

Statsbygg

Prosjekt 1217601

Uit Narvik ny Energisentral

Totalentreprise

Teknisk funksjonsbeskrivelse



Oppdragsnr.: 52204763 Dokumentnr.: 001 Versjon: F02
2022-10-31

Oppdragsgiver: Statsbygg

Oppdragsgivers kontaktperson:

Rådgiver: Norconsult AS, Stortorget 2, NO-9008 Tromsø

Oppdragsleder: Stig Morten Olsen

Andre nøkkelpersoner: Martin Sandvik Svenøy (RIV)
 Trond Henriksen (RIV)
 Vidar Skogvang (RIE)
 Tom Nygård (RIB)
 Ana Capetillo (ARK/SØK)

F02	2022-10-31	For anskaffelse	stmol	vidsko	stmol
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

A Tilbudssammenstilling

A.1 Sammenstilling av hovedposter

1	Rigg, drift samt øvrige ytelser i del C5	kr.	_____
2	Prosjektering	kr.	_____
3	Dokumentasjon, tester og opplæring	kr.	_____
4	Bygningsmessige arbeider	kr.	_____
5	VVS-installasjoner	kr.	_____
6	Elektrotekniske installasjoner	kr.	_____
7	Teletekniske installasjoner	kr.	_____
	Sum ekskl. mva.	kr.	_____
	Mva.	kr.	_____
	Sum inkl. mva.	kr.	_____

A.2 Opsjon

Riving, sanering og bortkjøring av oljetanker.	kr.	_____
Sum opsjoner ekskl. mva.	kr.	_____

A.3 Regningsarbeider

Timesats inkl. alle påslag ekskl. mva.:

Bygg	= kr. _____	pr. time
Bygg hjelpearbeider/lærling	= kr. _____	pr. time
Rørlegger	= kr. _____	pr. time
Rørlegger lærling	= kr. _____	pr. time
Kjøletekniker	= kr. _____	pr. time
Kjøletekniker lærling	= kr. _____	pr. time
Elektriker	= kr. _____	pr. time
Elektriker lærling	= kr. _____	pr. time
Prosjekterende	= kr. _____	pr. time

Timepriser maskiner inkl. fører og alle påslag, men ekskl. mva.:

Maskintype	= kr. _____	pr. time
_____	= kr. _____	pr. time
_____	= kr. _____	pr. time
_____	= kr. _____	pr. time

A.4 Underentreprenører

Fag *Ivaretas av firma*

Bygg	_____
Rør	_____
Kulde	_____
Elektro	_____
Øvrig (oppgis)	_____

A.5 Prosjekteringsgruppe

Fag *Ivaretas av firma*

PGL	_____
Arkitekt	_____
RI Bygg	_____
RI VVS-teknikk	_____
RI Elektroteknikk	_____
RI Automasjon	_____
RI Brann	_____
RI Akustikk	_____
Øvrig behov angis	_____

A.6 Byggeplassadministrasjon

Følgende personell er tenkt benyttet:

(Oppgave med kvalifikasjoner, tidligere erfaring med referanser og fullmakter vedlegges)

Navn	Funksjon
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

A.7 Underskrift m.m.

Dette anbudet er supplert med anbudsbrief datert _____

Firma: _____ Kontaktperson: _____

Sted/Dato _____ Underskrift: _____

B Sammendrag

B.1 Kort beskrivelse av prosjektet

Prosjektet går ut på å bygge om eksisterende energisentral ved UiT Narvik fra elkjele med oljekjel som spisslast, til varmpumpe som hovedenergikilde og elkjel som spisslast. Eksisterende oljekjeler skal fjernes, og det skal også gis opsjonspris på fjerning av eksisterende utvendige oljetanker.

Videre skal varmedistribusjonssystemet bygges om til mengderegulert system med nye pumper og nødvendig reguleringsutstyr og styresystem.

Arbeidet vil bli styrt av kontrakts standard NS 8407 Norsk bygge- og anleggskontrakt.

Prosjektet er søknadspliktig ihht plan og bygningsloven.

B.2 Rom og arealer

Varmepumpeanlegg trinn 1 skal plasseres på bærende fundament på taket over plan 3 av fløy E.

Eksisterende røyksjakt fra oljekjeler benyttes som føringsvei mellom teknisk rom i plan 0 og til tak.

Eksisterende oljekjeler i teknisk rom plan 0 skal demonteres og varmpumper for trinn 2 monteres i dette rommet.

B.3 Tidsplan og framdrift

Anlegget skal være idriftsatt til skolestart våren 2023.

Viser til Statsbyggs bok 0 for mer detaljert fremdriftsplan.

B.4 Vedlegg til teknisk funksjonsbeskrivelse.

Tema	Navn		Utarbeidet av
Systemskjema varmesentral	V-32-70-01-01	Skjema varmesentral	TRHE
Plassering av oljetanker		Skisse oljetankplassering	-
Riving oljekjeler		Skisse riving oljekjeler	MASSV
Gjeldende Brannverntegninger		Branntegninger plan Kjeller, 1,2,3,4	Boarch Arkitekter AS

Innhold

A	Tilbudssammenstilling	3
A.1	Sammenstilling av hovedposter	3
A.2	Opsjon	3
A.3	Regningsarbeider	4
A.4	Underentreprenører	4
A.5	Prosjekteringsgruppe	4
A.6	Byggeplassadministrasjon	5
A.7	Underskrift m.m.	5
B	Sammendrag	6
B.1	Kort beskrivelse av prosjektet	6
B.2	Rom og arealer	6
B.3	Tidsplan og framdrift	6
B.4	Vedlegg til teknisk funksjonsbeskrivelse.	6
C	Generell beskrivelse	11
C.5	Innledning	11
C.5.1	Entreprenørs ytelser og grensesnitt mot andre delleveranser	11
C.5.2	Entreprenørs ytelser i forbindelse med adm rutiner og ledelse	11
C.5.3	Roller i forbindelse med plan og bygningsloven	11
C.5.4	Entreprenørs ytelser i forbindelse med HMS og SHA11	
C.5.5	Rigg og drift av byggeplass	12
C.5.6	Entreprenørs ytelse i forhold til skole i drift	12
C.5.7	Prissammendrag Rigg og drift, ytelser under kap C5 12	
C.6	Entreprenørs ytelser i forbindelse med prosjektering	12
C.6.1	Generelt	12
C.6.2	Medvirkning fra brukere	12
C.6.3	Modeller og tegninger	13
C.6.4	Prissammendrag prosjektering	14
C.7	Dokumentasjon, tester og opplæring	14
C.7.1	Dokumentasjon	14
C.7.2	Tester	14
C.7.3	Opplæring	15
C.7.4	Prissammendrag dokumentasjon, tester og opplæring	15

D	Teknisk beskrivelse	16
D.1	2 Bygningstekniske arbeider	16
D.1.1	Orientering	16
D.1.2	Pålitelighetsklasse	16
D.1.3	Dimensjonering / beregninger	17
D.1.4	ARBEIDER I EKSISTERENDE PIPELØP - SJAKT AKSE K/17	17
D.1.5	ARBEIDER PÅ TAK DEKKE OVER 3. ETAJSE.	17
D.1.6	INNTRANSPORT VARMEPUMPER TEKNISK ROM PLAN 0	18
D.1.7	ØVRIGE ARBEIDER	18
D.1.8	Prissammendrag Bygningstekniske arbeider	18
D.2	3 VVS-installasjoner	18
D.2.1	Forberedelse og hjelpemessige arbeider	18
D.2.1.1	Inntransport	18
D.2.1.2	Riving av oljekjeler	18
D.2.1.3	Åpning av sjakt	19
D.2.2	Oppsjon: Riving av oljetanker	19
	Opsjonspris	19
D.2.3	Varme	19
D.2.4	Orientering varmeanlegg	20
32.1	Ledninger for varmeinstallasjoner	20
32.1.1	Ledningsnett for varmforsyning i bygg	21
32.2	Armaturer for varmeinstallasjoner	22
32.2.1	Stengeventiler	22
32.2.2	Innreguleringsventiler	22
32.2.3	Sikkerhetsventiler	22
32.2.4	Tilbakeslagsventiler	23
32.2.5	Filter (smuss-/grovfilter)	23
32.2.6	Nedtappingspunkter	23
32.2.7	Luftepunkter	23
32.2.8	Påfyllingspunkt for oppfylling av anlegg.	23
32.2.9	Sirkulasjonspumper	23
32.2.10	Vannbehandlingsanlegg	24
32.2.11	Trykksenkingsavlufte	24
32.2.12	Elektrokjele	24
32.2.13	Varmepumpe væske/vann	24
32.2.14	Varmepumpe luft/vann	26
32.2.15	Akkumulatortanker	27

32.2.16	Ekspansjonskar med fast membran	28
32.2.17	Ekspansjonskar med pumpe/kompressor	28
32.3	Isolasjon av varmeinstallasjoner	28
32.3.1	Isolering av varmeledninger	28
32.3.2	Overflatekledning av isolert rørledning	29
32.9	Andre deler av varmeinstallasjoner	29
32.9.1	Tilkobling av nye installasjoner	29
32.9.2	Tilkobling til eksisterende installasjoner	29
32.9.3	Følerlommer og stusser for givere	29
32.9.4	Termometere	29
32.9.5	Manometere	29
D.2.5	Prissammendrag VVS-installasjoner	30
D.3	4 Elkraftinstallasjoner	30
D.3.1	40 Elkraft, generelt	30
	Prosjektering	31
	Elektrisk materiell/Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC)	31
	Merking, FDV-dokumentasjon og opplæring	31
	Testing, igangkjøring og funksjonskontroll	32
	Brannmessige forhold	32
	Bygningsmessige hjelpearbeider for elektro	32
D.3.2	41 Basisinstallasjon for elkraft	32
D.3.2.1	411 Systemer for kabelføring	32
D.3.3	43 Lavspent forsyning	32
D.3.3.1	4321 Hovedfordeling	32
D.3.3.2	4322 Stigekabler	33
D.3.3.3	4331 Underfordeling for varmepumpe	33
D.3.4	44 Lys	34
D.3.4.1	442 Belysningsutstyr	34
D.3.5	Prissammendrag Elkraftinstallasjoner	34
D.4	5 Tele og Automatisering	34
D.4.1	51 Generelt	34
D.4.2	511 Systemer for kabelføring	34
D.4.3	549 Gassalarm	34
D.4.4	56 Automatisering	35
D.4.4.1	560 Generelt	35
D.4.4.2	563 Lokal automatisering	35

	Varmepumper	36
	Gassalarmanlegg	36
	Nødventilasjon	36
	Eksisterende energioppfølgingsystem	36
D.4.4.3	5633 Følere, givere, forstillingsorganer m.v. for lokal automatisering	37
D.4.5	Prissammendrag Tele og Automatisering	37

C Generell beskrivelse

C.5 Innledning

De påfølgende avsnittene inneholder krav til entreprenørens ytelser og til kontraktsgjenstanden.

