

Etablering af varmepumpeanlæg Totalentreprise

Bælum Varmeværk



Orientering

Almindelig Arbejdsbeskrivelse AAB

Særlig Arbejdsbeskrivelse SAB

24. oktober 2023

Merkurvej 7
6000 Kolding
Tlf. 7630 8000
dfp@dfp.dk

Indholdsfortegnelse

1 Orientering	4
1.1 Adresseliste	4
1.2 Projektbeskrivelse	4
1.3 Udbud	5
1.4 Omfang	5
1.5 Dimensioneringskriterier	7
1.6 Garantidata	8
1.7 Funktionskrav	10
1.8 Areal disponering	10
1.9 Entreprisegrænser	11
1.10 Tilbudsafgivelse	12
1.11 Tilbudsvurdering	15
1.12 Grundlag for entreprisen	16
1.13 Betaling	17
1.14 Tidsplan	17
1.15 Tidsplan – Sanktioner	18
1.16 Forsikring	18
2 Almindelig Arbejdsbeskrivelse AAB	19
2.1 Generelle forhold	19
2.2 Arbejdets omfang	19
2.3 Materialer	19
2.4 Projektering	19
2.5 Kvalitetsstyring	20
2.6 Byggeplads/arbejdsplads	21
2.7 Entreprisens gennemførelse	22
2.8 Anmeldelser	24
2.9 Arkæologiske forhold	24
2.10 Idriftsætning	24
2.11 Overtagelsesprøver	25
2.12 Brugermanual – drifts- og vedligeholdsinstruktion.	25
2.13 Aflevering	25
2.14 Eftervisning af garantikrav	26
3 Særlig arbejdsbeskrivelse SAB	27
3.1 Generelle bestemmelser og forskrifter	27
3.2 Bygge- og Anlægsarbejdet	28
3.3 Maskinentreprisen	33
3.4 Rør og smedearbejdet - maskininstallationer	35
3.5 El- og SRO-anlæg	39
3.6 Option	42

Dokumenter og tegninger:

Det samlede udbudsmateriale består af:

- 1 Udbudsbrev
- 2 Orientering – Almindelig Arbejdsbeskrivelse AAB – Særlig Arbejdsbeskrivelse SAB
- 3 Almindelige Betingelser AB (ABT 18) og Særlige Betingelser SB (Tillæg til ABT 18)
- 4 Tilbudsliste
- 5 Hovedtidsplan
- 6 Skema for drifts- og garantidata – samt nutidsværdiberegning
- 7 EnergyPRO-fil – Bælum Varmeværk – Vurdering af tilbud
- 8 Tegninger i henhold til tegningsliste dateret 24-10-2023
- 9 Entreprenørgaranti ABT18 – Formular
- 10 Garanti for forudbetaling ABT18 – Formular
- 11 Vejledning i DFP's tilbudsvurdering for varmepumpeanlæg
- 12 Procedure garantietfervisning
- 13 Signalliste for begrænset netadgang - N1
- 14 Emissionsgrænser TDP Varmepumpe Bælum
- 15 Krav til 10-20-60 kV Afregningsmåling 4.0

1 Orientering

1.1 Adresseliste

Bygherre:

Bælum Varmeværk
Grønnegade 4
9574 Bælum

Kontaktperson: Driftsleder Kenneth Jensen
Mobil: 22 57 36 78
Mail: babkvv@dbmail.dk

Bygherrerådgiver:

Dansk Fjernvarmes Projektselskab A.m.b.a.
Merkurvej 7
6000 Kolding

Kontaktperson: Brian Puggaard Thomsen
Mobil: 42 34 77 43
Mail: bth@dfp.dk

1.2 Projektbeskrivelse

Nærværende projekt omfatter etablering af et komplet luft/vand varmepumpeanlæg med tilhørende installationer. Anlægget ønskes dimensioneret til en varmeeffekt på ca. 1.500 kW ved en udetemperatur på 0 °C.

Anlægget skal etableres ved eksisterende solvarmeanlæg på Håndværkervej i Bælum. Varmeværket råder over et Kraftvarmeværk i Bælum by samt et solvarmeanlæg og en nyligt etableret træpillekedel. Der er akkumuleringstanke både på kraftvarmeværket samt ved solvarmeanlægget.

Projektet omfatter tilbygning til eksisterende teknikbygning for solvarmeanlæg mv., levering, etablering og idriftsætning af et komplet varmepumpeanlæg inkl. energioptagere mv.

For placering af tilbygning, varmepumpeanlæg og energioptagere se tegning nr. 001 Oversigtstegning.

1.3 Udbud

Projektet udbydes som totalentreprise og omfatter i hovedtræk:

- Tilslutning af elforsyning jf. tegning 003 – Principdiagram – El
- Etablering af komplet tilbygning
- Levering og etablering af komplet varmepumpeanlæg
- Styring, regulering og overvågning af den samlede leverance
- Tilslutning af varmepumpe og eksisterende træpillekedel til rørinstitutioner i eksisterende teknikbygning jf. tegning 002 – Principdiagram – Varme

Design og dimensionering af varmepumpeanlægget skal udføres i henhold til funktionskrav og betingelser i nærværende udbudsmateriale.

Entreprisen udbydes ved begrænset licitation, uden forudgående prækvalifikation i henhold til tilbudsloven. Bygherre forbeholder sig retten til efterfølgende forhandling med op til tre tilbudsgivere. Der indbydes maksimalt 5 tilbudsgivere.

1.4 Omfang

Entreprisen udbydes som totalentreprise på bygge og anlægsarbejde iht. ABT 18 med særlige betingelser (SB).

Totalentreprenøren, efterfølgende kaldet entreprenøren, er kontraktholder på såvel jord- og betonarbejder, tilbygning og varmepumpeanlæg. Entreprenøren entrerer selv med eventuelle nødvendige fag- og underentreprenører.

Udbudsmaterialet for totalentreprisen, efterfølgende kaldet entreprisen, er udformet som et funktionsudbud med beskrivelser og krav til de enkelte delarbejder. I entreprenørens tilbud skal være indeholdt løsningsforslag, materialevalg og projekteringsarbejde i forbindelse med detailprojektering af det beskrevne og viste anlæg, installationer mv.

Entreprisen omfatter alle ydelser i forbindelse med dimensionering, projektering, levering, montering og installation af de for entreprisen nødvendige arbejder. Derudover skal tilbuddet indeholde alle nødvendige pumper, vekslere, ventiler og følere med tilhørende installationer for komplet og nøglefærdigt anlæg.

Anlægget skal afleveres fuldt færdig til drift.

Udførelse af alle nødvendige og supplerende forundersøgelser samt detaljering, af det foreliggende projektmateriale skal være indeholdt i entreprisen.

Entreprisen består af følgende overordnede punkter:

- Anlægsarbejde i forbindelse med forberedelse af "byggefelt" for tilbygning samt placering af energioptagere herunder reetablering af arealer efter opførelse af anlægget.
- Levering og installation af transformator for elforsyning af varmepumpeanlægget.
- Etablering af elforsyning fra eksisterende transformator til transformator i tilbygning samt etablering af elforsyning af bygningsinstallationer for tilbygning.
- Dimensionering og etablering af fundamenter til tilbygning og energioptagere, reetablering af arealer efter jord-, bygge- og montagearbejder. Der skal reetableres i såvel befæstede som ubefæstede arealer.
- Der etableres et ral-lag under energioptagerne, hvor rimvandet kan nedsive.
- Design, dimensionering og projektering af komplet varmepumpeanlæg med tilhørende styring og installationer for fuld tilslutning til bygherres fjernvarmesystem samt SRO- & SCADA-system.
- Komplet opbygning, levering og montering af varmepumpeanlæg med tilhørende pumper, ventiler, aktuatorer, følere mv. samt rørarbejder i forbindelse med tilslutning af eksisterende træpillekedel.
- Levering af data til bygherres VVM-ansøgning.
- Udarbejdelse af ansøgning om byggetilladelse mv.
- Alle udførelser af installationer i forbindelse med fjernvarme- og eltilslutning samt styring af varmepumpeanlægget.
- Påfyldning af kølemiddel, trykprøvning herunder opstillingskontrol, indregulering og idriftsætning af varmepumpeanlægget.
- Dokumentation på dansk for alle tests, idriftsætning og indkøring af anlægget.
- Eftervisning af at garantidata overholdes (ydelse, COP, fremløbstemperatur mv.).
- Eftervisning af overholdelse af støjkrav.
- Undervisning af driftspersonale.
- Komplet dokumentation på den samlede entreprise.

Entreprenøren er pligtig til løbende at sætte sig ind i det arbejde, der eventuelt skal udføres under øvrige entrepriser i projektet, der kan have betydning for udførelsen af denne entreprise.

Kravene til projektet og arbejdets omfang er beskrevet i de efterfølgende arbejdsbeskrivelser.

1.4.1 Test og idriftsætning

Anlægget skal afleveres fuldt testet og idriftsat, hvor alle de forskellige driftsscenerier skal være gennemprøvede og dokumenterede.

Entreprenøren skal under udførelsen fremlægge en samlet test- og kontrolplan som en del af kvalitetssikringen.

Entreprenøren er ansvarlig for idriftsætningen og skal under og efter idriftsætningen instruere bygherres personale i driften af anlægget.

1.5 Dimensioneringskriterier

1.5.1 Varmepumpeanlægget

Varmepumpeanlægget skal være med CO₂ som kølemiddel og dimensioneres til en varmeeffekt på ca. 1.500 kW ved en udetemperatur på 0 °C og skal opfylde krav mv. i alle relevante normer og lovgivninger, herunder bl.a.:

- DS/EN 378 Kølesystemer og varmepumper – Sikkerheds- og miljøkrav
- BEK nr. 1977 af 27/10/2021 – Bekendtgørelse om anvendelse af trykbærende udstyr samt senere ændringer i bekendtgørelsen
- At-vejledning B4.4 – Køleanlæg og varmepumper

Varmepumpeanlægget ønskes designet og tilsluttet fjernvarmesystemet som illustreret på tegning 002 – Principdiagram - Varme.

I perioder, hvor træpillekedlen er i drift eller der er højtemperatur energi i akkumuleringstanken, skal fremløbet fra varmepumpen kunne shuntes i transmissionsledningen til byen for bedst mulig driftsøkonomi.

Fremløbstemperaturen fra varmepumpen ønskes regulerbar i intervallet 50-70 °C, således varmepumpens COP-værdi (system) konstant kan optimeres i forhold til ønsket varmeproduktion.

Varmepumpeanlægget skal, som det fremgår, opstilles nær solvarmeanlægget. Støjkrav, der skal overholdes, fremgår af tegning 001 - Oversigtstegning.

Ved dimensionering af anlægget skal der kalkuleres med de temperatursæt, der er opstillet i udbudsdokument 6 – Skema for drifts- og garantidata. Såfremt der er begrænsninger i de temperatursæt varmepumpen kan driftes under, eksempelvis høj udetemperatur, høj returtemperatur, høj fremløbstemperatur, skal dette angives i tilbuddet.

1.5.2 Driftsscenarier

Varmepumpeanlæggets opbygning og styring skal udføres, så det er muligt at drifte i nedenstående driftsscenarier, samtidig med at byen forsynes med nødvendig varme.

