLASJONER FOR ELKRAFT

Bæresystemer

Nye kabelbruer medtas for kabler fra aggregat til vekslerskap. Kabler for elektro og automasjon/svakstrøm plasseres separat, dvs. på hver sin side av kabelbru.

Føringer gjennom gulv, vegger og tak skal oppfylle konstruksjonenes funksjonskrav mht. lyd, brann, etc.

Kabelbruer skal være dimensjonert for en belastning på minimum 600 N/m ved en konsollavstand på 1,5 meter. Kabelstignene skal være varmforsinket.

Branntetting

Dokumentasjon skal leveres som viser at alle krav til branntetting av kabelføringer er ivaretatt. Det skal leveres lister som angir type gjennomføring, veggens brannmotstand og benyttet produkt. Produktdatablad over benyttede branntette produkter skal leveres.

Jording

Det medtas jordingsanlegg iht. NEK 400, gjeldende versjon.

Aggregatet skal tilkoples til Hankobyggets jordingsanlegg ihht. NEK400. Det skal medtas utjevningsforbindelser til aggregatet, drivstofftank og til metalliske føringsveier. Utjevning utføres i form av distribuert PN 25mm² G/G på alle kabelbruer med lokale utjevning til alle ledende konstruksjoner.

Aggregatets jordingsanlegg skal sammenkobles med armering i gulv under aggregatet. Det skal da benyttes Cadweld termittsveis eller likeverdig godkjent sammenkobling for innstøping. Det skal etableres jordelektrode for aggregatet, som jordspyd eller ringjord, avhengig av hva som gir tilfredsstillende overgangsmotstand til jord. Overgangsmotstanden skal måles og dokumenteres etter etablering av jordelektrode.

For serverrom skal jording tilpasses jording type IKT/serverrom ihht. relevante krav i NEK 702.

Det monteres overspenningsvern i nye fordelinger.

43 FORDELINGER

Stigere/reservekraftstavle/vekslerskap

Det skal installeres ny fordeling for reservekraft, samt 3 stk vekslerskap. Plasseres som vist i Figur 4 og Figur 2. Vekslerskapene skal forsyne eksisterende el tavler 3T2, 3-T3 og SK-T1 (for kursrom). Figur 4 viser plassering av fordeling for reservekraft og vekslerskap for 3T2, 3-T3, dette plasseres i et lite rom bygget med lettvegger som er omgitt av serverrommet. Det er ca. 2,1 m ledig plass mellom lettvegg og el tavle 3-T3.



Figur 4, plassering av eksisterende tavler og nye vekslerskap.

Alle nye kabler skal legges med tilstrekkelig avstand for å unngå reduksjon i strømføringsevnen. Kabler mellom aggregat og vekslerskap skal føres på nye og dedikerte kabelbruer for reservekraft, som TE skal medta.

El fordeling og vekslerskapene skal dimensjoneres med minst 20% reservekapasitet. Stigekabler fra aggregat dimensjoneres med minimum 20 % reservekapasitet. Reservekapasiteten beregnes som netto etter spenningsfall og med 80 % samtidig belastning.

Det skal brukes effektbrytere med elektroniske justerbare vern. Alle vern skal innstilles korrekt før idriftsettelse. Det skal være god og hensiktsmessig selektivitet ved kortslutning og overlast.

Tavleleverandør skal levere komplette kursskjema og styrestrømskjema for tavlene. Ved levering skal alle skjemaer være ajourførte i henhold til den komplette leveranse. Stigeledningskjemaer skal monteres på skapdører i vekslerskap.

Vekslerskap utstyres med overspenningsvern klasse 2.

Ved dimensjonering av fordelingene har tilbyder ansvaret for å innhente alle nødvendige og relevante opplysninger.

Tilkopling av reservekraft sammen med normalkraft skal gjøres med høy grad av aktsomhet, og planlegges og koordineres med Fredrikstad Kommunes IT avdeling.

Alle stålplatedeler av fordelingene skal være varmforsinket eller rustbeskyttet og grunnet, malt/lakkert. Fordelingene skal utføres som gulvskap form 2b.

Det skal monteres retningsbestemt jordfeilovervåking på hver stigekabel. Det skal gis feilsignal (fellessignal) for jordfeil til overordnet SD-anlegg.

Fasefargene skal følges frem til rekkeklemmene. Svakstrømsledningene skal ha eget fargesystem. Ledningenes fargesystem og spenning skal angis på et gravert skilt som festes på et lett synlig sted i tavlen.