Uavhengig av om krav er gitt som funksjonskrav eller som ytelseskrav skal kontraktsgjenstanden tilfredsstillende disse.

Det henvises generelt til vedlagte tegninger, skjemategninger og modeller.

C.5.1 Entreprenørs ytelser og grensesnitt mot andre delleveranser

Totalentreprenøren skal koordinere alle nødvendige delleveranser i forbindelse med prosjektet.

C.5.2 Entreprenørs ytelser i forbindelse med adm rutiner og ledelse

Entreprenør skal delta på alle møter byggherren innkaller til i forbindelse med prosjektet. Entreprenør skal innkalle og lede møter som er nødvendig for å gjennomføre kontraktsarbeidet.

Entreprenøren skal sørge for at prosjektleder til enhver tid er informert om prosessen, det skal oversendes hver 14. dag statusrapport til PL som sier noe om fremdrift, planlagte arbeider og beslutninger som byggherren skal ta.

Det skal gjennomføres ukentlige koordineringsmøte på bygget i gjennomføringsfasen. BH skal ha inviteres.

C.5.3 Roller i forbindelse med plan og bygningsloven

Tilbyder skal selv, eller gjennom sine engasjerte rådgivere eller underleverandører, ivareta alle offentlige søknader i forbindelse med gjennomføringen av byggesaken.

C.5.4 Entreprenørs ytelser i forbindelse med HMS og SHA

Totalentreprenøren er ansvarlig for alle arbeider og tiltak som er nødvendige for å tilfredsstillende kravene i arbeidsmiljøloven, herunder også nedenstående forskrifter:

- Systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (internkontrollforskriften)
- Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplasser (bygggherreforskriften)

Totalentreprenøren skal være hovedbedrift i henhold til forskriftene. I dette inngår utarbeidelse av HMS-Plan, samt andre nødvendige planer og spesifikke tiltak.

Totalentreprenør skal videreføre og oppdatere HMS plan på prosjektet ihht Statsbyggs maler. (Vedlagt tilbudsinnbydelse)

HMS-planen skal sikre at HMS mål og krav bli ivaretatt i planlegging og gjennomføring av kontrakten. HMS-begrepet innbefatter her:

- Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på byggeplass (SHA)
- Forebygging av arbeidslivskriminalitet i byggebransjen
- Forebygging av ulemper for 3. part
- Klima og ytre miljø

- Gode HMS-løsninger i ferdig bygg.

Totalentreprenøren har i samsvar med dette ansvaret for å etablere rutiner for regelmessige vernerunder, samt å føre referat fra disse. Byggherren skal ha kopi av referat fra vernerunder.

Totalentreprenør skal aktivt utføre ROS-analyse (Risiko- og sårbarhetsanalyse) som har til hensikt å identifisere og vurdere anleggs/virksomhetens evne til å motstå tilsiktede eller tilfeldige hendelser, og som kan ha negative konsekvenser for helse, ytre miljø eller materielle verdier.

Totalentreprenøren er også ansvarlig for å oppfylle øvrige krav i lover og forskrifter vedrørende arbeidsmiljø og vernetiltak.

C.5.5 Rigg og drift av byggeplass

Totalentreprenør skal inkludere kostnader for rigg og drift i sitt tilbud.

Totalentreprenør må selv sørge for plass til nødvendig brakkerigg, lagringsplass, parkering med mer. Totalentreprenør må også sørge for nødvendig infrastruktur til dette (el, vann og avløp). Plassering, behov og omfang avklares på tilbudsbefaring.

C.5.6 Entreprenørs ytelse i forhold til skole i drift

Entreprenøren er pliktig å risikovurdere og avklare alle aktiviteter som kan påvirke den daglige driften av skolen. Her nevnes spesifikt støyende arbeider, avsperring av veier og tilganger.

C.5.7 Prissammendrag Rigg og drift, ytelser under kap C5

Bygningsdel	Sum
Rigg, drift, øvrige ytelser i del C5	
SUM kapittel overføres tilbudssammenstilling	

C.6 Entreprenørs ytelser i forbindelse med prosjektering

C.6.1 Generelt

All prosjektering skal utføres i henholdt til Byggesaksforskriften (FOR-2010-03-26-488) og Byggeteknisk forskrift (FOR-2017-06-19-840 TEK17). Videre skal relevante standarder, gjeldende NBI-blader, arbeidsmiljøloven med tilhørende forskrifter, herunder regelverk tilknyttet HMS etterfølges.

Totalentreprenør har ansvar for å sette sammen en prosjekteringsgruppe som ivaretar alle myndighets- samt prosjektspesifikke- og tekniske krav.

C.6.2 Medvirkning fra brukere

Totalentreprenøren må forutsettes og medta kostnader for detaljert gjennomgang av tegninger, planer og skjema sammen med bruker og byggherrens representant. I forbindelse med utarbeidelse av prosjektmaterialet er totalentreprenøren forpliktet til minimum å avholde 3 brukermøter for

detaljgjennomgang av planer, innredning, tekniske installasjoner, merking av utstyr, FDV-dokumentasjon med mer.

C.6.3 Modeller og tegninger

Tegninger skal utarbeides i henhold til bestemmelser i Norsk Standard, samt alle Statsbyggs relevante publikasjoner vedrørende Prosjekteringsanvisninger samt Tverrfaglig merkesystem. Tilpasses i forhold til at merking på eksisterende komponenter skal benyttes også framover.

Totalentreprenøren er ansvarlig for utarbeidelse av all nødvendig dokumentasjon, herunder også arbeidstegninger i mål 1:50, detaljtegninger i egnet målestokk mv.

Materialet som presenteres skal være detaljert, men lettfattelig, slik at man lett kan finne frem til anvendte konstruksjoner og oppbygging av de omtalte bygningsdeler.

Dokumentasjon og tegninger som fremlegges under prosjektering og bygging vil ikke frata totalentreprenøren ansvaret for å tilfredsstille programkravene.

NS 3420 med normative referanser og vedlagte tegningsliste legges til grunn for prosjektering og bygging.

Leveranseplan og tegningsliste skal femlegges for byggherren.

Modellfiler skal inneholde listbare objekter iht tverrfaglig merkesystem (PA_0802_TFM fra Statsbygg). Tilpasset prosjektet. Informasjonen skal gjenfinnes bade på plottet tegninger og lister der dette er hensiktsmessig.

Det skal utarbeides entydige konstruksjons- og produksjonstegninger for alle konstruksjoner og installasjoner i målestokk 1:50. Tegningene skal inneholde de opplysningene som kreves i de respektive Norske standarder.

Følgende tegningstyper/dokumenter skal utarbeides til detaljprosjekt (arbeidstegninger):

- Nødvendige plantegninger, snitt og detaljer (ARK)
- Brannteknisk strategi og brannplaner (RIBrann)
- Nødvendige konstruksjonstegninger for stål og betong (RIB)
- Nødvendig lydrapport (RIA)
- Nødvendige VVS tegninger (RIV)
- Nødvendig elektro tegninger (RIE)

Tegninger (også reviderte) skal ledsages av tegningsliste med oppgitt tegningsdato og korreksjonsdato. Tegningene skal kontinuerlig og i god tid før Produksjon igangsettes, oversendes Byggherren etter hvert som de revideres.

Forandringer under byggeperioden skal klart fremgå på tegningene.

Det skal utarbeides "SOM BYGGET" tegninger, som viser samtlige anlegg i faktisk utførelse.

Tegninger avleveres i pdf og dwg-format. Lister leveres i pdf- og excel-format.

I tillegg skal prosjektet gjennom kontrollplaner og sjekklister dokumenteres at prosjektet oppfyller krav gitt i Teknisk forskrift til Plan- og bygningsloven og Teknisk kravspesifikasjon.

C.6.4 Prissammendrag prosjektering

Bygningsdel C6	Sum
Prosjektering	
SUM kapittel overføres tilbudssammenstilling	

C.7 Dokumentasjon, tester og opplæring

C.7.1 Dokumentasjon

Totalentreprenør skal levere FDVU- dokumentasjonen som gir en hensiktsmessig og tilstrekkelig spesifisering for brukerens forvaltning, drift, vedlikehold og videre utvikling av de leveranser som prosjektet omfatter. Utarbeidet dokumentasjon skal gi opplysninger om de ulike bygningsdelene og tekniske anleggene, samt gi retningslinjer for hvordan disse skal driftes og vedlikeholdes.

Det vises til Statsbyggs publikasjon PA0702 Vedlegg 1, dokumentasjonskrav

Utsyrspesifikk dokumentasjon

All tilgjengelig fabrikantdokumentasjon på det utstyr som leveres skal følge FDVU-dokumentasjonen. Dokumentene skal være entydig merket slik at det framgår tydelig hvilke komponenter det omfatter.

Anleggsspesifikk dokumentasjon

Det skal i tillegg til «som bygget tegninge»r også utarbeides anleggsdokumentasjonen som skal angi oppsett, innstilling, parametere og programmering på alt levert utstyr slik som eksempelvis frekvensomformere, pumper, kjølemaskiner, vern med mer.

Dokumentene skal være entydig merket slik at det framgår tydelig hvilke komponenter det omfatter.