Bælum Varmeværk produktions- og lagerenheder, der indgår i driftsscenerierne, består af:

- Et gasmotoranlæg
- En gaskedel
- Et solvarmeanlæg
- En træpillekedel
- Akkumuleringstanke placeret på Kraftvarmeværket samt ved solvarmeanlægget

Placering af enhederne fremgår af tegning 002 - Principdiagram - Varme.

Varmepumpeanlægget ønskes som minimum at kunne driftes i tre lasttrin fra ca. 50, 75 og 100%. Anlægget skal ved alle udetemperaturer kunne præstere en fremløbstemperatur på 75 °C.

Solvarmeanlægget dækker det meste af sommerproduktionen og varmepumpen skal derfor som udgangspunkt dække varmebehovet i foråret og efteråret samt en stor del af vinteren.

Varmepumpen vil derfor skulle kunne producere varme til byen samtidig med at der enten aflades eller oplades på akkumuleringstankene.

Om vinteren hvor træpillekedlen kan være i drift, skal varmepumpen kunne driftes med reduceret fremløbstemperatur for optimering af COP.

Følgende driftsscenerier skal alle kunne opfyldes:

1. Al varme produceres på varmepumpen:
 - a. Der er ledig lagerkapacitet i akkumuleringstanken. Temperaturen i akkumuleringstankens top er som varmepumpens fremløbstemperatur. Varmepumpen driftsoptimeres, så der henholdsvis lades og aflades på akkumuleringstanken.
 - b. Helt eller delvist opladet akkumuleringstank med højtemperatur i toppen af tanken. Fremløbet til byen reguleres enten med shunt af højtemperatur vand fra akkumuleringstanken eller overskudsproduktion fra varmepumpen ledes til midterste dyse.
2. Varmeproduktion på både varmepumpe og træpillekedel:
 - a. Der er ledig lagerkapacitet i akkumuleringstanken. Temperaturen i toppen af akkumuleringstanken er som træpillekedlens fremløbstemperatur. Forsyning til byen skal være ved kombination af varmepumpe og træpillekedel. Samtidig skal der kunne lades og aflades med højtemperatur varme på akkumuleringstanken fra træpillekedlen.
3. Varmeproduktion på både varmepumpe og solvarmeanlæg.
 - a. Solvarmeanlægget producerer varme ved høj temperatur, der delvis ledes til byen og lades på akkumuleringstanken på øverste dyse. Samtidig skal varmepumpen levere supplerende varme, der delvis shuntes i levering til byen, og lades på tank i midterste dyse.

Der skal etableres stilstandsvarme for frostsikring af anlægget samt for minimering af "koldpropper" i forbindelse opstart af varmepumpeanlægget efter en stilstandsperiode.

1.6 Garantidata

Alle garantidata skal oplyses i skema for drifts- og garantidata (udbudsdokument 6) med udgangspunkt i de fastsatte forudsætninger. Procedure for garanti eftervisning er beskrevet i afsnit 1.6.1.

1.6.1 Eftervisning af garantidata

Efter indkøring af varmepumpeanlægget skal der gennemføres en prøvedriftsperiode på tre uger. Varmepumpeanlægget skal i perioden have en tilgængelig opetid på 95%, før testperioden kan accepteres.

Derudover skal der udføres tests, som efterviser garantidata for varmepumpeanlægget. Der skal udføres to test, én under sommerdrift og én under vinterdrift (hvor afrimning er nødvendigt). Den ene af testene kan udføres efter aflevering af anlægget. De eksakte tidspunkter for eftervisning af garantidata aftales med bygherre.

I testperioden foretages målinger så entreprenøren kan eftervise garantidata jf. dokument 5 herunder bl.a. varmeproduktion, elforbrug, fremløbstemperatur, COP, mv. Procedure for garanti eftervisning er beskrevet i udbudsdokument 12.

Garantidata for ydelse, COP, elforbrug mv. er opfyldt, såfremt det ved testen kan konstateres og dokumenteres, at anlægget præsterer som garanteret.

Såfremt det ved en af de to garanti eftervisningstests konstateres, at garantidata ikke kan overholdes, har entreprenøren mulighed for at afhjælpe dette således garantidata kan overholdes. Hvis entreprenøren efter dette ikke kan overholde garantidata, vil nedenstående fremgangsmåder til beregning af kompensationsbeløb blive anvendt.

Varmeeffekt: Entreprenøren betaler et kompensationsbeløb til bygherren svarende til værdien, af den manglende varmeproduktion i en 20 års periode. Som vurderingsgrundlag kan merprisen for alternativ varmeproduktion oplyses til 600 kr./MWh. Den forventede årlige produktion fremgår af afsnit 1.5.1.

COP: Entreprenøren betaler et kompensationsbeløb til bygherren svarende til værdien af et øget elforbrug i en 20 års periode.

El-omkostningen (elpris og tariffer) der vil blive anvendt i kompensationsberegningen er 700 kr./MWh_{el}.

Fremløbstemperatur: I en del af året skal varmepumpeanlægget alene dække fjernvarmebehovet. I disse måneder er det væsentligt, at varmepumpen kan levere afgangstemperatur, som specificeret i dokument 5.

Overholdelse af afgangstemperaturer er et ufravigeligt krav og såfremt det viser sig, at varmepumpen ikke kan præstere det garanterede, er entreprenøren forpligtet til udbedring. En eventuel forringelse af anlæggets COP kompenseres i henhold til ovenstående.

Entreprenøren leverer rapport med resultat og konklusion på udførte tests.

Den samlede kompensation Entreprenøren kan pålægges på baggrund af ovenstående er 10% af den samlede entreprisesum.

1.6.2 Bods begrænsning

Der er en maksimal bod på 10% på overholdelse af tidsplanen og en maksimal bod på 10% på manglende overholdelse af garantidata. Den samlede bod, der kan pålægges entreprenøren begrænses, så den samlede bod maksimalt kan udgøre 10%.

1.6.3 Støjkrav

Entreprenøren er ansvarlig for at støjkrav overholdes, og må derfor som en del af entreprisen, hvis støjkravet ikke er overholdt, udføre nødvendige støjreduktionsforanstaltninger. Støjkrav fremgår af tegning 001 - Oversigtstegning. Entreprenøren afholder omkostninger til eftervisning af overholdelse af støjkrav. Eftervisning skal udføres af uvildigt firma. Anlægget kan ikke afleveres før der foreligger en dokumenteret eftervisning af at støjkravet er overholdt.

Hvis anlægget er afleveret og det ved anden test af garantidata viser sig at garantidata ikke kan overholdes, anses forholdet som en mangel jf. ABT18.

1.7 Funktionskrav

Som nævnt udbydes nærværende entreprise som en totalentreprise baseret på funktionskrav.

Det er dermed entreprenørens ansvar at designe, dimensionere og bestykke anlægget, så det opfylder kravene i nærværende udbudsmateriale. Drifts- og garantidata fremgår af dokument 5.

Oplæg til tilslutning af varmepumpeanlægget fremgår af tegning nr. 002 - Principdiagram - Varme og tegning 003 - Principdiagram - El. Det er entreprenørens ansvar at designe og bestykke det endelige system, så den ønskede funktionalitet kan opnås.

I afsnit 1.5.2 er anført de forskellige driftsscenerier styringen skal kunne underbygge.

Entreprenøren skal fremlægge et oplæg til styringsbeskrivelse og endelig bestyknings af anlægget til bygherrens godkendelse.

Samtlige beregninger skal fremvises for bygherre mod forlangende.

Oplæg til brugerflade, skærbilleder og set-punkter skal ligeledes fremlægges til bygherrens godkendelse.

1.8 Areal disponering

Varmepumpeanlægget skal etableres, som vist på tegning 001 ved solvarmeanlægget på Håndværkervej i Bælum.

Bælum Varmeværk ejer det samlede areal der fremgår af Oversigtstegning, tegning 001 der bl.a. illustrerer ønsket placering af varmepumpeanlæg, adgangsforhold mv.

Entreprenøren er forpligtet til at besigtige forholdene inden afgivelse af tilbud.

Eventuelle ekstraarbejder, der kunne være undgået, såfremt entreprenøren inden tilbudsafgivning havde besigtiget forholdene, honoreres ikke af bygherre.

Vejledende indhentede LER-oplysninger for området fremgår af tegning 001 - Oversigtstegning.

1.9 Entreprisegrænser

1.9.1 Ansøgning og tilladelser mv.

Indledende arbejder såsom udarbejdelse af støjvæddelseskort, foretagelse af nedsivningsprøver for rimvand fra energioptagere, udarbejdelse beskrivelser og data til VVM-screening, ansøgning om byggetilladelse samt indsendelse af nødvendig dokumentation overfor myndigheder i forbindelse med færdigmelding, udstedelse af ibrugtagningstilladelse m.m. skal være indeholdt i entreprisen.

1.9.2 Jord og beton

Entreprenøren er ansvarlig og forestår alt nødvendigt jord- og betonarbejde i entreprisen herunder:

- Nedgravning af kabler for elforsyning og signaludveksling.
- Etablering af nedsivningsanlæg (ral-lag under energioptagere) herunder nødvendige prøver som grundvandspejling og nedsivningsprøve, til fastlæggelse af nedsivningsevnen, for dimensionering af nedsivningsanlæg.
- Dimensionering og etablering af betonfundamenter for energioptagere, tilbygning og øvrige komponenter.
- Retablering af arealer.

1.9.3 Tilbygning til teknikbygning

Entreprenøren skal opføre tilbygning til eksisterende teknikbygning til varmepumpeanlægget for installation af den komplette leverance omfattende bygningsinstallationer, eltavler, varmepumper, pumper, ventiler, vekslere mv.

1.9.4 Fjernvarmetilslutning

Entreprenøren tilslutter varmepumpeanlægget til rørføringerne i eksisterende teknikbygning for solvarmeanlægget. Alle nødvendige ventiler, bøjninger, facadegennemføringer, rør samt alt svejsearbejde og teknisk isolering skal være inkluderet i entreprisen.

Entreprenøren skal designe en løsning, hvor driftsscenerierne, beskrevet i afsnit 1.5.2 kan opfyldes. Såfremt designet forudsætter, at rørføringen for tilslutning af pillekedlen skal ændres, så pillekedlens tilslutningspunkt bliver inde i bygningen, skal ombygning af rørføring og isoleringsarbejder være inkluderet i entreprisen.

Tegning 002 - Principdiagram - Varme viser tilslutningsprincippet samt de tilhørende entreprisegrænser.

1.9.5 Vand

Entreprenøren tilslutter eventuel nødvendig vandforsyning til rørføringer i eksisterende teknikbygning. Alle nødvendige rør, bøjninger, ventiler, m.v. skal være indeholdt i entreprisen.

1.9.6 EI

I entreprisen indgår levering og installation af transformator til elforsyning af varmepumpeanlægget inklusive etablering af kabel fra eksisterende transformator.

Entreprenøren har det overordnede ansvar for dimensionering, projektering og etablering af komplet elforsyning til varmepumpeanlægget.

Entreprenøren udfylder tilmeldingsblanket til elnetselskab, men bygherre høres inden indsendelse af tilmeldingsblanket.

1.9.7 SRO

Entreprisen ønskes fuldt integreret i det eksisterende SRO- & SCADA-anlæg og entreprenøren har ansvaret for at alle signaler kan udveksles.

Selve integrationen i det eksisterende SRO- & SCADA-anlæg håndteres, som bygherreleverance af bygherres eksisterende SRO- og SCADA-leverandør. Bygherres eksisterende SRO- og SCADA-leverandør er X-Automation.

