

Konvertering af Lygten Varmecentral

Volume 3A



Teknisk Specifikation (TS) for Kedelleverance

Revision date:	2016-06-20
Revision no.:	1
Prepared by:	Peder Søndergaard Petersen/Hans Eriksen
Checked by:	Kasper Korndahl Larsen
QA by:	

Table of Contents

Volume 3A.....	1
1 Indledning og forudsætninger	3
1.1 Standardgrundlag	3
1.2 Sikkerhed og sundhed	3
1.3 Byggeplads	3
2 Beskrivelse af leverancen.....	3
2.1 Leveringsomfang	3
2.2 Kedler	5
2.3 Brændere	9
2.4 Forbrændingsluftsystem.....	9
2.5 Gasinstallation	10
2.6 Olieinstallation.....	11
2.7 Røggassystem	11
2.8 Kedelstyretavle	13
2.9 Layout og adgangsforhold.....	13
3 El- og tavleanlæg	14
3.1 Generelt	14
4 El- installationen	19
5 Stålkonstruktioner.....	22
5.1 Generelt	22
5.2 Stålkonstruktioner	22
5.3 Overfladebehandling	23
6 CE-mærkning	23
7 Dokumentation	24

1 Indledning og forudsætninger

Nærværende Tekniske specifikation indeholder beskrivelse af kedel- og brænder- leverance, i form af drifts- og dimensioneringsdata, leveringsomfang og specifikation af ydelser.

1.1 Standardgrundlag

Anlægget skal generelt udføres i henhold til de nyeste gældende standarder på de enkelte områder med særlig vægt på EU-direktiver og de harmoniserede standarder.

Der er i de enkelte afsnit specifikt nævnt, hvis der er særlige regelsæt der ønskes benyttet.

Entreprenøren kan kun med bygherrens skriftlige tilladelse ansøge nogen myndighed om dispensation fra gældende love, normer, regulativer m.m.

1.2 Sikkerhed og sundhed

Plan for sikkerhed og sundhed i udbudsfasen er vedlagt.

Der gøres dog opmærksom på at bekendtgørelse nr. 110 af 05/02/2013 "Bekendtgørelse om projekterendes og rådgiveres pligter m.v. efter lov om arbejdsmiljø" forventes efterlevet, da der er indeholdt detailprojektering i entreprisen.

1.3 Byggeplads

HOFOR etablerer de nødvendige mandskabsfaciliteter i byggeperioden. Se situationsplan med byggepladsindretning.

2 Beskrivelse af leverancen

2.1 Leveringsomfang

Grænsefladen for kedelentreprisen er beskrevet i grænsefladenotatet.

Leverancen består af projektering, levering, montering, test og idriftsættelse af et fuldt færdigt, funktionsmæssigt og driftsklart komplet kedelanlæg for fyring med naturgas og let fyringsgasolie.

Leveringsomfang er følgende:

- Projektering og layout, herunder udarbejdelse af nødvendige værksteds- og montagetegninger
- Koordinering med og levering af projektinformationer og byggedata til øvrige faggrupper
- Entreprisedelse herunder foranstaltninger for sikkerhed og sundhed og medvirken i bygge- og sikkerheds- møder
- Fremstilling og montage inkl. fremstillingskontrol i værksted, montage- og svejsekontrol, transport inkl. transportbeskyttelse samt kraner, truck, stilladser, lifte og tilsvarende løfte- og montageudstyr der er nødvendig for entreprisens gennemførelse
- Kvalitetssikring og kontrol i værksted og på montageplads
- Levering af alt for entreprisens gennemførelse nødvendige udstyr, som skal sikre at transport, håndtering, oplagring, fabrikation og installation af komponenter
- Renholdelse, oprydning samt bortkørsel af eget affald
- 4 stk. 25 MW varmtvandskedler komplet udrustet med regulerings- og sikkerhedsudstyr, instrumentering i øvrigt og shuntpumper
- 4 stk. fuldt modulerende duoblok kombinationsbrændere med tilhørende gasramper
- 4 stk. forbrændingsluftblæsere med frekvensregulerede motorer placeret på galleri over kedlerne i lyddæmpende huse
- 4 stk. frekvensregulatorer for forbrændingsluftblæsere placeret lokalt
- 4 stk. oliepumpeunit placeret i olierum med tilhørende olierørsinstallation frem til brændere
- 4 stk. røggaskølere designet og udrustet til kondenserende drift
- 2 stk. neutralisationsenheder for røggaskondensat med tilhørende rørføring fra røggaskølere
- 4 stk. kedelstyretavler med operatørskærm og visning af driftsparametre for kedelanlæg og røggaskøler samt olietavle placeret i olierum
- Forbrændingsluftsystem med indsugningsrist, kondensisolering og pladeafdækning fra facade til forbrændingsluftblæsere og videre til brænder
- Røggaskanaler med isolering og pladeafdækning fra kedler til fælles røgkanal med målestudse for miljø- og garanti- målinger. Målestudse skal placeres i henhold til