Dokumentasjon av tester

Dokumentasjon fra tester skal følge FDVU -dokumentasjonen

C.7.2 Tester

Alle byggets VVS-tekniske anlegg skal testes inngående i slutfasen. Alle tekniske underleverandører skal i kraft av egentester gjennomføre test på utstyr og systemer som inngår i leveransen.

Alt utstyr og alle komponenter skal settes i drift, igangkjøres og prøves i samsvar med produsentens/leverandørens anvisninger. For kjøleanlegg skal det utføres ferdigkontroll og oppstart, samt overleveringsprøve, iht. Norsk Kulde og Varmepumpenorm. Videre skal entreprenøren før overlevering kontrollere at ytelseskrav og krav til delprodukt i samsvar med denne beskrivelsen er oppfylt. Protokoller fra igangkjøring og ytelsestester inntas i FDV-dokumentasjon.

Totalentreprenør og deres underleverandører skal gjennomføre tverrfaglige integrasjonstester hvor anlegg som har avhengigheter mot/til hverandre testes for å sikre, samt dokumentere, at ønsket systemfunksjon er levert og fungerer som forutsatt.

Det vises til Statsbyggs publikasjon PA 0701-2, Systematisk ferdigstillelse Totalentreprise.

C.7.3 Opplæring

Totalentreprenøren skal sørge for systematisk opplæring på systemteknisk nivå for alt utstyr som leveres.

Utover dette skal det utarbeides et utfyllende skriftliggjort opplæringsmaterieill som er underlaget for den opplæring som avholdes. Alt det som fremkommer i muntliggjort opplæring skal være tydelig beskrevet og illustrert i det skriftlige opplæringsdokumentet.

Gjennomgang av ferdig utarbeidet FDVU skal være en del av opplæringen.

C.7.4 Prissammendrag dokumentasjon, tester og opplæring

Bygningsdel C7	Sum
Dokumentasjon, tester og opplæring	
SUM kapittel overføres tilbudssammenstilling	

D Teknisk beskrivelse

D.1 2 Bygningstekniske arbeider

D.1.1 Orientering

Bygningsmessigearbeider omfatter følgende arbeider:

- Riving av tekking og isolering for etablering av bæresystem i stål – dekke over 3. etasje (tak)
- Etablering av plattform/gitterister på bæresystem av stål – varmgalvanisert utførelse og boltede forbindelser
- Re-etablering av tekking og isolering mot bæresystem av stål
- Etablering av 4 stk inspeksjonsluker med brannmostand i eksisterende vegger ventilasjonssjakt. Vegger med antatt utførelse i teglstein
- Div. arbeider med fast inventar
- Renovering av mindre arealer i underetasje og kjeller

D.1.2 Pålitelighetsklasse

Fra NS-EN:1990:2002/NA:2008 fastsettes byggverkets/konstruksjonens pålitelighetsklasse:

Type byggverk: Undervisningsbygg

Konsekvens ved sammenbrudd: CC2 Middels

=> Pålitelighetsklasse RC 2

Kontroll:

Fra pålitelighetsklassen fastsettes kontrollklasser iht NS-EN 1990:2002+NA:2008:

Kontrollklasse for prosjektering: DSL2 (Normal kontroll) Grunnleggende, kollegakontroll.

Kontrollklasse for utførelse: IL2 (Normal kontroll), intern systematisk kontroll.

D.1.3 Dimensjonering / beregninger

Tilbyder er ansvarlig for alle nødvendige beregninger og dimensjoneringer. All prosjektering skal gjøres iht gjeldene Eurocode og last-standarder for fagområdet.

D.1.4 ARBEIDER I EKSISTERENDE PIPELØP - SJAKT AKSE K/17

Eksisterende sjakt er brukt som pipe for oljefyrkjeler og skal rengjøres. Pipeløpet skal tas i bruk som føringsveg for VVS. Pipeløp rengjøres med egnet rengjøringsmiddel som tilfredsstillende kravene til renhet av overflater i den videre prosessen.

Det skal videre installeres 4 stk inspeksjonsluker for tilgang og inspeksjon av nye tekniske installasjoner i pipeløpet. Det installeres en luke hver etasje. Lukene plasseres i eksisterende sjakt med vegger av teglstein. Brannkrav for luker iht til gjeldene brannkonsept og branntegninger for bygget. Nøyaktig plassering av inspeksjonsluker prosjekteres av totalentreprenøren og skal godkjennes av Byggherren før utførelse og bestilling. Inkludert er alle bygningsmessige arbeider som er nødvendige for etablering av inspeksjonsluker samt istandsetting av tilgrensende bygningsdeler til opprinnelig tilstand.

Lysmål på luker avklares av totalentreprenør og skal godkjennes av Byggherren.

Det skal installeres nye tekniske føringer i pipeløpet fra kjeller til taket over 3. etasje. Totalentreprenøren må ta med all nødvendig riving og re-etablering av eksisterende konstruksjoner som denne finner nødvendig for montasje og etablering av disse nye tekniske føringene.

Over eksisterende sjaktløp skal det på taket etableres et eget tak over sjakten. Taket skal hindre inntregning av vann og snø, og skal isoleres og tekkes. Det medtas alle arbeider for etablering av tak over sjakt samt tilknytning/tilbygging til eksisterende konstruksjoner, isolasjon og tekking på øvrig tak.

D.1.5 ARBEIDER PÅ TAK DEKKE OVER 3. ETAJSE.

Det skal plasseres 2 stk nye aggregater på taket. Konferer beskrivelse VENT for nøyaktig angivelse av vekt for hvert aggregat. Eksisterende tak har ikke kapasitet til å oppta disse lastene og laster fra nye aggregat må derfor ledes ut til eksisterende betongsøyler.

Det bygges opp en plattform med areal ca. 9,5 m x 4,8 m plassert innenfor aksene aksene **K-L/18-20** for plassering av nye aggregater. Plattform utføres som gitterrister plassert på underliggende stålbjelker. Stålbjelker legges opp på 6 stk stålsøyer/søylepunkt over underliggende betongsøyler i aksene **K-L/18-20**. Vekt fra aggregater skal føres direkte til bæresystemet. Rundt og på bæresystemet skal det installeres rister som skal brukes som gangbane for tilgang og inspeksjon av aggregatene. Bæresystem og rister skal dimensjoneres for egenvekt og påført nyttelast.

Ristene skal være avtakbare og med en størrelse/vekt som gjør at de kan løftes av for tilgang til tekniske føringer og inspeksjon av tekking i taket under. Arbeidstegninger skal sendes over til Byggherren minimum 2 uker før produksjon og bestilling.

Aggregater må monteres med vibrasjonsdemping ved opplegget mot bæresystem av stål.

Høyde fra tekking opp til plattform: Høyde fra tekking til OK plattform prosjekteres av totalentreprenør og avklares med Byggherren.

Alle stålkonstruksjoner utføres som varmgalvaniserte korrosjonsklasse C3 og boltede forbindelser.

D.1.6 INNTRANSPORT VARMEPUMPER TEKNISK ROM PLAN 0

I forbindelse med inntransport av nye varmpumper i teknisk rom Plan 0 må eksisterende gangbaner/riste og bæresystem forsterkes midlertidig for innlasting av 2 stk nye varmpumper. Konferer beskrivelse VVS for vekt av nye varmpumper.

D.1.7 ØVRIGE ARBEIDER

Øvige nødvendige bygningsmessige arbeider som totalentreprenør anser som nødvendig for å komplettere et fullverdig produkt skal medtas.

D.1.8 Prissammendrag Bygningstekniske arbeider

Bygningsdel D1	Sum
2 Bygningstekniske arbeider	
SUM kapittel overføres tilbudssammenstilling	

D.2 3 VVS-installasjoner

D.2.1 Forberedelse og hjelpemessige arbeider

D.2.1.1 Inntransport

TE er ansvarlig for all inntransport av alt utstyr og materiell. TE skal ta initiativ til dialog med sine underleverandører, som skal oppgi krav til nødvendige inntaksåpninger for inntransport av eget utstyr og materiell.

Leveransen skal omfatte inntransport, oppheising og plassering av alt utstyr som inngår i leveransen, inklusiv eventuelle kostnader for leie av løfte- og transportutstyr.

Det er mulig å transportere utstyr å materiell ned til teknisk rom via heis. Heisen er dimensjonert for maks 1600kg, åpningen til heisdøren er 209X131 og heisen har dybde 230cm.

D.2.1.2 Riving av oljekjeler

Det er i dag to oljekjeler som er en del av vameanlegget merket med effekter på 575kW og 1200kW. Oljekjeler samt rør og deler som tilhører oljekjelanlegget skal rives. Påfyllingsanlegget skal rives frem til og med pumpe i teknisk rom i plan 2, og blindes der.

Det må gjøres en miljøkartlegging av det som skal rives iht. TEK17. Miljøkartleggingen vil sette krav til avfallshåndtering.

D.2.1.3 Åpning av sjakt

Eksisterende sjakt er brukt til å føre røyk fra oljekeler ut over tak. Sjakten må åpens i plan 00, 01, 02 og 03 for å komme til å montere rør, kabler og kanaler fra teknisk rom og opp til tak.

Når sjakten lukkes monteres inspekjonsluker i sjakten.

D.2.2 Oppsjon: Riving av oljetanker

Det er to oljetanker med dimensjon 15m³ som i dag er nedgravd. Det legges inn en oppsjon på riving av tankanlegget inkl. lufterledninger og fylleledninger frem til teknisk rom i plan 2. Prisen skal være komplett inkludert riving, sanering og bortkjøring.

Henvisning:

Skisse oljetankplassering

Skisse riving oljekjele

Opsjonspris

Bygningsdel (opsjon)	Sum
Fjerning av oljetanker	
SUM kapittel overføres tilbudssammenstilling	

D.2.3 Varme

Det skal leveres og installeres komplett varmepumpeløsning som skal erstatte dagens oljekjeler i byggets varmesentral i plan U. Det er i tillegg til vann/vann pumpene i varmesentralen tenkt to luft/vann pumper på tak som kondensator-krets. Fra Varmesentralen skal det legges rørledninger, kabelbruer og kanaler for nødventilsjon, i dagens sjakt for røykrør til oljekjeler opp til tak, som føres fram til plasseringen av varmepumpene. Se vedlagte utsnitt av tegninger og forslag til plassering.