Entreprenøren er forpligtet til at samarbejde med bygherres SRO-leverandør omkring den fulde integration.

I entreprisen indgår etablering af kommunikationsforbindelse mellem eksisterende SRO og RTU-boks.

1.10 Tilbudsafgivelse

Tidspunkt for afgivelse af tilbud fremgår af udbudsbrevet.

Tilbud skal afgives på den medsendte tilbudsliste, hvor alle poster skal være udfyldt.

Udbudsmaterialet indeholder derudover et skema for drifts- og garantidata (udbudsdokument 6), som ligeledes skal være udfyldt. I skemaet oplyses varmepumpeanlæggets tekniske data (grønne felter) samt garantidata ved de oplyste forudsætninger.

Ved afgivelse af tilbud skal der sammen med ovenstående afleveres:

1. Tilbudsbrev.
2. Tekniske specifikationer og beskrivelser bl.a. omfattende:
 - Jord- og betonarbejder herunder etablering af ral-lag under energioptagere.
 - Tilbygning til eksisterende teknikbygning og lydisolerende foranstaltninger.
 - Anlægsspecifikationer herunder styringsprincipper og reguleringsmuligheder.
 - Beskrivelse af det samlede varmepumpeanlæg herunder energimålere, energioptagere, kompressorer, ekspansionsventiler, kondensatorer, afrimningssystemer, stilstandsvarme mv.
 - Beskrivelse af de valgte korrosionsklasser for komponenter opstillet udendørs.
 - Beskrivelse af de eventuelle støjreducerende tiltag.
 - Specifikationer på frekvensomformere, elmotorer, pumper, ventiler, aktuatorer, følere, vekslere, filtre mv.
 - Eltavler og instrumentering.
 - Signaludveksling med eksisterende SRO- og SCADA-anlæg.
 - Eventuelle tiltag for reducere af overharmoniske forstyrrelser til elnettet.
3. Udførlig beskrivelse af varmepumpeanlæggets opbygning, konstruktion, materialevalg, samt procedure ved udskiftning af kompressorer og elmotorer og andre væsentlige komponenter.
4. P&I-diagram.
5. Illustrationer af det samlede anlæg samt indretning i tilbygningen. Der ønskes fokus på drift- og vedligehold herunder også at udskiftning af større komponenter, kan foretages med de nødvendige hjælpemidler mv.
6. Pris på en 3 års servicekontrakt og totalgaranti inklusiv lovpligtige serviceeftersyn og reservedele. Kontrakten skal gælde den samlede entreprise.
7. Pris på årlige lovpligtige eftersyn, service samt forventede reservedelsudgifter i år 4-10. Priserne ønskes overskuelige og opdelt på enkeltposter i kr./år.
8. En detaljeret beskrivelse af afrimningsprocessen inkl. illustrationer af, hvordan anlægget håndterer afrimning. Denne beskrivelse skal inkludere omkostninger til afrimningen, hyppigheden af afrimninger samt varigheden.
9. Beskrivelse af hvordan garantidata, ved konditioner som ikke fremgår af skema for drifts- og garantidata, kan beregnes.
10. Beskrivelse af optioner herunder specifikt muligheden for at anvende solvarmeanlægget som en energioptager.
11. Tilbuddet skal indeholde en beskrivelse af opstart og indkøring af anlægget samt oplæring af driftspersonale.
12. Tilbuddet skal indeholde en beskrivelse af entreprenørens kvalitetsstyringssystem.
13. Entreprenøren skal vedlægge en kopi af police eller bekræftelse fra forsikringselskab om, at de er villige til at tegne en erhvervs- og produktansvarsforsikring.

14. Entreprenøren skal i tilbuddet oplyse om anvendelse af evt. underentreprenører. Såfremt entreprenøren vil benytte underentreprenører eller underleverandører, skal disse godkendes af bygherren.

Entreprenøren skal på forlangende fra bygherren levere oplysninger om underentreprenørers kompetencer og referencer. Bygherren kan kun afvise benyttelsen af en underentreprenør såfremt, der er et sagligt og dokumenteret grundlag herfor. En afvisning af en underentreprenør eller -leverandør kan ikke medføre ekstraudgifter for bygherren.

Alternative tilbud

Der kan afgives alternative tilbud, men det er en forudsætning, at der tillige afgives et hovedtilbud.

Ved alternative tilbud forstås, tilbud som afviger fra hovedtilbud, f.eks. forskellige ydelser eller anlægsopbygninger. Alternative tilbud skal kunne overholde udbuddets mindstekrav.

Bygherren er ikke forpligtet til at vurdere alternative tilbud men forbeholder sig ret til at vurdere alternative tilbud på lige vilkår som hovedtilbuddene.

Udførelse af alternative tilbud skal kunne godkendes af kommunen i forhold til lokalplan mv.

Alternative tilbud kan blive accepteret, såfremt det for bygherren er det økonomisk mest fordelagtige tilbud, vurderet på de kriterier der er defineret i afsnit 0.

1.10.1 Forbehold

Såfremt der i tilbuddet er forbehold overfor dele af udbudsmaterialet, skal disse forbehold præciseres særskilt og klart fremgå af tilbuddet som forbehold. Bygherren vil, hvor det er muligt prissætte forbehold, og lade prissætningen indgå i tilbudsevalueringen.

Tilbudsgiver skal være særligt opmærksom på, at udbyder kan være forpligtet til at udelukke tilbud med forbehold, og at udbyder er forpligtet til at afvise tilbud med forbehold overfor udbuddets grundlæggende elementer.

Hvis tilbudsgiver identificerer elementer i udbudsmaterialet, som gør, at tilbudsgiver ikke ser sig i stand til at afgive tilbud uden forbehold, opfordres tilbudsgiver til at stille spørgsmål til udbudsmaterialet jævnfør spørgefristen (se udbudsbrev).

Udbyder fraråder tilbudsgiver at vedlægge eller henvise til tilbudsgiverens almindelige salgs- og leveringsbetingelser eller lignende, da disse ofte kan indeholde forbehold. Hvis tilbudsgiver alligevel vedlægger salgs- og leveringsbetingelser, vil udbyder se bort fra disse, og de vil ikke indgå i det endelige aftalegrundlag.

Bygherren forbeholder sig ret til at forkaste tilbud, der ikke er fyldestgørende i forhold til de oplysninger, der er efterspurgt i udbudsmaterialet.

1.11 Tilbudsvurdering

Ved tilbudsvurderingen vil kriteriet, det økonomisk mest fordelagtige tilbud blive anvendt ved en samlet vurdering hvor nedenstående evalueringskriterier anvendes.

Den økonomiske vurdering, vil blive foretaget ved beregning af det tilbudte anlægs varmeproduktionspris inkl. kapitalomkostninger. Den konkrete tilbudsvurdering er beskrevet i udbuds-dokument 11.

Der anvendes en lånerente på 3,5 %.

Nedenstående parametre indgår blandt andet i den økonomiske vurdering:

- Tilbudspris.
- Kapitalisering af idriftsættelsestidspunkt.
- Det tilbudte anlægs beregnede/garanterede ydelser.
- Drift- og vedligeholdelsesudgifter.

Tekniske-, funktionsmæssige og øvrige parametre:

- Vurdering af de tekniske elementer ved de tilbudte løsninger og komponenter.
- Vurdering af den tilbudte tilbygning.
- Anlægsdesign, fleksibilitet, service- og betjeningsvenlighed.
- Det tilbudte SRO-anlægs funktionalitet, brugerinterface og brugervenlighed samt signaludveksling til eksisterende overordnede SRO- & SCADA-anlæg.
- Eventuelle forbehold og valg af uhensigtsmæssige løsninger.

Vægtning:

De økonomiske parametre: 60 %

Tekniske-, funktionsmæssige og øvrige parametre: 40 %

Pointtildeling:

Resultatet af den økonomiske sammenligning vil blive omregnet til point i en forholdsmæssig betragtning, hvor tilbuddet med den laveste varmeproduktionspris inkl. kapitalomkostninger tildeles 5 point, og varmeproduktionsprisen for de øvrige tilbud omregnes til point ved brug af følgende formel:

$$\text{Tilbuddets point} = 5 \cdot \frac{\text{Mindste varmeproduktionspris}}{\text{Tilbuddets varmeproduktionspris}}$$

Vurderingen af de tekniske-, funktionsmæssige og øvrige forhold, vil blive udført ved pointtildeling efter en skala på 1 – 5, efter følgende absolutte pointskala:

Vurdering	Point
Bedst mulig	5
God/meget tilfredsstillende	4
Over middel	3
Middel/tilfredsstillende	2
Mindre tilfredsstillende	1

Det tilbud, der opnår det højeste antal point jf. ovenstående, vil være det økonomisk mest fordelagtige for bygherre.

Efter tilbudsafgivelsen vil bygherre vurdere behovet for og proceduren for eventuel afholdelse af forhandling.

1.12 Grundlag for entreprisen

Samtlige leverancer, arbejder og ydelser skal opfylde udbudsmaterialet, der omfatter:

1. Udbudsbrev
2. Orientering – Almindelig Arbejdsbeskrivelse AAB – Særlig Arbejdsbeskrivelse SAB
3. Almindelige Betingelser AB (ABT 18) og Særlige Betingelser SB (Tillæg til ABT 18)
4. Tilbudsliste
5. Hovedtidsplan
6. Skema for drifts- og garantidata
7. EnergyPRO-fil – Bælum Varmeværk – Vurdering af tilbud
8. Tegninger i henhold til tegningsliste dateret 04-06-2021
9. Formular for sikkerhedsstillelse – 5 år mangelansvar
10. Formular for sikkerhedsstillelse - forudbetaling
11. Vejledning i DFP's tilbudsvurdering for varmepumpeanlæg
12. Procedure for garantietfervisning
13. Signalliste for begrænset netadgang - N1
14. Emissionsgrænser TDP Varmepumpe Bælum
15. Krav til 10-20-60 kV Afregningsmåling 4.0
16. Samt eventuelle rettelser og tilføjelser til udbudsmaterialet, udsendt i rettelsesbreve

Foruden betingelser og beskrivelser i det samlede udbudsmateriale, skal tilbuddet og samtlige leverancer, arbejder og ydelser for den samlede entreprise opfylde følgende:

1. Danske love, bekendtgørelser, cirkulærer, regler og vejledninger.
2. Danske standarder og normer.
3. Europæiske standarder og normer (EN-normer).
4. Arbejdstilsynets regler, forordninger og anvisninger.

Det er entreprenørens pligt at gøre sig bekendt med lokale forhold.

1.13 Betaling

Betaling skal ske i henhold til følgende betalingsplan:

Rate 1 - 25 %:	Ved kontraktindgåelse - mod sikkerhedsstillelse
Rate 2 - 20 %:	Ved levering af varmepumpe on-site og aflevering af rapport fra FAT og anlægsdokumentation til Bygherre.
Rate 3 - 20 %:	Ved opstilling af energioptagere på fundamenter og aflevering af dokumentation på energioptagere til Bygherre.
Rate 4 - 10 %:	Ved gennemført og godkendt SAT og aflevering af rapport fra SAT og anlægsdokumentation til Bygherre.
Rate 5 - 15 %:	Ved eftervisning nummer 1 af garantidata med aflevering af rapport.
Rate 6 - 10 %:	Ved godkendt aflevering.