Miljøstyrelsens vejledning nr. 2, 2001: Luftvejledningen og Miljøstyrelsens anbefalede metoder.

- Lyddæmpere i forbrændingsluft- og røggas- system for overholdelse af eksterne støjkrav
- Alle nødvendige stålkonstruktioner for bæring og ophæng af leverede komponenter
- Alle nødvendige adgangsveje og betjeningsplatforme for adgang til udstyr, målestudse, armaturer og instrumenter på kedler og røggaskølere
- Fælles blæsergalleri over kedler inkl. adgangsveje til dette
- Kold- og varmtest samt opstart/indregulering af af brændere
- Idriftsætning af det samlede anlæg herunder instruktion af driftspersonale
- Eventuelle ydelser som ikke fremgår af udbuddet, men som naturligt indgår i arbejdets udførelse eller i det færdige anlæg
- Kvalitets- og "as built" dokumentation af den samlede leverance herunder kvalitetssikring og kontrol i værksted og på montageplads samt CE-mærkning (A certifikat), i henhold til maskindirektivet, af den samlede leverance
- Sliddele for en to årig garantiperiode.
- Option på en pakke strategiske reservedele, som den bydende vurderer nødvendig for at tilsikre en høj rådighed.
- Option for 3-årig servicekontrakt med en tilkaldevagtordning.

De i udbuddet vedlagte tegninger må med hensyn til mål kun betragtes som vejledende.

Der gøres opmærksom på at der ikke kan forventes tryklufforsyning således at der ikke ønskes tilbudt udstyr der er baseret på trykluft.

I det følgende beskrives de enkelte delområder.

2.2 Kedler

Kedlerne ønskes tilbudt som kanal-røgrørskedler med én ildkanal (strålingspart) og to træk (konvektionspart) på røggassiden, udført i en helsvejset, gastæt konstruktion. Der kan evt. tilbydes flere kedelfabrikater som alternativt bud. Der udfyldes separate tilbudslistes for hver kedel/brænder-kombination.

Kedlerne udlægges som følger, idet alle opgivne tryk skal regnes som bar overtryk:

Maksimal indfyret effekt	24,75 MW
Forventet kontinuerlig ydelse ca.	23,0 MW
Ønsket moduleringsområde:	
• Naturgas	20 - 100 %
• Let fyringsgasolie	25 - 100 %
Fremløbstemperatur (setpunkt)	90 °C
Overkogssikring	110 °C
Sikkerhedsventil lettetryk	10 bar
Flangerating	PN 16
Returtemperatur i fjernvarmenet	50 °C

Med en maksimal fremløbstemperatur på 110 °C henføres kedlen til Artikel 3, stk. 3, god teknisk praksis, i henhold til bekendtgørelse 190 vedr. indretning af trykbærende anlæg.

Kedlerne skal være forsynet med mandehuller, rense- og inspektionslemme i nødvendigt omfang.

Såfremt det er nødvendigt at anvende specialværktøj til kedlens drift samt til normal rensning af kedlens indvendige og udvendige flader, skal dette specialværktøj være inkluderet.

Kedlerne fyrrum skal være veldimensioneret med lav fyrrumsbelastning, således at der opnås optimale forhold for NO_x-reduktion.

Kedlerne isoleres således, at overfladetemperaturen på den udvendige pladebeklædning ikke overstiger 35 °C ved en rumtemperatur på 20 °C. Herfra er dog undtaget gennemføringer og karme ved luger, renselemme og lignende.