Krav til leveranser og utførelse skal være iht til:

- NS EN-378 Kuldeanlegg og Varmepumper
- Norsk kulde og varmepumpenorm
- Varmenormen
- Prenøk
- Detaljblader Byggforsk
- Beskrivelser bygg og anlegg NS 3420
- Sveiste sømløse stålrør NS-EN 10220.
- Varmetap, varmetapstall NS-EN 12667 og NS-EN 12939
- Klassifisering NS-EN 13501-1

- Sikerhetsventiler NS-EN 13136,
- TFM merkesystem, siste utgave 2021
- NS EN 12828 Isolering
- NS 8175 Lydforhold
- NS 3457 Klassefikasjon av bygninger, komponenter

D.2.4 Orientering varmeanlegg

Varmeanlegget har i dag to oljekjeler og en elkjele. Etter denne ombyggingen skal byggets primærenergikilde være 2 stk varmpumper for væske/vann tilkoblet to luft/vann varmpumper plassert på tak. Varmepumpen skal være primæroppvarmingskilde for romoppvarming, varme til ventilasjonsbatterier, gatevarme og til forvarming varmt tappevann via 4 -punkts akkumulatortanker. Se vedlagte Varmeskjema: V-32-70-01-01 – Systemskjema Varmesentral.

Som spiss- og reservelastkilde er det forutsatt å benytte eksisterende el-kjele.

Anlegget for øvrig med dets kurser skal ombygges til mengderegulert kurser med frekvenregulerte trykkstyrte pumper. Systemet skal ha god temperaturutnyttelse og generelt tilpasses varmpumpen slik at denne oppnår krav stilt til effekt- og energiytelse. Varmestyring for alle varmeoverførende utstyr skal styres i sekvens med øvrige anlegg for klimatisering i bygget.

Bygget oppvarmes i dag via radiatorer og en del takvarmepaneler, samt at det er tilknyttet noe gatevarme. Det skal ikke medtas noe forbruksutstyr utenfor energisentralen i eksisterende anlegg.

Byggets varmeanlegg ble renoveret i 1994 og har også etter dette fått tilført nye Ventilasjonsanlegg. Systemoppdelingen er ikke entydig og har varierende merking. Totalentreprenøren er ansvarlig for beregning av kapasiteter på utstyr og inndeling og skal om nødvendig komplettere med annet utstyr for å tilfredsstille alle relevante funksjonskrav.

32.1 Ledninger for varmeinstallasjoner

Overordnet vises det til Prenøk kap. 5.22 Materialvalg i rørsystemer.

Det skal ikke benyttes PE-ledningsnett eller rørtype uten diffusjonssperre i rørsystemer hvor det finnes utstyr eller andre rørledninger av svart stål. Det skal unngås å kombinere rør av kobber og svart stål. Ved bruk av rør i plastmaterialer skal det forsikres om at materialet er egnet for aktuelle anleggstemperatur og trykk.

Ledningsnettet skal være utført i materialer som er bestandige for mediet som skal transporteres og være tilpasset de aktuelle trykk og temperaturer som kan forekomme. Alle ledninger skal legges slik at ledningenes ekspansjon kan foregå uhindret (NB! Det må ved legging av plastrør tas ekstra hensyn til rørmaterialets lengdeutvidelse). Ledningene dimensjoneres slik at trykktap ikke overstiger 100 Pa/m. For korte ledningstrekk kan det tillates et maksimalt trykktap på 150 Pa/m.

Vertikale ledninger/rør skal monteres slik at påkjenning, på grunn av egenvekt, lokaliseres til dertil egnede opphengingspunkter slik at horisontale avgreninger ikke belastes. Alle rørledninger skal ha oppheng og klamring iht. NS 3420-U:2019, tabell U1, U2 og U3.

Alle rørgjennomføringer i branncellebegrensende konstruksjon eller skille skal utføres slik at tetting rundt rør kan utføres med typegodkjent tettemetode fra Sintef Byggforsk eller likeverdig instans for godkjenning.

Rørgjennomføringer i brannskiller skal ikke benyttes som del av oppheng, opplagring eller som fastpunkt for rørledninger.

Rørgjennomføringene skal ikke forhindre fri ekspansjon av rørene.

Rørføringer gjennom lydklassifisert konstruksjon utføres slik at konstruksjonens lydtekniske egenskaper opprettholdes.

Dersom installasjoner er innkledde, skal det ved alle ventiler anbringes inspeksjonsluker.

Alle rørledninger skal være grundig rensset og rensfylte innvendig før oppfylling. Om nødvendig skal det avsettes provisoriske tilkoblings- og tømmeussur for spyling. Dette arbeidet skal utføres seksjonsvis i den utstrekning fremdriften av byggearbeidet gjør det nødvendig. Utført spyling skal dokumenteres i FDV.

Rørledninger som normalt er vannfylte skal kunne tømmes i sin helhet.

Det skal unngås å støpe inn ledningsnett, untatt der anleggets art tilsier at dette er naturlig eller er beste løsning. Dersom ledninger støpes inn skal forhold som korrosjonsbestandighet og ekspansjon gis høy oppmerksomhet.

Eventuelle ledninger uten frostbestandig væske i frostutsatt område skal frostsikres med selvregulerende varmekabler og isolasjon.

Det skal ikke være kontakt mellom svarte stålrør og rustfrie rør. Det skal ikke benyttes slipeverktøy på rustfrie rør som har vært benyttet til svarte stålrør. Rustfrie rør skal alltid oppbevares tildekket hvis det foregår sveise- eller slipearbeider i nærheten.

32.1.1 Ledningsnett for varmforsyning i bygg

I tekniske arealer kan det benyttes åpne rørføringer der skjult rørføring ikke vil være hensiktsmessig.

Alle ledningsnett skal tilpasses temperatur, trykk og korrosjonsbestandighet.

Åpent monterte ledninger \leq DN50 legges av galvaniserte stålrør med pressfittingsystem eller med egnede stålrør med annet godkjent skjøtesystem. Større ledninger legges av sømløse svarte stålrør med sveiseskjøt eller alternativt skjøtet med annen godkjent skjøtemetode, som f.eks. rilleskjøt. Ledninger fra teknisk rom og ut på tak til luft/vann varmepumpe skal utføres i rustfrie sveiste ledninger AISI 316L, åpent og i sjakt.

Sveising i lokalene skal holdes på et absolutt minimum. Ledninger som må sveises skal i størst mulig grad prefabrikeres eksternt eller i avsatt område hvor det er spesielt tilrettelagt for denne typen varmt arbeid.

Varmedninger skal klamres slik at rørets naturlige ekspansjon ivaretas, oppheng iht. relevante standarder som NS3420, DVGW W541 og NS-EN 10220. Det skal etableres fast- og glidepunkter samt kompensatorer eller ekspansjonssløyfer iht. entreprenørens ekspansjonsberegninger. Rørstyringer for ledninger med ekspansjonskompensatorer skal være vel avstivede, dette medfører behov for lengde på rørstyringene på minst to rørdiameter for små rørdimensjoner. Klaring mellom rør og rørstyring skal ikke overstige 1,5 mm for rør opp til og med DN125, for rør fra og med DN150 skal klaringen være 3 mm.

Rørene, ventiler og armatur for varmeanlegget, skal tåle kontinuerlig temperatur på min. 120 °C, og tåle ved 10 bar trykk.

32.2 Armaturer for varmeinstallasjoner

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

32.2.1 Stengeventiler

Det skal monteres avstengingsventiler ut fra sjakter, på alle kurser i tekniske rom, større avgreninger i bygg/etasje, i alle fordelinger, før/etter alle armaturer som f.eks. filtre og før/etter alt utstyr, som f.eks. batterier og varmevekslere mm.

Alle avstengingsventiler skal være dråpetette i stengt posisjon og ved normalt driftstrykk. Ventiler skal være utført i avsinkningsbestandig legering med pakninger i EPDM, temperatur inntil 120 °C og trykkklasse PN10.

- Dimensjon $d \leq DN50$: Kuleventiler
- Dimensjon $d \geq DN65$: Spjeldventiler

For flensede ventiler skal det medleveres løslenser. Ventilene skal ha høy "hals" for isolasjon. Spjeldventiler skal være av type LUG med gjengede boltehull. Ventilen skal være tett når den er stengt mot kun en flens.

Behov for ventiler med gir skal vurderes av TE ut fra mengde og trykk i rørledningen som stengeventilen monteres i.

32.2.2 Innreguleringsventiler

Det skal monteres innreguleringsventiler i alle fordelinger i et omfang som legger til rette for et fullt hydraulisk regulerbart anlegg.

Ventiler skal være utført i avsinkningsbestandig legering med pakninger/tetninger i EPDM, temperatur inntil 120 °C og trykkklasse PN10.

Ventilene skal være dråpetett i stengt posisjon. Reguleringsventilene leveres med målenipler og med formstøpte isolasjonskassetter. Låsbare i innregulert posisjon. Ventilene skal også kunne fungere som avstengingsventiler.

I fordelinger skal det benyttes differansetrykkregulatorer, som gjennom stabil modulerende regulering holder differensialtrykket konstant over lasten og reduserer risiko for ventilstøy. Leveres med impulsledning og avstengbare overgangsnipler.

Aktuelt produkt: «Eventuelt angis aktuell leverandør og modell», f.eks. TA STAD, STAF, STAP/STAM

32.2.3 Sikkerhetsventiler

Det skal monteres sikkerhetsventiler i avsinkningsbestandig legering på alle trykktanker, på varmevekslere, ved energiproduserende utstyr og i lukkede kretser der høye trykk kan oppstå. For varmeproduserende enheter og varmevekslere hvor det tilføres kontinuerlig varme fra en energikilde med effekt over 100 kW effekt skal det være 2 sikkerhetsventiler

Utløpsledning fra sikkerhetsventilene skal føres til sluk i samme rørkvalitet som røranlegget for øvrig. Husk vannlås om det ledes til avløpspunkt. Ledninger fra takt eller sikkerhetsventiler skal ikke legges i gangsoner eller i områder hvor de vil representere en snubelfare.