Sikkerhedsstillelser for rate 1 frigives ved betaling af rate 2 og 3.

Ovennævnte betalingsplan skal kunne tiltrædes af entreprenøren, men der kan forhandles alternativ betalingsplan i forbindelse med kontraktindgåelse.

1.13.1 Sikkerhedsstillelser

Entreprenøren skal stille sikkerhed for forudbetaling samt garanti for 5 års mangelansvar jf. ABT 18 særlige betingelser pkt. 9.5.

Standardformularer for forudbetaling samt 5 års mangelansvar fremgår af dokument 9 og 10.

1.14 Tidsplan

Bælum Varmeværk ønsker idriftsætning af varmepumpeanlægget til fyringssæsonens start 2024. Idriftsætningstidspunktet vil derfor være et kriterie i tilbudsevalueringen.

Udbudsdokument 5 er vejledende hovedtidsplan for projektet. Entreprenøren skal med udgangspunkt i denne udarbejde detailtidsplan. En senere idriftsætning end der er angivet i udbuddets hovedtidsplan vil blive kapitaliseret og kapitaliseringen vil indgå i evalueringen af de økonomiske parametre.

Kapitaliseringen af forskydningen af idriftsættelsestidspunktet vil være på ugebasis og vil udgøre 50.000,- kroner pr. uge.

Eksempel:

Entreprenørens detailtidsplan har idriftsætning 2 uger senere end udbuddets hovedtidsplan. Kapitalisering af dette vil være 2 x 50.000,- kr. = 100.000,- kr. Der tillægges derfor 100.000,- kr. til summen af de økonomiske parametre i tilbudsevalueringen.

Entreprenørens detailtidsplan vil blive lagt til grund for bygherrens vurdering af om arbejdet fremmes behørigt.

Entreprenøren skal revidere detailtidsplanen, når arbejdets stadi på væsentlige punkter afviger fra den udarbejdede detailtidsplan. Opfølgning på tidsplanen foregår på byggemøder.

1.15 Tidsplan – Sanktioner

Såfremt den godkendte detailtidsplan ikke overholdes, vil dette medføre sanktioner i form af dagbod.

Dagbodens størrelse opgøres jf. ABT 18 §38 stk. 3 med Særlige Betingelser:

Der vil blive indlagt sanktionsgivende delterminer i entreprenørens detailtidsplan. Sanktionen for forsinkelse af delterminerne opgøres på samme måde som for sluttermin nævnt ovenfor.

Der lægges op til følgende sanktionsgivende delterminer. Dette aftales nærmere ved præsentation af entreprenørens detailtidsplan:

- Afsluttet jord- og fundamentarbejder
- Levering af varmepumpe og opstilling af energioptagere på fundamenter
- Godkendt idriftsætning
- Aflevering

Der følges op på tidsplanerne på hvert byggemøde.

1.16 Forsikring

Bygherren tegner montage- og entrepriseforsikring, i forbindelse med arbejdets udførelse.

Entreprenøren tegner en sædvanlig erhvervsansvarsforsikring og produktansvarsforsikring som dækker objektivt ansvar for skader forvoldt ved arbejdets udførelse eller som følge af arbejdets udførelse. Sammen med tilbud skal vedlægges kopi af police, eller erklæring fra forsikringselskab om, at de er villige til at tegne den pågældende forsikring.

2 Almindelig Arbejdsbeskrivelse AAB

2.1 Generelle forhold

Nærværende entreprise udbydes som en totalentreprise på funktionskrav, hvor det er entreprenørens opgave at udføre design og detailkonstruktion, på baggrund af de i nærværende udbudsmateriale anførte krav til funktion og udformning.

Det er entreprenørens ansvar, at det tilbudte udstyr opfylder alle krav, i gældende dansk lovgivning, gældende normer og standarder samt at anlæggene kan godkendes af arbejdstilsynet. Alle nødvendige foranstaltninger til sikring af arbejdsmiljøet skal være indeholdt i tilbuddet.

Bygherren kræver, at alle der arbejder på nærværende projekt, såvel hos entreprenøren som hos underentreprenører, er ansat og arbejder under lovlige forhold og i henhold til gældende dansk overenskomst for det pågældende område.

Entreprenøren skal på forlangende dokumentere dette overfor bygherren.

Såfremt entreprenøren anvender udenlandske underentreprenører, skal entreprenøren sikre, at firmaet og deres ansatte er tilmeldt RUT-registret (Registret for Udenlandske Tjenesteydere). Dokumentation herfor skal forefindes på byggepladsen.

2.2 Arbejdets omfang

Hvor der i udbudsmaterialet er anført, at arbejdet omfatter komplet levering og montering, betyder det at alle hjælpematerialer mv. der er nødvendige, skal være indeholdt i tilbuddet, herunder al nødvendig arbejdsmandshjælp, kranhjælp mv.

Desuden skal entreprenøren præstere alle for det pågældende arbejde nødvendige midlertidige foranstaltninger og bi-ydelser, herunder også sådanne, som ikke direkte er angivet i projektet, men som er nødvendige for en tilfredsstillende fuldført entreprise.

2.3 Materialer

Alle materialer der indgår, skal være nye 1. classes handelsvarer der opfylder gældende normer og foreskrevne krav.

2.4 Projektering

Entreprenøren står selv for detailprojektering af det samlede anlæg som beskrevet i nærværende udbudsmateriale.

Entreprenøren udfører således selv alle nødvendige tegninger, beregninger mv. for arbejdets udførelse.

Entreprenøren skal jf. ABT18 §17 afholde projekteringsmøde(r) med bygherre.

Som en del af projekteringen skal entreprenøren præsentere en plan for kvalitetskontrol, ydel-
sestests og overtagelsesprøver.

Planen skal godkendes af bygherren med udgangspunkt i udbudsmaterialets krav.

Såfremt entreprenøren mener, at det foreliggende udbudsmateriale og tegningsgrundlag ikke
omfatter tilstrækkelige informationer til design, dimensionering og projektering af det samlede
anlæg, eller noget i det foreliggende måtte stå entreprenøren uklart, skal denne hurtigst muligt
søge dette afklaret hos bygherren.

2.5 Kvalitetsstyring

Entreprenøren skal foretage kvalitetsstyring af alle arbejdsprocesser, og han har det fulde
ansvar for, at den til enhver tid gennemføres konsekvent og skal være dokumenteret.

Entreprenøren skal deltage i et opstartsmøde, hvor projektet gennemgås, og hvor entrepre-
nøren skal fremlægge sit kvalitetsstyringssystem for opgaven. Kvalitetsstyringssystemet skal
godkendes af bygherre.

Generelt

Entreprenørens ydelser skal være omfattet af et kvalitetsstyringssystem, som sikrer løbende
kvalitetskontrol af ydelsen.

Entreprenøren skal inden entreprisen påbegyndes dokumentere, at et kvalitetsstyringssystem
er implementeret i virksomheden og entreprenøren skal tilvejebringe dokumentation for at
kontrollerer iht. systemet er udført, og at de specificerede kvalitetskrav er opfyldt.

Bygherrens tilsynskontrol

Tilsynet gennemfører overordnet og stikprøvevis kontrol med entreprenørens arbejde og med
entreprenørens kvalitetssikring.

Byggemøderne indgår som en del af bygherrens kvalitetssikringskontrol, og eventuelle be-
mærkninger hertil vil blive indføjret i byggemødereferater.

Den udførende skal give tilsynet alle ønskede oplysninger, som tjener til belysning af entrepri-
sens kvalitet og arbejdets forløb.

Bygherren skal under hele byggeperioden have adgang til entreprenørens kvalitets-dokumen-
tation.

2.5.1 Kvalitetsdokumentation

Kvalitetsdokumentationen skal indeholde testrapporter på alle udførte tests, - såvel de som
specifikt er krævet i udbudsmaterialet, som de tests der udføres løbende af entreprenøren.
Eventuelle certifikater, overensstemmelseserklæringer mv. på indgående komponenter skal
indgå i dokumentationen.

Ovenstående materiale skal afleveres til tilsynet mindst 5 arbejdsdage inden aflevering. Manglende aflevering af dokumentation betragtes som en væsentlig mangel, hvorfor afleveringen vil skulle udskydes.

Kvalitetskontroller udført i henhold til den godkendte kvalitetssikringsplan, fremlægges på hvert byggemøde, og den kommende periodes kvalitetskontroller registreres.

2.5.2 CE-mærkning

Entreprenøren skal levere den nødvendige dokumentation, herunder overensstemmelseserklæringer og komponenterklæringer, for de anlægsdele, der indgår i entreprisen.

Det er entreprenørens ansvar at alle komponenter og maskiner/anlæg CE mærkes i henhold til de produktdirektiver de er underlagt og at der foretages og dokumenteres en fyldestgørende risikovurdering.

2.5.3 Ajourførte tegninger

Entreprenøren skal påføre alle ændringer, der opstår under arbejdets udførelse på et revideret tegningsæt. Disse "som udført" tegninger skal afleveres til byggeledelsen før anmodning om aflevering kan fremsættes.

2.6 Byggeplads/arbejdsplads

2.6.1 Sikkerhed

Byggepladsens sikkerhed skal varetages i henhold til arbejdstilsynets regler og anvisninger samt Arbejds miljøloven.

Entreprenøren er ansvarlig for koordinering af sikkerhed og sundhed i såvel projekterings- som udførelsesfasen. Entreprenøren udpeger kvalificeret koordinator for sikkerhed og sundhed for henholdsvis projekteringsfasen AMK(P) og byggefasen AMK(B).

Såfremt byggepladsen omfattes af krav om skriftlig "Plan for sikkerhed og sundhed" (PSS) er det en ydelse som entreprenøren skal levere, herunder udarbejde, implementere samt vedligeholde PSS. Ydelsen skal være inkluderet i tilbuddet.

Entreprenøren skal levere førstehjælpsudstyr og brandslukningsudstyr til opstilling på byggepladsen i anlægsperioden.

Førstehjælpsudstyr skal indeholdende kompres, plastre mv. samt øjensskylleflasker.

Entreprenøren er ansvarlig for, at førstehjælpskasser og brandslukningsudstyr til enhver tid er fyldt op og funktionsdygtige.

2.6.2 Indretning og drift

Entreprenøren er ansvarlig for sine og evt. underentreprenørers forsvarlige oplagring af materialer og materiel, herunder beskyttelse mod vejrlig, overlast og tyveri.

Entreprenøren er ansvarlig for alle velfærdsforanstaltninger (kost, logi, forplejning, skur- og badefaciliteter mv.) for sine og evt. underentreprenørers medarbejdere. Etablering af byggeplads aftales med bygherren.

Entreprenøren har ansvaret for vedligehold af egne arbejdsarealer samt fællesarealer der deles med øvrige entrepriser, der udføres af entreprenørens underentreprenører. Herunder opsætning af nødvendig belysning, vedligehold af interimveje, snerydning mv.

2.6.3 Oprydning og rengøring

Entreprenøren er pligtig til løbende at fjerne eget og evt. underleverandørers affald fra arbejdsarealer, veje, skure m.v. Alle udgifter i forbindelse hermed såsom containerleje og -tømning samt evt. lossepladsafgifter, skal være indeholdt i tilbuddet.

Alle offentlige og private vejarealer skal rengøres efter behov og skal om nødvendigt rengøres dagligt, hvis vejrlig eller andre forhold gør det nødvendigt.