Kedlerne leveres med understøtninger, evt. i form af en separat stålramme, der afleverer lasten fra kedlerne på betonbjælkerne i dækket. Rammen skal for hver kedel som minimum bestå af 2

primære bjælker der som 2-fags bjælker afleverer last i 3 punkter svarende til underliggende betonbjælker. Stålrammen inkl. disse understøtninger skal maksimalt være ca. 400 mm høj.

Såfremt stålrammerne fylder mere på dækket end kedlerne, skal der etableres gangriste i dette område med trin op og ned.

Ovennævnte stålramme kan undværes hvis kedlernes understøtninger er udformet eller kan tilpasses således, at belastningernes placering svarer til underliggende betonbjælker.

2.2.1 Shuntpumpe

Shuntpumpe, med tilhørende kuglehaner til afspærring, kontraventil, instrumenter og rørforbindelser, skal være inkluderet i tilbuddet. Shuntpumpen udlægges i henhold til de angivne data i ovenstående tabel, dog med en returtemperatur i fjernvarmenettet på 40 °C af hensyn til fremtidig større afkøling og udsving i øvrigt.

Pumpen placeres således, at den er let tilgængelig for eftersyn og service.

Rørstykkerne på frem- og returstudsene udføres med en længde der giver mulighed for montage af de i entreprisens indeholdte instrumenter i frem- og retur for kedlen mellem afgangsfange og afgrening til shuntpumpe, som vist på principdiagram.

2.2.2 Vandkvalitet

Vandet i HOFOR's distributionsnet forudsættes at have følgende kvalitet:

Ledningsevne ved 25° C:	< 80,0 µS/cm
pH-værdi ved 25° C:	9,5-10,5
Klorid:	< 3,0 ppm
Fluorid:	< 1,0 ppm
Ilt:	< 50 ppb

Total hårdhed: < 1,0 °dH

2.2.3 Indbaksning af kedler

Adgangsvej for indbaksning af kedler er på nuværende tidspunkt ikke afgjort, men der opereres med 3 muligheder:

- Kedlerne løftes ind via en fælles montageåbning i bygningen tag i fase 1 og bringes på plads i k. 14.00. I fase 2 etableres ligeledes montageåbning i bygningen tag for den sidste kedel. Indbringning gennem tagflade prissættes som den primære løsning
- Kedlerne indbakses via åbning i terræn i fase 1 og 2, hvorefter de hejses/løftes til dæk i k.14.00 gennem hul i betondæk. Denne mulighed prissættes som option
- Kedlerne indbakses via åbning i k.14.00 i bygningens syd-vestlige hjørne i fase 1. Denne mulighed prissættes som option

Ved transport over dæk i k. 14.00, hvor de tidligere dampkedler har stået, skal der tages hensyn til at dækket maksimalt må belastes med en karakteristisk ensformig fordelt fladelast på 15,0 kN/m² uden at skulle afstives. De bydende skal i tilbuddet oplyse den metode og de belastninger, der forventes påført dækket ved indbaksning af kedlerne.

Udlægning af plader og skinner for fordeling af last således, at der ikke sker skader på bygningskonstruktioner samt alt nødvendigt løftegrej, er indeholdt i leverancen.

Alle nødvendige huller i facader, tag og dæk etableres og retableres i anden entreprise.

Den endelige procedure for indbaksning af kedler skal fremsendes til HOFORs bygningsansvarlige og tilsynet til orientering og kommentering senest 3 uger før indbaksning af kedler.

2.2.4 Rensning af kedler

Før idriftsætning skal der foretages en rensning/ udskylning af kedlerne af hensyn til fjernelse af fedt og øvrige rester fra produktion og montage for at forhindre at der ledes urenheder til HOFORs distributionsnet.

Rensningen foretages ved gennemskylning med fjernvarmevand i forbindelse med vandpåfyldning af kedlerne.

2.3 Brændere

Brænderne leveres som fuldautomatisk modulerende Low-NOx-brændere for overtryksfyring og med elektronisk kurvebåndsregulator således, at der opnås optimal forbrænding og sikres god modulering i alle driftspunkter. Dette gælder for såvel olie som naturgas.

For yderligere sikring af forbrændingskvalitet og brændselsøkonomi etableres iltstyring således, at der ligeledes kan kompenseres for svingende naturgassammensætning.

Der kan tilbydes alternative kedel- og brænderfabrikater. Der udfyldes separate tilbudslistes for hver kedel/brænder-kombination.