32.2.4 Tilbakeslagsventiler

Det skal monteres tilbakeslagsventiler etter alle parallelle sirkulasjonspumper og i rørkretser hvor det er risiko for tilbakeslag som kan påvirke anleggets funksjonalitet og ytelse.

Tilbakeslagsventil med klaff, pakning i EPDM-gummi. Materiale tilpasses rør og/eller utsyr den monteres i/ved. Tilbakeslagsventilen skal ikke innsnevre strømningsstverrsnittet. Produsentens krav til rettstrekk før og etter bend/pumpe/dimensjonsendinger m.m. skal hensyntas ved montering. Tilbakeslagsventil kan spennes inn mellom to flenser. Ventilen skal tydelig merkes utvendig på isolering.

32.2.5 Filter (smuss-/grovfilter)

Det skal monteres smuss-/grovfilter som beskyttelse foran alt sentralt utstyr som hovedpumper, varmevekslere, foran varmpumpe på varm- og kald side, hovedfordelinger mv.

Filter i med fullt gjennomløp. Trykkklasse min. PN10. CE-merket og iht. AFS 1999:4 for trykkbærende installasjoner. Filterinnsats i rustfritt stål. Korrosjonsbestandig hus tilpasset anvendt rørmateriale. Filtre i anleggsdeler med kondenseringsfare skal ha utvendig korrosjonsbeskyttelse. Filterinnsats med maskevidde på maks. 0,4mm. Rense-/trykkdifferanse-/dreneringsplugg i lokk.

32.2.6 Nedtappingspunkter

Anlegget skal utstyres med et nødvendig antall punkter for nedtapping av anlegget i lavpunkter av anlegget. Punktene skal avsettes med stuss, kuleventil og deretter plugges.

Alle nedtappingspunkter skal registreres av TE og angis på «Som-bygget» dokumentasjon (FDV)

32.2.7 Luftepunkter

Anlegget skal utstyres med et nødvendig antall punkter for manuell og automatisk utlufting av anlegget.

Automatiske lufteventiler kan avsettes i lokale høydepunkter hvor disse senere er tilgjengelige. Luftepottene skal leveres med kuleventil slik at luftepotten kan fjernes uten å tappe ned anlegget.

Manuelle luftepunkter etableres og føres ned på vegg til kuleventiler i betjeningshøyde. Rørender skal plugges.

Alle luftepunkter skal registreres av TE og angis på «Som-bygget» dokumentasjon (FDV).

32.2.8 Påfyllingspunkt for oppfylling av anlegg.

Det skal også avsettes tilkoblingspunkt for å muliggjøre påfylling med oksygenreduert vann. Med stengeventil tilbakeslagsventil, kategori 2. Skal være blindet i normal driftsituasjon. Punktet skal tydelig merkes med skilt i varig materiale med tekst: TILKOBLES IKKE TIL FORBRUKSVANN.

32.2.9 Sirkulasjonspumper

Alle sirkulasjonspumper i varmeanlegget skal tilfredsstillende henvisninger til energi- og effektkrav i Varmenormen 6.4.1.3 Krav til produkt, bokstav i) og j)). Pumper skal være for temperatur inntil 120 °C.

Det skal regnes med følgende pumper i varmeanlegget:

- Hovedpumpe(r) : Frekvensstyrte parallelle enkle pumper
- Varmepumpekrets : Frekvensstyrte enkle pumper
- Varmekurser : Frekvensstyrte parallelle enkle pumper

- Ventilasjonsfordeling : Min. 3 -hastighet, enkle pumper

Generelle felles krav:

- Ved flerhastighetspumper (3-hastighet) skal kapasitet tilfredsstilles på hastighet 2.
- Motorer (pumper) med innebygd frekvensomformere skal leveres komplett med nødvendig utstyr for å kunne regulere pådrag, startes og stoppes fra SD-anlegg samt overføre drift- og feilsignaler.
- Kapasiteter skal kunne endres $\pm 25\%$ for mengde og løftehøyde samlet uten å bytte pumpen.
- Gulvmonterte pumper leveres med søylefundament fylt med betong.
- Gummikompensatorer/vibrasjonsdemping av pumper montert på søylefundament.

32.2.10 Vannbehandlingsanlegg

Det skal leveres et komplett kjemikaliefritt vannbehandlingsanlegg for varmeanlegget. Delstrømsprinsipp med anodisk beskyttelse. Systemet skal leveres komplett med instrumenter og armaturer samt grensesnitt for kommunikasjonsgrensesnitt til SD-anlegg. Kapasitet skal kunne betjene et anleggsvolum tilsvarende leverandørens anbefalte maksimale anleggsvolum + 20 %.

Påfylling av varmeanlegget skal kunne gjøres via vannbehandlingsanlegget. Forskriftsmessig tilbakeslagssikring mot forbruksvann.

32.2.11 Trykksenkingsavlifter

Det skal leveres komplette vakuumsutskillere (trykksenkingsavlifter) tilpasset anleggsvolum i de hydrauliske kretsene i anlegget. Største gjennomstrømning skal tilpasses anleggsvolum slik at effektiv utlufting av anlegget ivaretas. Det skal være avstengingsmulighet med kuleventiler på begge sider av avlufteren. Leveres med nødvendige monteringsbraketter. Kommunikasjonsgrensesnitt mot SD-anlegg. Montasjeanvisning fra valgt leverandør skal følges mhp. plassering, tilkobling og utstyr-instrumentering.

32.2.12 Elektrokjele

Eksisterende elektrokjele, se skjema, skal benyttes videre og må frakobles og inngå i det nye opplegget for varmesentralen. Elkjelens kapasitet er 1200 kW.

Innstilt temperatur, faktisk temperatur og innkoblet effekt skal hentes ut fra 0-10V signal. Elektrokjelen skal normalt styres etter signal fra varmpumpen og utgående temperatur i hovedfordelingen, men skal også kunne overstyres slik at den kan driftes uavhengig av styresignal fra varmpumpens automatikk. Ved uavhengig drift skal kjelen kunne styres med utekompensering av turtemperatur.

Alt utstyr skal starte automatisk etter strømbrydd (inkl. stopp ved strømblink).

Det skal være etablert grensesnitt for styre- og driftssignaler) fra grunnlastkilde som f.eks. varmpumpen og for kommunikasjon/drift/forstilling/alarmer via SD-anlegget.

32.2.13 Varmepumpe væske/vann

Som grunnlastkilde skal det leveres et komplett varmpumpeanlegg i dagens varmesentral, vann/vann i serie med luft/vann, på fundament på tak. Kapasiteten på varmpumpeanlegget skal være ca. 600 kW, fordelt på to pumper à 300 kW, med trinnløs skrukompresor. Se skjema.

Det skal velges varmpumper med kuldemedium som har lav GWP < 10. ROS-analyse skal utføres uavhengig av valg av medium iht NS EN378 og Norsk kulde- og varmpumpenorm. Krav til oppstillingsstedet, kuldemediefylling, nødventilasjon, detektorer, merking og alarmer skal tydelig fremkomme.

Det skal leveres to komplette varmepumpesystem med integrert automatikk. Varmepumpene, levert som skruer, skal være inverterstyrte. Luft/vann pumpene på tak er tenkt med roterende Scroll-inverter kompressorer. Varmepumpene skal leveres med komplett utstyr for samkjøring/drift som en enhet.

Varmepumpen(e) skal ha elektronisk strupeventil. Innebygde kondensator og fordampere. Helloddede varmevekslere i syrefast stål. Korrosjonsbestandig pulverlakkerte og lyddempede utvendige paneler. Chassis i rustfritt stål. Vibrasjonsdempet mot korrosjonsbestandig bunnramme. Separate høy- og lavtrykkspresostater med manuell reset av alarm. Vibrasjonsdemping på alle tilkoblinger. Komplet instrumentering på kald og varm side.

Varmepumpen(e) skal kunne reguleres ned til minimum 20 % av samlet kapasitet med frekvensomformer, eller annen energieffektiv ytelsesregulering. Dersom det tilbys trinn-regulering, skal kompressorer ha mykstart. Ved delast 25 % skal COP reduseres med maks 25 % i forhold til COP dimensjonerende forhold.

Varmepumpen(e) skal ha frontpanel med avlesing av alle driftsdata inkl. sugetrykk, kondenseringstrykk, oljetemperatur, trykkgasstemp og alarmer. Belyst betjenings- og informasjonspanel i front.

Den integrerte automatikken skal styre innbyrdes energieffektiv regulering, innslag av spiss- og reservelastkjel og hovedsirkulasjonspumper på varm og kald side.

Hver varmepumpe skal ha lokal PLS-basert enhet med skjerm for håndtering og innstillinger for lokal styring, sikkerhets- og overvåkningsutrustning, iht. leverandørens standard. Grensesnitt for overføring av driftsdata, feilsignaler og alarmer til SD-anlegg.

Varmepumpen skal dimensjoneres for minst 60 % effektdekning, antatt 900 kW, og ha en SCOP på minimum 4,0 beregnet iht NS-EN 15316-4-2:2017.

Varmepumpene skal kunne arbeide med kondenseringstemperaturer (utgående vanntemperatur) opptil 75°C. Evt. begrensning oppgis.

Maksimal utgående vanntemperatur ved dimensjonerende forhold ut fra varmesentralen vil da svært ofte være høyere enn det som varmepumpen leverer ved driftsøkonomisk maksimal kapasitet. Heving av temperaturen ivaretas av spisslastkilde

Anlegget skal være utstyrt med flowswitch i rørene som sikrer vannsirkulasjon før oppstart av varmepumpe (start/stopp fra flowswitch) på både varm og kald side.

Maksimalt tillatt trykkfall i kondensator og fordamper ved dimensjonerende forhold er 30 kPa.

Det skal fortrinnsvis benyttes naturlig kuldemedie, alternativt kan det også tilbys et kuldemedie med GWP ≤ 10 . Det skal gå frem av tilbudet hvilke kuldemedier som tilbys og økonomisk konsekvens knyttet til valg.