Manglende oprydning vil, efter tilsynets vurdering kunne medføre tilbageholdelse i betalingerne samt oprydning ved bygherrens foranstaltning, men for entreprenørens regning.

2.6.4 Byggeledelse

Bygherren udpeger ansvarlig kontaktperson, med hvem der kan indgås aftaler under projektgennemførelsen. Bygherren fører tilsyn og afholder bygherremøder. Bygherren udarbejder mødereferater, hvor alle aftaler om afvigelser i projektet skal registreres, herunder særligt aftaler om ekstraarbejder og ændringer i tidsplaner.

Entreprenøren forestår selv byggemøder og koordinering med egne underentreprenører.

2.7 Entreprisens gennemførelse

Entreprisen gennemføres i henhold til tidsplan, - se nærmere afsnit 1.14 og 1.15.

2.7.1 Entreprenørens byggeledelse

Entreprenøren skal umiddelbart efter kontraktindgåelse udpege en kompetent projektleder, der overfor bygherren og dennes rådgiver skal virke som kontakt til entreprenøren.

Projektlederen har efterfølgende pligt til at videregive aftaler og retningslinjer med videre til egen stab, henholdsvis eventuelle underleverandører og underentreprenører, samt i øvrigt samarbejde konstruktivt og positivt med bygherre og entreprenører for øvrige entrepriser. Såfremt bygherre konstaterer, at projektlederen ikke medvirker til fremme af konstruktivt og positivt samarbejde, har bygherre ret til at forlange projektlederen udskiftet.

Entreprenøren er pligtig til at udføre tilsyn, herunder fagtilsyn, med arbejder og ydelser udført af evt. underleverandør/underentreprenører til entreprenøren.

Entreprenøren er forpligtiget til omgående at underrette tilsynet, såfremt der under arbejdet skulle vise sig uforudsete forhold, som gør det nærliggende, at bygherren pådrager sig ansvar over for tredje person.

Entreprenøren skal, såfremt der ikke er tid til at indhente tilsynets instruktioner, træffe bedst mulige foranstaltninger for at hindre eller minimere eventuelle skader. Dette sker mod fornøden tidsmæssig og økonomisk godtgørelse.

2.7.2 Ændringer i entreprisen

Bygherrens ændringer i byggeprojektet og bestilling af ekstraarbejder er reguleret i Almindelige Betingelser AB (ABT 18) og Særlige Betingelser SB (Tilføjelser til ABT 18) - udbudsdokument 3 til nærværende udbudsmateriale.

Entreprenøren har alene ret til at udføre ændringsarbejder, såfremt der kan opnås enighed om prissætning af ændringen. Kan der ikke opnås enighed, har Bygherren ret til at lade en anden entreprenør udføre arbejdet og Entreprenøren skal i givet fald sikre koordinering af arbejdet, således at aflevering af det samlede byggeprojekt kan ske rettidigt.

Entreprenøren har alene ret til betaling for ekstraarbejder, såfremt disse forinden skriftligt er godkendt af Bygherren.

Eventuelle ekstraarbejder udføres som tilbudsarbejder, medmindre andet aftales.

Såfremt der undtagelsesvist træffes aftale om udførelse af ekstraarbejdet i regning, er Entreprenøren forpligtet til at dokumentere ændringsarbejderne gennem fremlæggelse af priskurser, originale ugelister og arbejdsedler, akkordopgørelser samt fakturaer og lignende. På Bygherrens anmodning skal entreprenøren forinden regningsarbejdets påbegyndelse udarbejde et overslag til Bygherren.

Arbejdsedler (dagsrapporter) med angivelse af materiel, materialer og mandskab vedrørende regningsarbejder skal løbende afleveres til byggeledelsen til godkendelse og påtegning senest 3 arbejdsdage efter hver arbejdsdag for det pågældende regningsarbejde.

2.7.3 Bygherremøder/koordinering

Bygherremøder forventes afholdt hver 14. dag i udførelsesperioden.

Bygherren udarbejder mødereferater, hvor alle aftaler om afvigelser i projektet skal registreres, herunder særligt aftaler om ekstraarbejder og ændringer i tidsplaner.

Indsigelser mod mødereferater skal fremsættes senest ved efterfølgende bygherremøde, ellers betragtes de som godkendte.

2.7.4 Sikkerhedsmøder

Såfremt byggepladsen bliver omfattet af krav om selvstændige sikkerhedsmøder, med deltagelse af repræsentanter fra alle entreprenører på pladsen, afholdes disse i forlængelse af bygherremøderne. Ellers behandles sikkerheds- og sundhedsforhold som et punkt på bygherremøderne. På møderne registreres alle hændelser af sikkerhedsmæssig karakter og kommende "farlige arbejder" præsenteres og det oplyses hvilke eventuelle særlige foranstaltninger øvrige entreprenører skal tage hensyn til under disse.

Der gennemføres sikkerhedsrunderinger på pladsen – registreringer og påtaler anføres i referatet fra sikkerheds- eller bygherremødet.

2.8 Anmeldelser

Entreprisen har ikke aktiviteter uden for de i udbudsmaterialets viste arealer.

Entreprenøren ansøger om byggetilladelse til varmepumpeanlægget samt tilbygning til eksisterende teknikbygning hos Rebild Kommune.

Entreprenøren leverer, senest 10 arbejdsdage efter kontraktindgåelse, støjberegning med støjdbredelseskort samt eventuelle øvrige oplysninger vedrørende varmepumpeanlægget, for bygherres VVM-screening af projektet samt efterfølgende kommunale sagsbehandling.

Alle nødvendige anmeldelser til og tilkaldelser af myndigheder/forsyningsselskaber for godkendelse af det udførte arbejde påhviler entreprenøren. Kopi af anmeldelser tilstilles byggeledelsen. Såfremt andet ikke er angivet, betales eventuelle gebyrer af bygherren.

Entreprenøren skal om fornødent stille nødvendigt mandskab til rådighed for myndighedernes tilsyn.

Entreprenøren skal snarest efter modtagelse fremsende eventuelle attester til byggeledelsen.

Opførelsen af anlæg skal være i henhold til gældende lokalplan:

- Lokalplan nr. 295 - Bælum (Rebild Kommune)

2.9 Arkæologiske forhold

Bygherre afklarer om der er behov for en arkæologisk forundersøgelse inden indgåelse af kontrakt på entreprisen. Omkostninger forbundet hermed afholdes af bygherre.

2.10 Idriftsætning

Til leverancen af anlæggene hører idriftsætning og indregulering i samarbejde med alle involverede parter, når de øvrige installationer er udført. Der afsluttes med udarbejdelse af dokumentation af SAT-test samt indreguleringsrapport (parametre for pumpestyringer mv.) for det samlede anlæg.

Idriftsætning udføres i samarbejde med driftspersonalet, men under entreprenørens ledelse.

Efter idriftsætning skal der udføres en kontinuerlig testkørsel, med de involverede parter.

2.11 Overtagelsesprøver

Forud for bygherrens overtagelse skal gennemføres nødvendige tests og kontroller under entreprisens udførelse.

Entreprenørens kvalitetssikringsdokumentation jf. afsnit 2.5 skal være afleveret og godkendt.

Kvalitetsdokumentationen skal indeholde dokumentation for alle gennemførte kontroller, målinger og tests. Både dem der er specifikt specificerede i udbudsmaterialet, men også dem, der er udført på entreprenørens egen foranledning.

2.12 Brugermanual – drifts- og vedligeholdsinstruktion.

Ved arbejdets afslutning skal afleveres drifts- og vedligeholdsinstruktioner på dansk, indeholdende alle relevante oplysninger om de medgående komponenter, herunder reservedelslister og serviceoversigter.

Drifts- og vedligeholdsinstruktionerne skal afleveres som PDF-dokumenter.

Der skal ligeledes afleveres vedligeholdelsesplaner omfattende skemaer med beskrivelse af aktivitet og intervaller for udførelse.

Specifikationer og beskrivelser af krævede test af kølemidlet/(-erne) skal indgå i vedligeholdelsesplanerne.

Derudover skal der afleveres datablade og specifikationer på alle anvendte komponenter.

Brugermanualer samt drifts- og vedligeholdelsesplaner skal gennemgås for bygherren. Alle trykbærende anlægsdele, hvor der kræves myndighedsgodkendelser, gennemgås separat. Alle opsætnings- og ibrugtagningsgodkendelser skal foreligge ved aflevering.

Som en del af arbejdet med sikkerhed og sundhed skal entreprenøren udarbejde en journal for fremtidig reparation og vedligehold af det færdige projekt. Journalen kan være en integreret del af anlæggets øvrige drifts- og vedligeholdelsesdokumentation. Journalen gennemgås med koordinatoren for sikkerhed og sundhed inden aflevering.

2.13 Aflevering

Når alle specificerede tests er gennemført og godkendt, kan entreprenøren anmode om at få afholdt afleveringsforretning.

Aflevering gennemføres i henhold til ABT 18 med særlige betingelser.

2.14 Eftervisning af garantikrav

Eftervisningen af garantidata foregår i to perioder. Den første foregår umiddelbart før aflevering. Se nærmere beskrivelse i afsnit 1.6.1.

3 Særlig arbejdsbeskrivelse SAB

3.1 Generelle bestemmelser og forskrifter

Efterfølgende arbejdsbeskrivelser beskriver arbejdets omfang relateret til de enkelte ydelser der indgår i entreprisen.

I den efterfølgende beskrivelse er anført overordnede principielle retningslinjer og løsningsforslag. Det er entreprenørens opgave at forestå den endelige udlægning og detailløsning.

3.1.1 Detailprojekt – Arbejdstegninger

Det er entreprenørens opgave at udarbejde detailprojekt for det samlede arbejde.

Detailprojektet baseres på udbudsmaterialets krav og ønsker. Detailprojektet omfatter udarbejdelse af detailtegninger, arbejdsbeskrivelser, tidsplan og udførelsesplaner mv.

Detailprojektet skal forelægges for bygherren.

Det påhviler entreprenøren at udføre nødvendige tegninger der kræves for arbejdets planmæssige gennemførelse. Tegningerne skal i god tid inden arbejdets udførelse fremsendes til gennemsyn hos bygherren. Dette gennemsyn er ikke en godkendelse af entreprenørens projekt, men det skal blot sikre, at entreprenøren har forstået projektmaterialet rigtigt.

Entreprenøren sørger selv for nødvendige tegningsrettelser ud fra eventuelle kommentarer fra bygherren. Efter eventuelle rettelser sender entreprenøren kopi af tegninger retur til bygherren.

3.1.2 Materialer og produkter

Det er entreprenørens ansvar, at alle komponenter og materialer, der anvendes, i ethvert henseende er velegnede til den aktuelle opgave. Det gælder både funktion, holdbarhed, form og udførelse.

3.1.2.1 Materialer og overfladebehandling

De steder hvor der i leverancen indgår stålkonstruktioner skal disse være sikrede mod korrosion i et omfang, der modsvarer korrosionsrisikoen i det miljø de skal fungere i.

Ståledele placeret udendørs skal som minimum være overfladebehandlet på alle overflader med korrosionsbeskyttelse til klasse C4 iht. DS/ISO 12944-2:2017.

Ståledele placeret indendørs skal som minimum være overfladebehandlet på alle overflader med korrosionsbeskyttelse til klasse C3 iht. DS/ISO 12944-2:2017.