For å oppnå god og hensiktsmessig selektivitet skal alle vern være av samme fabrikat, normert etter NEK-EN 60947-2 for effektbrytere og NEK-EN 60898 for elementautomater og jordfeilautomater.

I underfordeling S1T1 monteres det jordfeilautomater på allmenne kurser for stikk, iht. NEK 400. Jordfeilautomatene skal kunne påmonteres blokker med hjelpekontakter for overvåking av ekstern automatikk, hjelpekontaktene koples i serie for en felles alarm for hver el fordeling.

Spenningsfall frem til mest ugunstige uttakssted tilstrebes å holdes under 4 % (krav til 5% i NEK 400).

Fordelingene skal ha egen hovedbryter for frakobling ved kontroll og service, og det benyttes effektbrytere og automatsikringer som kortslutnings- og overbelastningsbeskyttelse, med karakteristikk tilpasset aktuell belastning.

Betjeningsorganer merkes med graverte skilter med klartekst som angir funksjon. Tavlene skal ha "navneskilt" som skal skrues eller poppes til underlaget.

Entreprenør skal påse at fordelingene bygges slik at de får plass i de avsatte rom og at inntransport er mulig.

Gjennomføringer i brannskiller og etasjeskiller skal utføres brannsikkert. Beskyttelse skal benyttes der mekaniske påkjenninger kan oppstå

Fordelingene skal være rengjort før overleveringen.

Fordelingene skal ha en jevnest mulig lastfordeling mellom fasene.

Termografering av alle elektrofordelinger skal utføres i forbindelse med overlevering av anlegget. Termograferingen dokumenteres med foto og tilhørende rapport.

Ved overlevering av anlegget skal det i fordelingen være montert følgende: Kursfortegnelse, Arrangementstegning, Hovedstrømsskjema (enlinje) og Samsvarserklæring.

Denne dokumentasjonen leveres også som en del av FDV-dokumentasjonen i henhold til overordnede retningslinjer.

44 LYS

Belysningsutstyr

Utvendig belysning rundt frittstående aggregat skal styres via fotocelle, se beskrivelse av utendørs belysning i kap. 7.

46 RESERVEKRAFT

Totalentreprenøren skal medta et nytt komplett kapslet reservekraftsaggregat på minst 175kVA, inkludert ekstra drivstofftank på minst 800 liter, begge for frittstående og utendørs bruk. Aggregatet skal gi 230V IT, 3-fase + PE, 50 Hz.

Aggregatet skal stå utendørs, med tak over, og aggregatet må da leveres med passende kapsling og utførelse for dette.

Reservekraftsaggregatet skal leveres med komplett automatikk for start og stopp, synkronisering, samt spenningsfølere for fordelingene 3-3T2 og 3-3T3, og skal inkludere alt nødvendig utstyr for et fungerende anlegg slik som drivstofftank, eksosutløp, kjøling, spjeld for tilluft, etc. Aggregatet skal være av kapslet type for å sørge for støybegrensning. Aggregatet skal starte opp automatisk ved bortfall av spenning i normalforsyningen, og automatisk kople over avganger for reservekraft over på forsyning fra aggregatet. Omkoblingsautomatikken skal ligge i vekslerskap i serverrom som vist i prinsippskisse i Figur 3. Disse forsyner 3-T2, 3-T3 og SK-T1. Når normalkraft kommer tilbake skal reservekraft koples fra før aggregatet stanser. Aggregatet skal minimum kjøre i 10 min før det stoppes for å kjøres varm.

Aggregatet skal leveres med testfunksjon for å enten kun starte opp aggregat uten last, eller oppstart av aggregat og innkopling av last via vekslerskap, selv om ikke spenningen blir borte fra normalforsyningen.

Det skal medtas nettanalysator for aggregatet, enten integrert eller som en del av tavle for reservekraft. SD-anlegget skal tilkoples nettanalysator og det skal overføres minst spenning, strøm og effekt for hver fase.

Reservekraftsaggregatet skal omfatte forsyning til fordelingene 3-3T2 og 3-3T3 som forsyner kjøleanlegg og IT/serveranlegg via trafoer og UPS'er. I tillegg skal aggregatet forsyne deling S1T1.

Startbatteriet skal ha kapasitet i minimum 10 påfølgende startforsøk à 10 sek.