På grunn av antatt aktuelle kuldemediers egenskaper, er det krav til å utføre en risikovurdering. Denne skal utarbeides av totalentreprenøren. Alle nødvendige tiltak definert etter risikovurdering skal ivaretas av totalentreprenøren for å oppnå tilstrekkelig kuldemediesikkerhet. (avtrekkssystem, deteksjon, varsling etc.)

Kontinuerlig måling og trender for sentrale driftsdata skal overføres SD-anlegget.

Momentan COP, samt gjennomsnittlig COP på times- og døgnnivå skal beregnes pr. varmpumpe i varmedrift (i overordnet SD-anlegg ut ifra målt strømforbruk på hver varmpumpe og målt kondensatorytelse).

Det skal beregnes en anleggsproduksjonsfaktor (anleggs SCOP) som angir forholdet mellom samlet varme- og kjøleleveranse fra varmpumpene og totalt forbruk av strøm for energiproduksjonsanlegget. Denne faktoren skal beregnes på ukes-, måneds- og årnivå.

Ved bruk av ventilerte kabinetter skal ventilasjonssystemet være i henhold til NS-EN 378-2:2016.

Det skal etableres lekkasjedeteksjonssystem iht. NS-EN 378-3:2016+A1:2020.

Det skal benyttes elektronisk detektor for aktuelt kuldemedie, med automatisk aktivering av alarmer og nødprosedyrer ved forhåndsinnstilte alarmnivå iht. krav i standarden.

Utslipp fra trykkavlastingsordninger skal skje slik at kuldemedie ikke utsetter mennesker og eiendom for fare. Utslippsledninger skal beregnes etter NS-EN 13136, og dokumenteres.

Det skal medtas en kanal for nødventilasjon fra varmesentral opp gjennom sjakt og over tak, med vifte og styring, forrigling mot automatikk for drift og stopp.

32.2.14 Varmepumpe luft/vann

Kald side-kondensator skal det leveres et komplett reversibelt varmpumpeanlegg for luft/vann. Kapasiteten på varmpumpeanlegget skal være ca. 400 kW, fordelt på to pumper à 200 kW, med min. 4 inverter scroll-kompressorer. Effekten skal tilpasses behovet for kondensatoreffekt for væske/vann-varmpumpene. Det er men det er TE's ansvar å beregne endelig kapasitet. Se skjema.

Det skal leveres to komplette varmpumper med integrert automatikk. Varmepumpene skal være inverterstyrte. Varmepumpene skal fortrinnsvis leveres med scroll-inverterkompressorer og med komplett utstyr for samkjøring/drift som en enhet.

Varmepumpen(e) skal ha elektronisk strupeventil. Innebygde kondensator og fordampere. Helloddede varmevekslere i syrefast stål. Korrosjonsbestandig pulverlakkerte og lyddempede utvendige paneler. Chassis i rustfritt stål. Vibrasjonsdempet mot korrosjonsbestandig bunnramme. Separate høy- og lavtrykkspressostater med manuell reset av alarm. Vibrasjonsdemping på alle tilkoblinger. Komplet instrumentering på kald og varm side.

Varmepumpen(e) skal kunne reguleres ned til minimum 20 % av samlet kapasitet med frekvensomformer, eller annen energieffektiv ytelsesregulering. Dersom det tilbys trinn-regulering, skal kompressorer ha mykstart. Ved delast 25 % skal COP reduseres med maks 25 % i forhold til COP dimensjonerende forhold.

Varmepumpen(e) skal ha frontpanel med avlesing av alle driftsdata inkl. sugetrykk, kondenseringstrykk, oljetemperatur, trykkgasstemp og alarmer. Belyst betjenings- og informasjonspanel i front.

Den integrerte automatikken skal styre innbyrdes energieffektiv regulering, innslag av spiss- og reservelastkjel og hovedsirkulasjonspumper på varm og kald side.

Hver varmpumpe skal ha lokal PLS-basert enhet med skjerm for håndtering og innstillinger for lokal styring, sikkerhets- og overvåkningsutrustning, iht. leverandørens standard. Grensesnitt for overføring av driftsdata, feilsignaler og alarmer til SD-anlegg.

Varmepumpen skal dimensjoneres for minst 80 % effektdekning og 75 % energidekning ved -7°C og ha en SCOP på minimum 3,0 beregnet iht NS-EN 15316-4-2:2017. Varmepumpen skal kunne levere varme ned til minst -15°C.

Varmepumpene skal kunne arbeide med kondenseringstemperaturer (utgående vanntemperatur) opptil 25°C.

Varmepumpen skal være reversibel for minimum å kunne dekke dimensjonerende behov for komfortkjøling. Full kjøleeffekt skal kunne leveres ved utgående vanntemperaturer på 20 °C og 25 °C på hhv varme og kald side, og med COPk $\geq 4,5$.

Det største behovet, for varme- eller kjøledrift, skal legges til grunn ved uttak av den reversible varmpumpen.

Avrimingsssystem med varmgass. Lamellavstand skal utformes med tanke på god og effektiv avriming. Varmekabler på avløp for avriming til sluk. Varmepumpen skal plasseres slik at denne ikke pakkes inne med snø.

Avløp fra avrimingsprosess føres i rørledninger med varmekabel, til nærmeste sluk med tilstrekkelig dimensjon.

Anlegget skal være utstyrt med flowswitch i rørene som sikrer vannsirkulasjon før oppstart (start/stopp fra flowswitch) på både varm og kald side.

Maksimalt tillatt trykkfall i kondensator og fordamper ved dimensjonerende forhold er 30 kPa.

Det skal fortrinnsvis benyttes naturlig kuldemedie, alternativt kan det også tilbys et kuldemedie med GWP ≤ 10 .

Det skal gå frem av tilbudet hvilke kuldemedier som tilbys og økonomisk konsekvens knyttet til valg.

På grunn av antatt aktuelle kuldemediers egenskaper, er det krav til å utføre en risikovurdering. Denne skal utarbeides av totalentreprenøren. Alle nødvendige tiltak definert etter risikovurdering skal ivaretas av totalentreprenøren for å oppnå tilstrekkelig kuldemediesikkerhet (avtrekkssystem, deteksjon, varsling etc.

Kontinuerlig måling og trender for sentrale driftsdata skal overføres SD-anlegget.

Momentan COP, samt gjennomsnittlig COP på times- og døgnnivå skal beregnes pr. varmpumpe i varmedrift (i overordnet SD-anlegg ut ifra målt strømforbruk og målt kondensatorytelse).

Det skal beregnes en anleggsproduksjonsfaktor (anleggs SCOP) som angir forholdet mellom samlet varme- og kjøleleveranse fra varmpumpene og totalt forbruk av strøm for energiproduksjonsanlegget. Denne faktoren skal beregnes på ukes-, måneds- og årnivå.

Lekkasjedeteksjonssystem iht. NS-EN 378-3:2016.

Det skal benyttes elektronisk detektor for aktuelt kuldemedie, med automatisk aktivering av alarmer og nødprosedyrer ved forhåndsinnstilte alarmnivå iht. krav i standarden

Lydnivå skal ikke overstige krav til utendørs støykilder ift. naboer iht. NS 8175, og internt i bygget. Evt. tiltak skal være medtatt.

32.2.15 Akkumulertanker

Det skal medtas tilstrekkelig kapasitet med prefabrikkert(-e) akkumuleringstank(-er) for akkumulering i varmesystemet. Akkumuleringen skal leveres som 4-punkts/dobbelt sirkulasjonstank(-er).

Samlet akkumuleringvolum skal tas ut for minimum 15 minutters drift av varmpumpen. Tanken skal utføres i rustfritt stål, ANSI 304 og kondensisolerers med minimum 20 mm isolasjonstykkelse, det skal i tillegg benyttes PVC-kondenssperre.

Tankene skal ha plastbelagt mantling av stål eller aluminium. Det skal være avtappingsmuligheter i alle tanker.

32.2.16 Ekspansjonskar med fast membran

Det skal dimensjoneres av og leveres nødvendig lukkede ekspansjonssystem og sikkerhetsventiler iht. *NS-EN 12828:2012*, lukkede ekspansjonskar skal tilfredsstillende *NS-EN 13831*. Se *Varmenormen 2017* for dimensjonering og plassering. Karene skal dimensjoneres av TE.

Det skal leveres komplette ekspansjonskar med fast membran i alle lukkede kretser i anlegget. PN6.

Tilbehør: Manometer for kontroll av ladetrykk. For mindre kar skal det leveres med veggfeste/brakett.

Ekspansjonskar skal låsbar avstengningsventil for service og vedlikehold.

For krav til sikkerhetsventiler se egen post under 32.4 Armaturer.

Alle ekspansjonstanker skal kontrolleres og dokumenteres mht. ladetrykk som skal være avstemt mot faktisk anleggshøyde.

Ekspansjonskarene tilknyttes påfylling for anleggene.

Alternativt kan det tilbys pumpe eller kompressorkar, trykkløst system med multifunksjoner.

32.2.17 Ekspansjonskar med pumpe/kompressor

Sikkerhetsventiler og lukkede ekspansjonssystem skal dimensjoneres iht. *NS-EN 12828:2012*, lukkede ekspansjonskar skal tilfredsstillende *NS-EN 13831*. Se *Varmenormen 2017* for dimensjonering og plassering.

Det skal leveres komplette ekspansjonskar med pumpe eller kompressor for trykkregulering i større lukkede kretser i anlegget. PN6. Ekspansjonskar med pumpe eller kompressor skal ha mikroprosessorbasert automatikk og elektronisk eller hydraulisk vektcelle.

Tilbehør: Manometer for kontroll av ladetrykk. For mindre kar skal det leveres med veggfeste/brakett.

Ekspansjonskar skal låsbar avstengningsventil for service og vedlikehold.

For krav til sikkerhetsventiler se egen post under 32.4 Armaturer.

Alle ekspansjonstanker skal kontrolleres og dokumenteres mht. ladetrykk som skal være avstemt mot faktisk anleggshøyde.