Ved kombination af stål med andre metaller, skal der tages hensyn til risikoen for galvanisk korrosion. Kontakt mellem materialer, hvis elektrokemiske potentialer afviger væsentligt fra hinanden, skal undgås ved adskillelse med et ikke ledende materiale.

3.1.2.2 Fastgørelser

Uanset valg af fastgørelsesmetode skal entreprenøren drage omsorg for, at anvendt bolt eller lignende fastgørelsesmateriel ikke er i direkte kontakt med armeringsjern i jernbetonkonstruktioner.

Enhver beskadigelse af bygningskonstruktioner ved montagen, skal udbedres efter montagen. Alle omkostninger i forbindelse med udbedringerne skal være indeholdt i entreprisen.

Entreprenøren bærer endvidere ansvaret for eventuelle skader forårsaget af manglende adskillelse mellem fastgørelsesmateriel og armeringsjern i jernbetonkonstruktioner.

3.1.2.3 El-udstyr – generelt

Elektrisk udstyr der indgår i leverancen, skal opfylde sikkerhedskravene i de nyeste bekendtgørelser under Elsikkerhedsloven.

Tæthedsklasser for elinstallationer vælges efter forholdene og i henhold til bekendtgørelserne under Elsikkerhedsloven.

Ved kabler, hvor det er relevant, skal der anvendes EMC-forskrudninger.

3.1.3 Huller og udsparinger

Hvor andet ikke er anført i det efterfølgende, sørger nærværende entreprenør selv for opmærkning, boring og retablering af nødvendige huller for egne arbejder.

Før entreprenøren udfører huller i bærende konstruktioner eller andre bygningsdele, skal byggeledelsens godkendelse indhentes. Ved boring eller hugning af huller skal arbejdet udføres således, at den pågældende bygningsdel ikke beskadiges unødigt.

3.2 Bygge- og Anlægsarbejdet

Der henvises til tegningerne. I det følgende er beskrevet kravene til arbejdets udførelse og arbejdets afgrænsning. Det er op til entreprenøren, ud fra eget detailprojekt at fastsætte mængderne.

Arbejdsområderne overtages som de henligger, medmindre andet fremgår af det følgende. Entreprenøren er forpligtiget til at besigtige området forud for tilbudsafgivelse.

Anlægsarbejderne omfatter:

- Byggeplads - indretning og drift
- Jordarbejde

3.2.1 Byggeplads – indretning og drift

3.2.1.1 Byggepladsens sikkerhed

Entreprenøren er ansvarlig for sine og evt. underentreprenørers sikkerhedsforhold, samt at alle arbejdsprocesser udføres sikkerhedsmæssigt forsvarligt. Entreprenøren skal medvirke til at byggepladsens samlede sikkerhed varetages i henhold til gældende love samt Arbejdstilsynets regler og anvisninger. Se afsnit 2.6.1.

3.2.1.2 Byggepladsens indretning og drift.

Byggearealet overtages som det henligger, og entreprenøren er forpligtiget til at besigtige området for at vurdere de forhold, der har indflydelse på arbejde, sikkerhed og velfærd.

Entreprenøren skal selv opstille nødvendige skure for egen entreprise med faciliteter i henhold til Arbejdstilsynets krav.

Nødvendig forsyning af skure med vand, afløb og el etableres af entreprenøren og udgifter til dette skal være indeholdt i entreprisen. Bygherre afholder udgifter til forbrug under byggeperioden.

Opstilling af forbrugstavler (byggestrøm og vand) skal være inkluderet i entreprisen. Forbrugsomkostninger afholdes af bygherre.

Entreprenøren skal selv etablere eventuel elforsyning til svejseværker eller selv opstille generator.

Det er entreprenørens ansvar, at installationerne er udført i overensstemmelse med bekendtgørelserne under Elsikkerhedsloven.

Entreprenøren er ansvarlig for egne og eventuelle underentreprenørers forsvarlige oplagring af materialer og materiel på byggepladsen, og herunder beskyttelse mod vejrlig, overlast og tyveri.

Nødvendige interimveje skal anlægges og fjernes igen efter brug af entreprenøren, og alle udgifter i forbindelse hermed skal være indeholdt i entreprisen.

Leje, udlægning og flytning af køreplader bl.a. til kørsel på arealet skal være indeholdt i tilbuddet.

3.2.1.3 Afsætning

Entreprenøren forestår selv al afsætning i henhold til eget detailprojekt.

3.2.2 Jordarbejdet

Arealet er ved overtagelse belagt med henholdsvis asfalt, grus og græs. Arealet overtages som beset.

Bygherren har i udbudsfasen søgt LER-oplysninger, De indhentede LER-oplysninger er indtegnet på tegning 001 - Oversigtstegning. Det er entreprenørens ansvar, at der anvendes opdaterede LER- og ledningsoplysninger.

Jordarbejdet omfatter følgende primære arbejder:

- Klargøring af areal samt udgravning for nedsivning og fundering af energioptagere.
- Udgravning for ledningsanlæg omfattende afrømning af muld, opgravning, nødvendig tørholdelse og afstivning af udgravninger.
- Tilførsel af sand, opfyldning samt retablering.
- Overskudsjord kan forventes indbygget på matriklen.
- Retablering af arealer.

3.2.2.1 Oplukning

Ved oplukning af grusarealer henlægges befæstelsesmaterialerne i depot, hvis de er egnet til genanvendelse - sorteret i bestanddele.

Ved oplukning af muldarealer afrømmes muldjorden og henlægges i depot.

Ved oplukning af asfaltarealer bortskaffes asfalten i henhold til kommunens krav. Ved retablering i asfalt-arealer retableres svarende til den oprindelige opbygning, og der udlægges GAB 0 som bærelag, der føres til overkant eksisterende asfalt.

3.2.2.2 Tørholdelse

Entreprenøren skal tørholde udgravningerne i hele anlægsperioden. Dette gælder for såvel overfladevand som for grundvand.

Tørholdelse for overflade- og grundvand skal være indeholdt i tilbudsprisen inklusive omkostninger til opsætning, nedtagning og drift i de angivne perioder.

3.2.3 Tilbygning til eksisterende teknikbygning

Entreprisen omfatter design, projektering og etablering af tilbygning for varmepumpe.

Indeholdt i entreprisen er også udarbejdelse af ansøgning om og opnåelse af byggetilladelse.

Det er entreprenørens opgave at udarbejde en hensigtsmæssig udformning, der er tilpasset entreprenørens maskinprojekt.

Bygningen skal udføres i henhold til gældende bygningsreglement og øvrige myndigheders krav, herunder arbejdstilsynet mv.

Med udgangspunkt i de geotekniske forhold, er det entreprenørens ansvar at designe og dimensionere underlag og fundament for tilbygningen. Entreprenøren er selv ansvarlig for afsætning af bygning.

Fundamenter under de enkelte maskinkomponenter skal i tilstrækkelig grad adskilles, så det sikres, at der ikke kan overføres vibrationer til skade for anlæg eller bygninger.

Alle nødvendige beregninger og tegninger af bygning og fundament udføres af entreprenøren.

Entreprenøren skal i tilbuddet beskrive den valgte funderingsudformning.

Entreprenøren skal forud for opstart af arbejdet præsentere en udførelses- og kontrolplan for fundamentet bl.a. med angivelse af omfang af komprimeringskontroller. Herunder skal det oplyses hvilken geoteknisk sagkyndig, der er valgt til at udføre kontrollen, samt hvilke kompetencer denne besidder. Planen skal godkendes af bygherren.

I det følgende er anført bygherrens minimumskrav til bygningen, som det er entreprenørens ansvar at indarbejde i sit projekt.

Entreprenøren skal fremlægge sit projekt til bygherrens godkendelse forud for etablering.

Bygningsudformning

Layout af tilbygning og installationer udføres af entreprenøren. Tilbygningen skal indeholde et maskinrum til varmepumpeanlægget og et transformatorrum, hvor den nye transformator placeres.

Bygningen opføres som en uopvarmet bygning med minimum 150 mm mineraluldsisolering i vægge og på loft. Der etableres fjernvarmeforsynede kaloriefere for frostsikring af maskinrummet. Kaloriefere dimensioneres for 4 °C indetemperatur ved -12 °C udetemperatur.

Tilbygningens udformning skal være som en forlængelse af den eksisterende bygning med tag og facadebeklædning som den eksisterende bygning. Facadebeklædningen på gavlen, samt ledhejseporten afmonteres, og erstattes med en gipspladevæg. Bygningsskitser og beskrivelser af den eksisterende bygning er vist på tegning 004 – Plan – Eksisterende bygning og tegning 005 – Snit – Eksisterende bygning. Endeligt valg af facadebeklædning og farvevalg skal godkendes af bygherre.

Indvendig loftbeklædning med træbetonplader i hvid/grå.

Døre og vinduer udføres i plast og i farve som eksisterende.

Gulvet i tilbygningen udføres med epoxybelægning i lys grå (RAL 7035 el.lign.).

Der etableres ét gulvfløb i maskinrummet i tilbygningen. Det pointeres, at der etableres tilstrækkeligt fald mod gulvfløb, og at gulvet udføres uden lunger.

Der etableres belysning i tilbygningen i henhold til DS/EN 12464-1:2011, Lys og belysning – Belysning ved arbejdspladser – del 1: Indendørs arbejdspladser sammen med det særlige danske annekts DS/EN 12464-1 DK NA.

Der etableres minimum 3 stk. disponible 400 V strømudtag og 5 stk., 230V strømudtag i tilbygningen. Placeringen aftales med bygherre.

Entreprenøren sørger for tilslutning af vand samt tilslutning til kloaksystem (spildevand og regnvand) til eksisterende brønde på matriklen.

Der skal etableres tilstrækkelig ventilation og/eller varme/køling i tilbygningen, der sikrer at varmepumpeanlæg, eltavler, frekvensomformere m.m. ikke udsættes for højere eller lavere temperatur end angivet i specifikationerne. Desuden skal varmepumpeanlægget og tilbygningen overholde alle krav fra DS 378 inklusive krav om ventilation af maskinrummet.

Det er entreprenørens opgave at udarbejde en hensigtsmæssig udformning og indretning, der er tilpasset entreprenørens tekniske installationer samt optimale forhold til både drift og vedligeholdelsesopgaver.

Støjkrav

Det samlede anlæg skal udføres, så det overholder støjgrænserne vist på tegning 001. Eftervisning foretages ved måling i henhold til Vejledning fra Miljøstyrelsen - Måling af ekstern støj fra virksomheder.

Det er op til entreprenøren at vælge installationer og konstruktioner så dette opnås. Tilbuddet skal vedlægges en beskrivelse af de tiltag der er gjort for overholdelse.

Entreprenøren leverer, senest 10 arbejdsdage efter kontraktindgåelse, støjberedning med støjdbredelseskort, for bygherres VVM-screening af projektet samt efterfølgende kommunale sagsbehandling.

Entreprenøren skal som en del af sin kvalitetsdokumentation dokumentere, at kravet er overholdt. Entreprenøren skal levere data vedr. støjbidrag fra de forskellige komponenter som en del af dokumentationen.

Såfremt det konstateres, at kravet ikke er overholdt, skal entreprenøren udføre nødvendige tilpasninger for overholdelse.

Anlægget kan ikke afleveres før dokumentation for overholdelse foreligger.