Tabellen nedenfor viser effektbudsjett med største laster, og ved et «worst case» tilfelle med maksimum last på kjøleanlegg og maksimum ladestrøm til alle tre UPS'ene:

| MULTICONSULT NORGE AS STORGATA 35 ,1602 FREDRIKSTAD | | EFFEKTBUJSJETT, type "Worst Case" Prosjekt: Nødstrom Helsebygg, Reservekraftsaggregat til IT i Hancobygget | | | | | | Prosjekt nr. | 130122 |
|--|------|--|---------------------------|-------|------------------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------------|
| | | | | | | | | Dato: | 24.04.2020 |
| | | | | | | | | Status: | Ferdig |
| OMRÅDE | stk | kW pr stk | TILFØRT EFFEKT (kW) | COS.F | TILFØRT EFFEKT(kVA) | AMPERE √100% | SAMT. FAKTOR | AGGR. BEHOV I kVA | Aggr. BEHOV I Amp. |
| Tavle 3-T2 | | | | | | | | | |
| Kjølemaskin 1, inkl. vifte på tak | 1,00 | 35,0 | 35 | 0,86 | 41 | 102 | 1 | 41 | 102 |
| Kjølemaskin 2, inkl. vifte på tak | 1,00 | 35,0 | 35 | 0,86 | 41 | 102 | 1 | 41 | 102 |
| UPS 3, max på lading etter utfall | 1,00 | 28,0 | 28 | 0,95 | 29 | 74 | 1 | 29 | 74 |
| Tavle 3-T3 | | | | | | | | | |
| UPS 1, max på lading etter utfall | 1,00 | 28,0 | 28 | 0,95 | 29 | 74 | 1 | 29 | 74 |
| UPS 2, max på lading etter utfall | 1,00 | 28,0 | 28 | 0,95 | 29 | 74 | 1 | 29 | 74 |
| Sum | | | | | | | | 170 | 427 |
| SPENNING: 230V | | | | | | | | | |

Veksler til El fordeling SK-T1 er ikke med i effektbudsjettet for «worst case» da lasten er neglisjerbar på sommertid, når kjølemaskin 1 og 2 går for fullt.

Virkemåte for vekslerskap skal tydelig beskrives i vekslerskap, med skisse og tekst.

Alle el fordelinger for reservekraft skal tydelig merkes, og kursavganger og kursfortegnelser skal tydelig merkes hva som er forsynt fra reservekraft.

Leveransen skal omfatte et komplett idriftsatt anlegg. Koordinering med nettforsyning med automatikk, kontaktorer, brytere osv. skal ivaretas.

Reservekraftanlegget skal tilkobles SD-anlegget med informasjon av status, feil og alarmer.

Aggregatet skal tilkoples med Modbus eller BACnet, fortrinnsvis på TCP/IP. Følgende er minimum av antallet målinger/signaler/alarmer som skal overføres til SD anlegget:

- Måler av temperatur for motorvarme
- Måling av dieselnivå i ekstern tank
- Måling av dieselnivå i intern tank (dagtank) med alarm for kritisk dieselnivå

Følgende digitale signaler er et minimum av signaler som skal sendes fra aggregat til både til SD anlegget og som trådkopledede/ «hard-wired» signaler til ny automatikktavle i serverrom:

- Aggregat OK,
- Tilknyttet nett
- Felles feilalarm,
- Kritisk dieselnivå
- Diesellekkasje alarm

Strømforsyning for aggregatets automatikk som er nødvendig for styring, overvåking og overføring til SD skal være som uavbrutt forsyning, og skal tilkoples eksisterende UPS forsyning i serverrom for å sørge for uavbrutt funksjonalitet.

5 TELE OG AUTOMATISERING

50 TELE OG AUTOMATISERING GENERELT

Tele- og automatiseringsanlegg skal utføres i overensstemmelse med gjeldende offentlige forskrifter og bestemmelser, og i samråd med stedlige myndigheter. Anleggene skal tilfredsstille aktuelle EU/EØS-direktiver, Ekom-forskriften og NEK 700-serien.

Det skal etableres tilkoping av SD anlegg mot nytt aggregat.

Alle tekniske komponenter, installasjoner/anlegg skal merkes i henhold til Fredrikstad kommunes merkesystem for tekniske installasjoner.

Branntetting

Dokumentasjon skal leveres som viser at alle krav til branntetting av kabelføringer er ivaretatt. Det skal leveres «hullister» som angir type gjennomføring, veggens brannmotstand og benyttet produkt. Produktdatablad over benyttede branntette produkter skal leveres.