32.3 Isolasjon av varmeinstallasjoner

32.3.1 Isolering av varmeledninger

Ledninger for varmeanlegg skal isoleres med rørskål av mineralull med varmeledningstall $\lambda_{10^{\circ}\text{C}} \leq 0,033 \text{ W/m K}$ i henhold til *NS-EN 12667* og *NS-EN 12939*.

Produktet skal være brannteknisk godkjent iht. felles europeisk brannklasse for rørisolasjon A2Ls1, d0, klassifisert iht. *NS-EN 13501-1*. Isolasjonstykkelse iht. *NS-EN 12828* (stigende tykkelse)

Isolasjonstykkelse dimensjoneres iht *NS-EN 12828*, dvs.

- For temperatur $t \leq +55^{\circ}\text{C}$: DN10-15: 20mm, DN20-25: 30mm, DN32-50: 40mm, DN60-100: 50mm, DN125-250: 60mm

- For temperatur $55 < t \leq 80$ °C: DN10-15: 20mm, DN20-25: 30mm, DN32-40: 40mm, DN50-80: 50mm, DN100-150: 60mm, DN200-250: 80mm

Ventiler, pumper og utstyr skal isoleres. Isolasjonen skal være enkelt de- og monterbar på utstyr og der dette er naturlig for funksjon og tilgang for vedlikehold. Det skal benyttes sydde matter med borrelås eller snøring.

32.3.2 Overflateledning av isolert rørledning

Isolerte utvendige ledninger og ledninger i fyrrom som isoleres med rørskåler skal mantles med rustfrie syrefast mantling.

32.9 Andre deler av varmeinstallasjoner

TE skal ivareta alle andre deler av varmeinstallasjoner, som ikke naturlig inngår i postene over for å sikre en komplett leveranse, herunder nevnes (ikke utfyllende):

- Alt nødvendig utstyr for montasje, oppheng, klammer, kompensatorer, braketter, stativ, konsoller, fundamenter osv. for tilstrekkelig sikring av ledninger og utstyr.
- Branntetting, mansjetter eller brannisolering i nn og ut av sjakt til tak.
- Fra og tilkobling av rørledninger og utstyr, som ventiler, pumper, filter, ekspansjonskar, etc.
- Demontering av eksisterende 2 oljekjeler og ledninger og utstyr.
- Ut/-inn- transport av demonterte kjeler, ledninger, utstyr, isolasjon mm.
- Ivareta plass/areal og tilkomst for service og vedlikehold.

32.9.1 Tilkobling av nye installasjoner

VVS-entreprenøren skal fra og tilkoble alle armaturer og utstyr i eksisterende varmesentral-kurser for nye komponenter og pumper. Dette gjelder også evt. brukerutstyr som er definert i tilbudsgrunnlaget.

32.9.2 Tilkobling til eksisterende installasjoner

Nye installasjoner og ledninger skal tilknyttes eksisterende varmestokk DN250. Det skal også fra og tilkobles ved bytte av pumper i eksisterende kurser og kompletteres med instrumenter, lommer for tempereturfølere, evt. 2 eller 3-veis ventiler ol.

32.9.3 Følerlommer og stusser for givere

VVS-entreprenøren skal levere og montere stusser og følerlommer for givere levert for automatikk.

32.9.4 Termometere

Komplette søyletermometere med følerlommer for montering i rørrnett. Termometre skal monteres akkumuleringstanker, tur og returledninger på utstyr, før/etter shunt- og blandeventiler. Industritermometer iht. DIN 16195.

32.9.5 Manometere

Komplette væskefylte manometere for montasje i rørrnett og på utstyr. Mellom rørledning og manometer skal det fortrinnsvis monteres trykknappventil, alternativt stengeventil.

Det skal monteres komplett manometer ved pumper, på ekspansjonskar, i alle lukkede kurser og i hovedfordeling. Manometere skal ha rørforbindelse (DN10) til suge- og trykkside av pumpe med avstengning på hver side.

Utførelse : Hus (ø80) i stål, skala 0-6 bar, måleavvik $< \pm 2$ %, for oksygenrikt vann.

Tilbehør : Rørsett for manometer ved pumper, 3-veis manometerkran

D.2.5 Prissammendrag VVS-installasjoner

Bygningsdel D2	Sum
3 VVS-installasjoner	
SUM kapittel overføres tilbudssammenstilling	

D.3 4 Elkraftinstallasjoner

D.3.1 40 Elkraft, generelt

Leveransen skal omfatte følgende tekniske anlegg:

Alt elektroarbeid (utførelse og prosjektering) skal være inkludert. Bygget har 400V forsyning per i dag.

All kabling til eksisterende og nytt utstyr med eventuelle styreskap skal være inkludert.

Tavleutstyr for kursopplegg (sikringer, kontaktorer, rekkeklemmer m.m) inkludert PLS'er og undersentraler må være inkludert.

Oppdatering av tavleskjema for hovedtavle skal være inkludert.

TE pålegges ansvaret for å foreta nødvendig befaring og kartlegge forhold på byggeplassen.

Beskrivelsene gir grunnleggende funksjons- og kvalitetskrav til anleggene. Dersom ikke annet er nevnt i kravspesifikasjonene skal utstyr og leveranser være i henhold til NS 3420, Tekniske bestemmelser og spesifiserte tekster for tekniske installasjoner.

Elektro-installasjoner skal tilfredsstillende funksjonskravene samt prosjekteres og utføres i samsvar med alle krav i tilbuds-, kontrakts- og tekniske bestemmelser samt gjeldene lover, forskrifter, standarder og aktuelle dokumenter/håndbøker:

- Byggeforskriftene TEK 2017
- NEK 400
- NEK 700
- Maskindirektivet

- NS 3960:2019 Brannalarmanlegg
- Arbeidstilsynets bestemmelser/veiledninger
- Øvrige relevante lover, forskrifter og standarder

Totalentreprenøren skal ha det hele og fulle ansvar for melding og offentlig godkjenning av alle elektro-installasjoner til de berørte myndigheter.
Alt meldepliktig arbeid skal utføres av autorisert entreprenør/installatør med relevant godkjenning.

Prosjektering

Prosjektering skal utføres komplett for elektro-anlegget.
Installasjonene skal særlig planlegges med sikte på sikker men rasjonell drift og enkelt vedlikehold.
Montert utstyr og komponenter må være lett tilgjengelig for renhold, vedlikehold, reparasjoner og utskifting.

Elektrisk materiell/Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC)

Byggets spenningsystem er 400V/230V TNS. Alt utstyr skal være CE-merket og tilfredsstillende kravene gitt i:

Forskrifter for elektriske lavspenningsanlegg

NEK 400:2022.

Utstyr skal tåle kontinuerlig spenningsavvik på $\pm 10\%$.

De tekniske anlegg skal utføres slik at de ikke generer elektromagnetisk støy som kan forstyrre annet utstyr.

IP-grad på tavler og annet utstyr i teknisk rom skal være slik at det kan tåle vannsprut fra lekkasjer og rørbrudd i rommet.

Merking, FDV-dokumentasjon og opplæring

Alle system og komponenter skal være varig fysisk merket i henhold til TFM (Statsbygg).

Dokumentasjon ved levering:

- Montasjeanvisning med montasjetegninger
- Koblingstabeller/rekkeklemmetabeller, koblingsskjema strømvegskjema med komplett referansemerking for alle koblingsklemmer og koblingspunkter
- Benyttede symboler, forkortelser o.l. i skjemategninger skal være forklart i symbolliste og utført etter gjeldende norm
- Komponentliste/apparatspesifikasjon for benyttede deler/komponenter.
- FEBDOK-beregninger av installasjonen.
- Protokoller for igangsetting / test m.m.

Dokumentasjonen skal leveres strukturert iht til bygningsdelstabell, og skal ha en beskrivende del for hvert kapittel med beskrivelse av leveranser, alle relevante produktspesifikke datablad manualer m.m, alle anleggsspesifikke data så som innstillinger, parametere, programmering og funksjoner, plassering samt drifts og vedlikeholdsinstruks.

Entreprenør skal med basis i den leverte dokumentasjonen gi aktuell opplæring til driftsteknisk personell på det leverte anlegget.

Testing, igangkjøring og funksjonskontroll

Hele den samlede leveransen anlegget skal testes før overlevering. Alt utstyr og alle komponenter skal settes i drift, igangkjøres og prøves i samsvar med produsentens/leverandørens anvisninger. Alle tekniske underleverandører skal i kraft av egentester gjennomføre test på utstyr og systemer som inngår i sin leveranse. Der skal også være en samlet tverrfaglig test som sikrer at samspillet mellom de ulike fagene er ihht forutsetningene.

Protokoll fra igangkjøring og tester inntas i FDV-dokumentasjon

Brannmessige forhold

Entreprenøren plikter å sette seg inn i og etterkomme forutsetninger som gjelder for prosjektet samt bestemmelsene i offentlige krav og vedtekter.

Bygningsmessige hjelpearbeider for elektro

Bygningsmessige hjelpearbeider for elektroanleggene skal inngå i totalentreprenørs ytelser. Dette gjelder arbeider som eventuelle utsparinger, gruber, kjerneboring, spikerslag, hulltaking, inntekking, innkassinger, branntetting, lydtepping, mm.

D.3.2 41 Basisinstallasjon for elkraft

D.3.2.1 411 Systemer for kabelføring

Det skal leveres et komplette føringsveier for anlegg beskrevet i kapittel 4 (Elkraft) bestående av:

- Kabelstiger for generelt kursopplegg, samt stigekabler til ny underfordeling i teknisk rom.
- Kabelstiger for stigekabler til varmepumpe på tak.
- Gjennomføringer i veggkonstruksjoner inkl tettinger.

Omfang av kabelstiger til varmesentral avdekkes under detaljprosjektering når behov er kjent.

Kabelstiger inne i teknisk rom skal planlegges og monteres, tilpasset det tilbudte utstyret og øvrig installasjon i teknisk rom.

Alle gjennomføringer skal branntettes slik at de enkelte konstruksjoners branntekniske egenskaper ikke svekkes, og slik at det anordnes enkel mulighet for ettertrekking.