Dokumentation

Forud for afleveringen skal entreprenøren aflevere komplet dokumentation, herunder drifts- og vedligeholdelsesmateriale og vedligeholdelsesplan for de indbyggede materialer og tekniske installationer. Der skal afleveres "som udført" tegninger i 3 kopier på papir, pdf samt DWG-filer.

3.2.4 Nedsivning af rimvand

Der skal etableres et nedsivningsbed/faskine bestående af et ral-lag til bortledning af rimvand under energioptagerne. Entreprenøren skal ved opstart af projektet ud fra jordens ler-/sandindhold sikre at nedsivning via ral-lag er tilstrækkeligt for at sikre bortledning af rimvandet.

Entreprenøren etablerer kantsten omkring nedsivningsarealerne, således at det sikres, at regnvand ikke ledes til nedsivningsbed og udelukkende rimvand nedsives.

Såfremt nedsivningstesten viser, at der ikke kan opnås tilstrækkelig nedsivningsevne alene ved etablering af nedsivningsbed under energioptagerne, skal der etableres overløb fra nedsivningsbedet til enten ekstern faskine eller regnvandsafløb. Omkostningen til dette afholdes af bygherre.

3.3 Maskinentreprisen

Leverancen omfatter design, levering, montering og idriftsætning af et varmepumpeanlæg med tilhørende installationer. Varmepumpeanlægget skal dimensioneres jf. afsnit 1.2.

Entreprenøren skal forestå dimensionering af varmepumpeanlægget således den optimale løsning ift. COP, ydelse, støj mv. opnås.

Det er entreprenørens ansvar, at det trykbærende udstyr lever op til lovgivningen.

Det er entreprenørens ansvar, at alle installationer er udført i overensstemmelse med bekendtgørelserne under Elsikkerhedsloven.

3.3.1 Varmepumpeanlæg

Varmepumpeanlægget skal udstyres med energi-, temperatur-, tryk- og flowmålere i tilstrækkeligt omfang til styring, regulering og overvågning af anlægget samt for eftervisning af garantidata. Derudover skal der monteres mekaniske målerure for visning af tryk og temperatur på fjernvarme frem- og returløb.

Ved dimensionering af varmepumpeanlægget skal der være fokus på energieffektivitet samt komponenter med lave støjbidrag.

Afrimningsprocessen skal specificeres i tilbuddet og der skal leveres en detaljeret beskrivelse inkl. illustrationer af, hvordan anlægget håndterer afrimning. Denne beskrivelse skal inkludere omkostninger til afrimningen, antallet af afrimninger og afrimningsfrekvensen. Under afrimning af energioptagerne skal driften af varmepumpen, både effekt- og temperaturmæssigt, være stabil. Det kan accepteres at varmepumpen i perioder, hvor der er behov for afrimning, leverer en reduceret men stabil varmeeffekt. Dette skal fremgå af de leverede garantidata i udbudsdokument 6.

3.3.1.1 Energioptagere

Energioptagerne ønskes udstyret med EC-motorer for lavt energioptag. Ventilatorerne skal være med variabel omdrejningshastighed for reduktion af støj samt optimering af varmeeffekten. Det skal være muligt at ventilatorerne kører reversibelt og dette skal være standard under afrimning.

Energioptagerne ønskes tilbudt med en afstand mellem finnerne på minimum 5 mm samt en finnetykkelse på 0,2 mm.

Rørene i energioptagerne skal være konstrueret i materialer som kobber eller rustfri stål AISI 304 og AISI 316L eller tilsvarende.

Fundamentet for energioptagerne skal udføres som betonplinte, hvorpå der enten opbygges en stålkonstruktion, eller der leveres forhøjede ben på energioptagerne, så der opnås en frihøjde på minimum 1 meter under V-energiptagere og minimum 2 meter under flatbeds-energiptagere. Plintene udføres, så der ikke kan stå vand omkring fødderne på stålkonstruktionen.

Reparationsafbrydere og øvrige elektriske komponenter, der placeres udendørs i forbindelse med energioptagerne, skal være monteret i skab eller bag afskærmning, der beskytter mod vejrlig.

Rørføringer for energioptagerne skal konstrueres, så behovet for ventiler placeret udendørs begrænses mest muligt. Ventiler der placeres udendørs skal fortrinsvis være udført i rustfrit stål, og de skal monteres med aftagelig afdækning der beskytter mod vejrlig.

Hvorledes udendørs komponenter beskyttes mod vejrlig skal være beskrevet i tilbudet.

3.3.1.2 Elmotorer

Elmotorer skal som udgangspunkt være af klasse IE4 og relevante motorer kan udstyres med frekvensomformer af hensyn til strømforbruget.

3.3.1.3 Ventiler

Manuelle ventiler for afspærring mod akkumuleringstank skal være kugleventiler øvrige manuelle ventiler kan leveres som butterflyventiler.

Aktuatorstyrede ventiler leveres som regulerbare kugleskalsventiler med endestop og positionssignal eller on/off butterflyventiler med endestop.

3.3.1.4 Energimålere

De nedenfor anførte energimålere skal være udstyrede med kommunikationsmoduler for kontinuert levering af måledata til det eksisterende SRO og SCADA-anlæg.

Fjernvarmemåler

Energimåler for levering af varme fra varmepumpeanlægget skal være afregningsmåler, klasse 2 iht. EN 1434.

Der skal installeres energimåler for stilstandsvarme.

Elmåler

Afregningsmåler til måling af energiforbrug på højspændingssiden leveres af N1.

Bimåler til registrering af elforbruget i "Hovedtavle varmepumpe" skal være godkendt som afregningsmåler. Bimåleren skal være et tavlemonteret multiinstrument, hvor elkvalitet i form af $\cos \phi$, harmonisk forvrængning, fasebelastninger m.m. kan måles.

3.3.2 Støjisolering

Vedrørende støjforhold så skal komponenter om nødvendigt støjdæmpes, så støjkrav som vist på tegning 001 - Oversigtstegning overholdes. Komponenter skal om nødvendigt opstilles på vibrationsdæmpende fødder.

3.3.3 Støj fra energioptagere

Støj fra energioptagere skal dæmpes, så de overordnede støjkrav i skel kan overholdes. Det skal således være muligt at regulere ventilatorhastigheder. Tegning 001 - Oversigtstegning viser støjgrænser for matriklen som skal overholdes.

3.4 Rør og smedearbejdet -maskininstallationer

Denne del af entreprisen beskriver tilkobling til eksisterende net samt alle arbejder i eksisterende teknikbygning og tilbygning der vedrører installation af varmepumpeanlægget samt styring og regulering heraf. Arbejdet består af følgende hoveddele:

- Levering og montering af vekslere, pumper, ventiler, rør mv.
- Montering af automatikkomponenter
- Tilslutninger til eksisterende net

Der henvises til tegningsmaterialet.

Materialer

Rør og komponenter skal installeres i henhold til leverandørens anvisninger og godkendelser.

Alle komponenter på fjernvarmesiden skal som minimum være beregnet for tryktrin TN 10.

Rørføringer og komponenter til kølemiddel skal opfylde krav i DS/EN 378.

3.4.1 Installationer i tilbygning til varmepumpe

Entreprisen omfatter design og dimensionering af komponenter og installationer mv. i henhold til bygherrens ønsker og krav, der er oplyst i nærværende udbudsmateriale. Entreprisen omfatter tillige komplet instrumentering, styring, overvågning samt etablering af elforsyning til entreprisen.

På tegning 003 - Principdiagram - Elforsyning er vist principdiagram for installationerne og entreprisegrænser.

Det er entreprenørens opgave at foreslå en hensigtsmæssig udformning og indretning af tilbygningen, så betjeningsvenlighed i forbindelse med drift, reparation og vedligehold tilgodeses. Ved demontering af tunge komponenter skal det være muligt at anvende girafkran samt andre relevante hjælpemidler.

Der skal være tilstrækkeligt plads omkring varmepumpen og tilknyttet udstyr til, at udføre reparations- og vedligeholdelsesopgaver.

3.4.1.1 Svejsning og kontrol

Alle samlinger skal udføres som svejsesamlinger, bortset fra indbygningskomponenter, der er beregnet for flangemontage.

Svejsere skal have gyldigt svejsecertifikat i henhold til DS/EN ISO 9606-1:2013 kvalificering af svejsere og alle svejsninger skal mærkes med svejserens nummer.

Der skal udføres 10% NDT-kontrol af de udførte svejsninger. Svejsningerne skal overholde Level 2 iht. ISO 10675-1, seneste udgave. Ved fejl på svejsninger skal disse repareres og genfotograferes, ligesom der skal udtages yderlig en svejsning for hver svejsning, der ikke godkendes ved NDT kontrollen. Ved gentagne svejsefejl, forbeholder bygherre sig retten til at bortvise en svejser.

Alle omkostninger til ovenstående svejsekontroller skal være indeholdt i tilbuddet. NDT-kontrollen af svejsninger skal udføres af et akkrediteret firma, godkendt af bygherre.

Dokumentation for de udførte kontroller skal løbende afleveres til bygherrens tilsyn.

3.4.1.2 Sorte rør TN 10

- Dim. \leq DN50 mm: Stålkvalitet P235TR1, P235TR2 iht. ES10217-1 eller stålkvalitet P235GH iht. EN10217-2.
- Dim. $>$ DN $>$ 50 mm: Stålkvalitet P235GH iht. EN10217-2 eller EN10217-5.

3.4.1.3 Pumper

Leverancen omfatter levering og idriftsætning af pumper, der består af følgende:

- Pumper monteres med vibrationsdæmpere, fundamenter mv.
- Pumper skal monteres med kontraventiler på afgangssiden.
- Pumper skal udstyres med tilhørende maks./min. pressostater.
- Motorer skal være direkte monteret på pumper.
- Nødvendige flanger, pakninger, kompensatorer og øvrige komponenter for tilslutning.

3.4.1.4 Bæring og gennemføringer

Alle rørinstallationer skal være tilstrækkeligt understøttede.

3.4.1.5 Afstandsforhold

Rørledninger skal oplægges således, at der er fri luft mellem rør indbyrdes samt til vægge, lofter og gulve. Dette gælder for både isolerede og uisolerede rør.

Rørledninger skal, når de er parallelløbende og ligger i samme niveau, lægges således, at centerlinjer ligger i samme vandrette plan, hvor andet ikke er angivet.

3.4.1.6 Ekspansion

Varme og kolde rør opsættes således, at de kan ekspandere. Når særlige anvisninger ikke anføres, skal entreprenøren kunne dokumentere udvidelser og belastninger.

For rør påvirket af ekspansionskræfter, skal der redegøres for dette.

3.4.1.7 Instrumentering

Armaturer skal anbringes og vendes for en forsvarlig og bekvem brug heraf og med plads for fuld betjeningsmanøvre. Specielt skal måleudtag for tryk, temperatur m.v. placeres, så tilslutning af måleudstyr kan foregå bekvemt og uden problemer.

Tilslutning af ekspansionsledninger, trykfølerledninger, tryktransmittere og trykudtag må ikke ske på undersiden af vandrette rør. Følerlommer forsynes med varmeledende pasta.

Instrumenter der monteres i direkte kontakt med mediet skal udstyres med ventiler (manometerhaner), således udskiftning kan ske uden aftap af medie. Ydermere skal manometer og tryktransmittere monteres på manometerrør (grisehaler).

3.4.1.8 Udluftning og aftapning

Rørledninger skal overalt kunne udluftes og aftappes, således at der kan opnås en problemfri drift af anlægget.