52 INTEGRERT KOMMUNIKASJON

Det etableres tilkoping til eksisterende tekniske nettverk til Fredrikstad Kommune på Hancobygget. Dette gjøres ved tilkoping til sprednett fra patchepaneller til de enkelte uttak, komplett inkl. tilkoping av kabel i begge ender.

Kablingssystemet skal planlegges, utføres, testes og dokumenteres i henhold til Ekomloven og følgende forskrifter/normer:

NEK 701:2016 Felles kablingssystemer

NEK 702:2016 Installasjon av kabling

Kablingssystemer skal tilfredsstille kravene i sambandsklasse EA eller kategori 6a, med båndbredde 500 MHz og overføringshastighet 1 Gigabit/s.

Anlegget skal tilfredsstille de krav som settes for slike anlegg i gjeldende EMC- direktiv.

Liste nedenfor viser antall doble IKT-punkter, RJ45, som totalentreprenør skal levere:

| Plassering | Doble IKT-punkter |
|-------------------------|-------------------------------|
| El-tavler / Vekslerskap | 1 stk dobbel i hver fordeling |

Utenpåliggende punkter kan benyttes. Kabler legges på kabelbroer eller i rør. Skal føres separat fra elektrokabler som beskrevet under basisinstallasjoner for Elkraft

56 AUTOMATISERING

Eksisterende SD anlegg utvides for styring av aggregatet samt integrering mot elektrotavler (se kapittel 4). Dette leveres av Malthe Winje gjennom eksisterende rammeavtale.

Det skal leveres en automatikktavle (434) som plasseres i serverrom. Denne skal tilkoples strømforsyning fra eksisterende UPS forsyning i serverrom for uavbrutt funksjonalitet.

Denne automatikktavlen skal motta trådsignaler fra både UPS'er og aggregat. Følgende er et minimum av indikasjoner som skal tilkoples SD og være synlig som manuelle lamper på automatikktavle fra alle tre UPS'er:

- UPS OK,
- UPS drift,
- Feilalarm

Reservekraftanlegget skal tilkobles SD-anlegget med informasjon av status, feil og alarmer.

Aggregatet skal tilkoples med Modbus eller BACnet, fortrinnsvis på TCP/IP. Følgende er minimum av antallet målinger/signaler/alarmer som skal overføres til SD anlegget:

- Måler av temperatur for motorvarme
- Måling av dieselnivå i ekstern tank
- Måling av dieselnivå i intern tank (dagtank) med alarm for kritisk dieselnivå
- Strøm, spenning og effekt fra nettanalysator

Følgende digitale signaler er et minimum av signaler fra aggregat som skal tilknyttes både til SD anlegget og som trådkoblede/ «hard-wired» signaler til ny automatikktavle, og som også skal vises med manuelle lamper på front av automatikktavle:

- Aggregat OK,
- Tilknyttet nett
- Felles feilalarm,
- Kritisk dieselnivå
- Diesellekkasje alarm

I tillegg skal følgende målinger overføres til SD anlegget fra aggregat:

Alt utstyr som leveres må kunne kobles opp mot, og fungere fullstendig integrert i, og være direkte kompatibelt med Fredrikstad kommunes sentrale driftskontroll system. SD-anlegget er levert av Malthe Winje, og kommuniserer med kommunens bygg over LAN/intranett (TCP/IP).

I tillegg til å styre og overvåke aggregat, skal automatikken innhente signaler eller utveksle informasjon med nye elektrotekniske anlegg, slik som jordfeilovervåking. Hver ny stiger for reservekraft vist i Figur 3 skal ha retningsstyrt jordfeilovervåking med varsling til SD-anlegget. Forventet omfang av signaler fra annet utstyr enn UPS og aggregat, slik som f.eks. jordfeilovervåking, jordfeilautomater, og eventuelt brannalarm og adgangskontroll, osv. er 12 stk.

Alle kostnader for signalinnhenting og integrering mot elektroanleggene samt nødvendig programmering av toppsystemet for presentasjon skal inngå i dette kapitlet.

7 UTENDØRS

74 UTENDØRS ELKRAFT

Utendørs belysning omfatter levering og montering av belysning som sørger for god belysning rundt frittstående aggregat. Det skal sørges for minst 150 LUX for hver side av aggregatet, for nødvendig belysning for drift og vedlikehold. Det skal benyttes LED armatur.

Denne utendørsbelysningen skal styres automatisk av fotocelle og tilstedeværelse foran aggregat, og skal være tilkopledd via topolt bryter.