D.3.3 43 Lavspent forsyning

D.3.3.1 4321 Hovedfordeling

Hovedtavle er plassert ved siden av teknisk rom i plan 0.

Ny avgang til underfordeling for varmepumpe etableres her. Størrelse på denne er avhengig av løsning på varmepumpe.

D.3.3.2 4322 Stigekabler

Fra hovedfordelingen etableres stigekabel til underfordeling for varmpumpe i teknisk rom. Fra underfordeling for varmpumpe skal det etableres stigekabler til varmpumper på tak via gammel røyksjakt.

Stigekablene som legges på kabelstiger skal legges med kabeldiameters avstand. På kabelstiger skal stigekablene festes til kabelstige med maks 0,5 meters avstand i lengderetning.

All kabling skal festes systematisk og fagmessig på kabelstiger. Kablene monteres slik at man får færrest mulig kryssinger gjennom installasjonen.

D.3.3.3 4331 Underfordeling for varmpumpe

Anleggsomfang

Det skal i teknisk rom plan 0 etableres en ny underfordeling. Fordelingen skal bygges som stålplatekapslet skap og være anordnet for usakkyndig betjening.

Under er listet opp en del laster som skal forsynes fra tavlen. Listen er ment veiledende og er derfor ikke uttømmende.

- Stigere varmpumpe på tak
- Stigere varmpumpe i teknisk rom
- Styrestrøm automatikk varmpumpe
- Belysning i sjakt
- Nødventilasjon

Merking og dokumentasjon:

Tverrfaglig merkesystem som gir entydig merking av alle komponenter, uttak og kursopplegg. Alle komponenter, kabler og selve fordelingen skal merkes i henhold til denne.

Fordelingen skal i tillegg ha merkeskilt som viser fordelingsnavn med fargemerking tilpasset kraftkategori, samt merkeskilt som viser spenningsnivå og spenningsystem.

I tillegg skal følgende dokumentasjon utarbeides og leveres:

- Strømveiskjema og enlinjeskjema i egen lomme
- Kursfortegnelse opphengt i ramme på vegg/innside av dør.
- Merkeskilt som angir alle innstilte verdier på effektbryterne (gjelder for justerbare vern)
- Mappe med dimensjonerende data i form av:
 - beregningsresultater for mekaniske påkjenninger
 - kortslutningsberegninger
- Relevant EMC dokumentasjon og samsvarserklæring
- Bruerveiledning for betjeningsutstyr, betjeningsinstruks, sikkerhetsinstruks (alle på norsk)

Entreprenøren skal selv kontrollere alle bygningsmessige mål og transportveier til montasjestedet.

D.3.4 44 Lys

D.3.4.1 442 Belysningsutstyr

Det skal medtas belysningsarmaturer i sjakt som er tilpasset omgivelsens funksjon og bruk.

Det skal leveres armaturer med LED lyskilder, og ellers være i samsvar med retningslinjer fra Selskapet for Lyskultur.

Entreprenør må sørge for at det velges armaturer med rett IP og IK grad. Armaturene skal være bygget for angitt nominelle spenning med toleranse på +/- 10%

For lysarmaturer som tilbys/leveres kreves det at armaturene har en forventet levetid på minimum 20 år, og at suppleringsarmaturer og reservedeler skal være tilgjengelig i minst 10 år etter leveranse har funnet sted.

D.3.5 Prissammendrag Elkraftinstallasjoner

Bygningsdel D3	Sum
4 Elkraftinstallasjoner	
SUM kapittel overføres tilbudssammenstilling	

D.4 5 Tele og Automatisering

D.4.1 51 Generelt

Det skal medtas datapunkt i underfordeling for varmepumpe. Totalentreprenør må medta tilkobling til eksisterende nett, eksisterende nett er i dag plassert i fordeling i teknisk rom U1.

D.4.2 511 Systemer for kabelføring

Føringsveier for IKT- og signalkabling skal være adskilt fra føringsveier for elkraft. I områder det det likevel kan være aktuelt med forlegning på felles kabelstige, skal det opprettes skille som ivaretar EMC-forhold.

D.4.3 549 Gassalarm

I forbindelse med varmepumpeanleggets kuldemedium så skal det installeres et gassvarslingsanlegg i teknisk rom og sjakt.

Det installeres gassalarm i sjakt og minimum 2 gassalarmer i teknisk rom.

Utløst gassalarm skal starte nødventilasjon.

Det etableres lyd og lyssignal i og utenfor teknisk rom som varsler ved utløst gassalarm.

SD-anlegget skal også motta differensierte og spesifikke alarm og feilmeldinger fra gassalarmanlegget. Signal til SD-anlegget skal kunne differensiere om det er utløst gassalarm i teknisk rom eller i sjakt.

D.4.4 56 Automatisering

D.4.4.1 560 Generelt

Totalentreprenør skal medta all automatikk og feltkomponenter, ferdig programmert og idriftsatt for varmanlegget. Dette skal klargjøres for eksisterende toppsystem. Selve integrasjon mot toppsystem gjøres av byggherres rammeleverandør. Totalentreprenør skal medta koordineringsarbeid, samt levere dokumentasjon for integrasjon mot toppsystemet. Totalentreprenør kontakter Siemens for integrasjon av toppsystem og medtar kostnadene for dette. Kommunikasjon mot toppsystem skal være over Ethernet med BTL-sertifisert BACnet.

Prosjekteringsanvisning PA5601 BAS inkludert dets vedlegg, er Statsbyggs minimumskrav til funksjonalitet for et Bygningsautomasjonssystem og grensesnitt mot toppsystem. Dokumentet skal brukes gjennom hele prosjektet og medvirke til at Statsbyggs krav til standarisering av Bygningsautomasjonssystem oppnås.

Varmeanlegget skal utføres som mengderegulert anlegg. Det skal i sin helhet styres og overvåkes fra SD-anlegget.

Totalentreprenør leverer automatikkanlegget ferdig igangkjørt og funksjonstestet. Protokoller og taglister skal overleveres byggherre. Det skal kjøres en felles testing/idriftsettelse sammen med driftspersonale og lages en rapport fra testing. Det skal medtas en ekstra testrunde etter at bygget er tatt i bruk

Anlegget skal leveres med undersentral for regulering, styring og overvåking. Undersentral skal være autonom og fungere som selvstendig enhet ved f.eks. kommunikasjonsbrudd med toppsystem.

Hele anlegget skal uten unntak starte opp automatisk til normaldrift i etterkant av strømmens tilbakekomst (etter strømbrudd) uten behov for menneskelig inngripen.

D.4.4.2 563 Lokal automatisering

Det skal her leveres og monteres undersentral, med tilhørende skap inkludert dokumentasjon, programmering og idriftsettelse.

Automatikkfordelingen skal inneholde nødvendig utstyr for å fungere i henhold til tekst og funksjonsbeskrivelser for de ulike kapitler.

Entreprenør har ansvar for å ivareta prosjektering og samordning av alle grensesnitt inkl. I/O, nødvendige bus-systemer, mm. Samt utstyr som skal til for å levere et komplett fungerende anlegg.

Undersentral skal knyttes opp mot eksisterende SD-anlegg. Alle parametere som det er naturlig at man endrer i normaldrift, skal det være tilgang til, lokalt på HMI og sentralt på SD-anlegget. Naturlige presentasjoner er: alarmer, driftstider, forbruk, start/stopp, grenseverdier og reguleringsparameter m.m.

For kommunikasjon og mellom hovedsentral og undersentral skal felles datanett benyttes. Dette skal baseres på bruk av Ethernet med BTL-sertifisert BACnet (Building Automation and Control Networks) over IP.

Undersentral skal kunne settes i manuell-modus (lokal drift), slik at grenseverdier, start/stopp funksjoner, alarmer og andre dynamiske funksjoner ikke kan altereres fra sentralt hold under lokale tester og vedlikeholdsarbeid.

Anlegg som omfattes av og skal styres eller overvåkes fra automatiseringsanlegget er ihht systemskjema V70-01-01

Varmepumper

Funksjon ihht systemskjema og funksjonsbeskrivelse fra RIV. Minst 10 variabler etableres forutsatt at variablene er tilgjengelige i kommunikasjonsprotokollen (angitt over), dette kan variere på fabrikat og størrelse på maskin:

- | | |
|-----------------------------|--|
| - Drift | Drift varmepumpe |
| - Drift pr. kompressor | Driftsignal pr. kompressor med akkumulert driftstid |
| - Driftstid pr kompressor | Driftstid i timer |
| - Effekt pr. kompressor | Måling av effekt i kW |
| - Felles feil | Sumalarm som viser alarmer |
| - Historisk alarm | Avlesing av de f.eks 5 siste alarmer |
| - Børverdi | Visning av aktuell settpunkt temperatur |
| - Børverdi justering | Endring av aktuell settpunkt temperatur |
| - Temperatur og trykkmåling | Inn- og utgående temperatur kulde- og varmebærer
Trykk og temperatur for fordamping og kondensering |

Gassalarmanlegg

Overvåking av gasslekasje i teknisk rom og sjakt.

Nødventilasjon

Funksjon ihht funksjonsbeskrivelse fra RIV. Status og feilmeldinger. Utløst gassalarm skal starte nødventilasjon.

Romtemperatur i teknisk rom og utetemperatur skal kunne avleses.

Eksisterende energioppfølgingsystem

Entreprenører medtar fjerning av eksisterende energioppfølging fra Nordisk energikontroll, som ikke er i bruk i dag. Omfang må befares.

D.4.4.3 5633 Følere, givere, forstillingsorganer m.v. for lokal automatisering

Entreprenør skal levere en komplett leveranse av følere, følerlommer, forstillingsorganer, reguleringsventiler og signalelementer som skal til for å oppfylle funksjonsbeskrivelsene for de ulike kapittel. Det skal minimum omfatte det som er medtatt på systemskjema.

Rør skal montere i rørnettet alle automatikk komponenter som reguleringsventiler, følere, følerlommer etc

D.4.5 Prissammendrag Tele og Automatisering

Bygningsdel D4	Sum
5 Tele og automatisering	
SUM kapittel overføres tilbudssammenstilling	