Aftapningshaner i passende dimension, placeres i alle dybdepunkter og forsynes med manuel ventil og slutmuffe.

3.4.1.9 Beskyttelse af materialer

Entreprenøren skal sørge for nødvendige beskyttelsesforanstaltninger for at sikre, at installationer ikke fyldes med fremmedlegemer.

Entreprenøren bærer det fulde ansvar for skader på anlæggene indtil aflevering.

3.4.1.10 Termisk isolering

Tekniske installationer i tilbygning for varmepumpen og i eksisterende teknikbygning skal isoleres iht. DS 452 3. udgave, afsnit 7 – Industri anlæg klasse 4. Udvendige fjernvarmerør udføres i isolerede rør i svarende til minimum isoleringsklasse 2.

Kolde rør i tilbygningen skal kondensisoleres med diffusionstætte isoleringsmaterialer.

Alle pumper, ventiler mv. der kræver vedligehold skal isoleres med demonterbar isolering.

3.4.1.11 Materialer

Færdige isoleringsoverflader beklædes med aluminiumskapper. Ved ventiler og øvrige vigtige komponenter skal kapperne være demonterbare.

Anvendte mineraluldslamelmåtter skal være af VIF godkendt fabrikat.

Ved alle synlige afslutninger, skal isoleringen forsynes med en metalmanchet, som nøje tilpasses den aktuelle isoleringstykkelse.

3.4.1.12 Udførelse af isoleringsarbejder

Inden isoleringsarbejdet påbegyndes, skal underlaget være rengjort for løstsiddende snavs, aflejringer, puds, støv mv.

Isoleringsarbejdet må ikke påbegyndes før eventuel trykprøvning er godkendt.

Alle armaturer skal kunne betjenes/aflæses uden at fjerne isoleringen.

Alle armaturer forsynes med aftagelige isoleringskapper. Ved mindre ventiler, forsynet med spindelforlænger, accepteres at disse overisoleres.

Håndgreb, aflæsningsskalaer, motorer på pumper eller lignende, hvor isolering er til gene eller kan hindre køling, isoleres ikke.

3.4.1.13 Rør- og komponentmærkning

Entreprisen omfatter mærkning af rør med tekst og pile som:

- Fjernvarme frem
- Fjernvarme retur
- Kølemiddel frem
- Kølemiddel retur
- Osv.

Mærkningen etableres efter at isolering er udført.

Mærker på parallelt løbende rør skal placeres på lige linjer.

3.4.1.14 Tryk- og tæthedsprøvning

Inden røranlæggene isoleres foretages tætheds- og trykprøvning af anlægget. Anlægsdele skal være udluftede forud for trykprøven.

Varmepumpeanlægget skal gennemgå en prøvning i henhold til DS/EN 378.

Trykprøvningen skal finde sted forud for påbegyndelse af isoleringsarbejdet.

3.4.1.15 Rørrensning

Inden anlægget tages i brug skal rørsystemet renses, således der er sikkerhed for, at urenheder er ude af rørsystemet enten ved gennemskylning eller ved en manuel procedure godkendt af byggherre.

3.4.1.16 Rengøring

Entreprenøren skal aflevere alle under arbejdet hørende leverancer rengjorte og rensede. Umiddelbart inden afleveringsforretning skal det tilses, at anlægsdele, der er følsomme for snavs, er rengjorte indvendigt.

Samtlige pumper, filtre og snavssamlere skal afleveres rensede.

3.5 El- og SRO-anlæg

3.5.1 El arbejder

Entreprenøren skal forud for igangsætning af arbejdet koordinere udførelsen af elforsyning med N1.

Entreprenøren forestår alt design, dimensionering, levering og montering af elforsyning til samtlige komponenter, herunder tavler, føringsveje i form af kabelstiger/kabelbakker, betjeningsorganer, tilslutningsmateriel, montagebokse, aflastninger, nødstop, opmærkning og tekstskilte mv.

Eltilslutningen skal overholde N1's krav til elkvalitet jf. udbudsdokument 14

Forud for aflevering af anlægget dokumenterer entreprenøren, hvis nødvendigt, emissionerne i tilslutningspunktet via en VAS-el beregning.

Krav til fasekompensering i henhold til Vejledning for nettilslutning af forbrugsanlæg til mellem- og højspændingsnettet (> 1 kV), udarbejdet af Green Power Denmark, skal overholdes.

Nummersystem og opmærkning af kabler mv., skal ske i overensstemmelse med bygherrens eksisterende nummersystem.

Det påhviler entreprenøren at udfærdige alle de for anlæggets installering og idriftsættelse nødvendige anmeldelser, godkendelser, færdigmeldinger mv. samt efter arbejdets afslutning at levere rettede tegninger til respektive myndigheder og forsyningsselskab i det omfang det forlanges af disse.

Varmepumpen tilsluttes med begrænset nettilslutning, hvilket betyder at elnetselskabet har mulighed for at begrænse varmepumpen i perioder. Det skal sikres at elnetselskabet kan kommunikere direkte med anlægget. Alle omkostninger til at opfylde elnetselskabets krav til kontroludrustning og kommunikation med varmepumpen er inkluderet i entreprisen. Krav til signaludveksling med N1 fremgår af udbudsdokument 13.

Nødvendige bygningsinstallationer som fx ventilation, belysning, 230V og 400V udtag er indeholdt i entreprisen.

Fremføring af el

Komplet elforsyning til varmepumpeanlægget, herunder dimensionering, projektering og etablering af kabel fra eksisterende transformere til ny transformere og levering og installation af ny transformere i tilbygningen er inkluderet i entreprisen. Elkablet mellem eksisterende transformator og ny transformator skal etableres som 3 x 1 x 95 PEX AL i henhold til krav fra N1.

Entreprenøren etablerer elforsyning fra ny transformere til entreprisen. Der henvises til tegning 003 - Principdiagram - El.

N1 leverer afregningsmåler, der skal monteres i transformatorrummet for ny transformator i teknikbygningen. Entreprenøren forbereder eltavle og monterer nødvendige strømtransformatorer m.m. for indbygning af afregningsmåler iht. Krav fra N1. N1's krav til afregningsmåling er fremgår af udbudsdokument 15.

RTU-boks leveres af N1. N1 monterer og installerer RTU-boksen i eksisterende transformator og tilslutter elforsyning til RTU-boksen. RTU-boksen leveres med GSM-modul for kommunikation med N1.

Der skal etableres et Ø50 mm tomrør fra eksisterende transformator til hovedtavlen til varmepumpen til brug for eventuelle kommunikationskabler.

Entreprenøren etablerer fiberforbindelse i tomrøret mellem eksisterende transformator og ny hovedtavle for kommunikation mellem RTU og SCADA/SRO. Fiberforbindelsen skal etableres med nødvendige konverterer af samme type i begge ender

Tavle

Entreprenøren projekterer og leverer alle eltavler i forbindelse med entreprisen.

Alt tavlemateriel herunder maksimalafbrydere, energimålere mv. skal være indeholdt i entreprisen.

Kommunikation

Entreprisen udføres fuldt integreret i eksisterende overordnede SRO- & SCADA-anlæg.

Entreprenøren fremfører kommunikationsforbindelse mellem entreprisen og eksisterende overordnede SRO-anlæg. Kommunikation skal ske via Modbus TCP med bygherrens overordnede SRO- og SCADA-anlæg.

Jording og potentialudligning

Entreprenøren udfører og etablerer nødvendigt jordingsanlæg og potentialudligningsforbindelser, for såvel tilbygning samt til eksisterende teknikbygning, tekniske installationer samt al maskinudrustning således de opfylder bekendtgørelserne under Elsikkerhedsloven.

Måling og dokumentation af jordingssystemet indgår i entreprenørens dokumentation.

3.5.2 SRO-arbejde

Entreprenøren skal forberede alt signaloverførsel for denne kommunikation samt afsætte ressourcer til koordinering af signaloverførsel med bygherres SRO-leverandør. Bygherres SRO-leverandør fastsætter bitstruktur mv. som entreprenøren skal efterkomme.

Entreprenøren leverer og monterer styrings-, regulerings- og overvågningsanlæg til entreprisen.

Entreprenøren skal fremlægge sin funktions- og styringsbeskrivelse for bygherren, og redegøre for hvorledes bygherrens krav er tilgodeset. Bygherren skal godkende styringsbeskrivelsen. Ansvar for anlæggets funktion er entreprenørens.

Styringen skal foregå automatisk, og der skal være mulighed for optimering af driften via eksisterende SRO & SCADA-anlæg.

Entreprenørens tilbud skal omfatte beskrivelse af det tilbudte system og brugerflade på eventuelle operatørpaneler lokalt på anlægget.

Bygherre ønsker varmepumpen skal kunne indgå på regulérkraftmarkedet, hvilket betyder det skal kunne starte op og lukke ned indenfor 15 minutter. Det er op til entreprenøren at sørge for at styringen af varmepumpen etableres således at varmepumpen kan indgå på regulérkraftmarkedet.

Selve integrationen og konfigurationen af varmepumpeanlægget i det eksisterende SRO- og SCADA-anlæg er bygherrelevance men entreprenøren skal udarbejde forslag til skærmbilleder til SCADA-systemet.

UPS anlæg

Leverancen omfatter levering og installering af online UPS-anlæg for backup af styrespænding til PLC'er, netværksudstyr mv.

Test og idriftsætning

Anlægget testes inden idriftsættelse. Testen omfatter IO test, der sikrer at komponenter er korrekt tilsluttede, og en funktionstest, der udføres i henhold til funktionsbeskrivelsen. Der udarbejdes testskemaer, som en del af anlægsdokumentationen.

Entreprenøren præsenterer en samlet plan for funktions- og signaltest af det samlede anlæg for bygherren inden gennemførelsen, og bygherren skal have mulighed for at deltage og overvåge testene.

Når alle tests er gennemført og godkendt, idriftsættes anlægget.

Dokumentation

Dokumentationen på el- og styringsanlægget skal som minimum indeholde:

- Funktionsbeskrivelse
- Diagrammer
- Klemmelister
- Kabellister
- Komponentlister
- Signallister
- Testskema
- Brugermanual
- Dokumentation af emissioner i tilslutningspunktet (VAS-EL beregning)

Tegninger og diagrammer afleveres på et elektronisk editerbart medie (fx PC Schematic, autoCAD mv.)

Der afleveres en elektronisk kopi af alle PLC programmer i kildekodeformat (med nødvendige kommentarer), så bygherren selv kan indlæse ved evt. nedbrud.

3.6 Option

3.6.1 Udnyttelse af solvarmeanlæg som energioptager

I vinterperioden kan der være timer med solskin og lav udetemperatur. I de timer kan solen ikke opvarme væsken i solpanelerne til en tilstrækkelig høj temperatur, til konventionel "høst" af solvarmeenergien. Muligheden for at kunne udnytte denne solenergi, samtidig med at der opnås en højere COP på varmepumpen ønskes afdækket.

Der ønskes derfor en optionspris på en løsning, hvor eksisterende solvarmeanlæg anvendes som energioptager i perioder med begrænset sol, hvor solvarmen kan bidrage til en driftsøkonomisk optimering af varmeproduktionen.

3.6.2 Etablering af hegn omkring energioptagere

Der ønskes en optionspris på etablering af trådhegn omkring energioptagerne med aflåselig dør som adgangsvej. Hegnet skal have en højde på minimum 1,8 meter.