Af hensyn til det interne støjniveau i kedelrummet ønskes der til hver brænder leveret en støjkappe på hjul, der på enkel vis kan køres til og fra brænderfronten.

Gasrampen for brænderne placeres således at der gives god adgang til eftersyn og service. Det skal sikres at gasrampens komponenter ikke hindrer adgangsforholdene til inspektionslemme på kedlerne.

For hver kedel etableres der i gasrampen en gasmåler med analogt signal til kedelstyretavlen og mulighed for videreførsel af signal til HOFOR-SRO-anlæg, således at den aktuelle og samlede forbrugte gasmængde for den enkelte brænder kan registreres.

Det skal i tilbudslisten oplyses hvilken målertype og fabrikat der tilbydes.

Der ønskes endvidere tilbudt en mulighed for ekstern styring af gasflow, via en reguleringsventil i gasrampen, således, at der fra HOFORs centrale SRO-anlæg kan indvælges en ønsket indfyret effekt som én af flere driftsformer.

2.4 Forbrændingsluftsysteem

Forbrændingsluften tages via det eksisterende luftindtag i sydfacaden og føres i kanaler, fælles eller separat, til de enkelte forbrændingsluftblæsere, placeret i lydhuse over kedlerne.

Alle eventuelle lyddæpende foranstaltninger for overholdelse af den ønskede støjemission til omgivelserne skal være indeholdt i tilbuddet.

Af hensyn til det interne støjniveau i kedelhuset placeres blæserne i lette demonterbare lydhuse, der effektivt skal dæmpe udbredelse af motor- og blæserstøj således at de interne støjgrænser, som specificeret, overholdes.

Tilbuddet skal herudover indeholde kondens- og støjisolering af det samlede forbrændingsluftsystem.

Hvis de bydende vurderer at de eksisterende indtagsriste har en udformning således, at der genereres egenstøj over ristelamellerne, der overskrider de angivne støjkrav, skal disse udskiftes som en del af entreprisen.

Motoren for forbrændingsluftblæseren udstyres med frekvensregulator der placeres lokalt.

2.5 Gasinstallation

Alle installationer for naturgas fra tilgangsflange på gasrampe er indeholdt i kedelentreprisen og omfatter følgende:

- Varetagelse af alt krævet myndighedsbehandling i forbindelse med brænder og gasrampe og gasinstallation i øvrigt, herunder bidrag til projektansøgning til gasmyndigheden
- Levering og montering af gasrampe samt tilslutning til brænder
- Etablering af afblæsningsrør fra gasrampe til det fri inkl. tag- eller væggennemføring
- Tætheds- og tryk-prøvning i henhold til Gasreglement B-4
- Overfladebehandling af rør og understøtninger
- Dokumentation i henhold til Gasreglement B-4

2.5.1 Gasventilation

Gasventilation etableres af bygherren som tvangsventilation således at der ikke tillades brænderopstart hvis ventilationen ikke er i drift.

Det forudsættes at kedelleverandørens kedelstyring er forberedt til håndtering af signaler fra blæsere, spjæld eller flowswitche for detektering af aktiv ventilation før brænderopstart samt evt. signalgivning for åbning af afspærringsventil til gasforsyning.

Den endelige løsning aftales i samråd med den godkendende gasmyndighed efter ordre i projekteringsfasen.

2.6 Olieinstallation

I umiddelbart tilknytning til kedelrummet er et rum der indeholder den nuværende olieinstallation for de eksisterende kedler. Installationen består af 3 stk. dobbelte oliepumpeunit af nyere dato, hver med en kapacitet på ca. 10.000 l/h og 15 bar. Oliepumperne bringer olien fra de underjordiske olietanke frem til de enkelte brændere.

Det er de bydende frit for at benytte de eksisterende pumper eller tilbyd nye pumper hvis det skønnes, at de eksisterende ikke er egnet til formålet.

Afhængig af ovenstående leveres for hver brænder en dobbelt oliepumpeunit, placeret i olierummet, med tilhørende olierørsinstallation frem til den enkelte brænder.

For hver kedel leveres en oliemåler med analogt signal til kedelstyretavlen og mulighed for videreførsel af signal til HOFOR-SRO-anlæg, således at den aktuelle og samlede forbrugte oliemængde for den enkelte brænder kan registreres.

Der ønskes endvidere tilbudt en mulighed for ekstern styring af olieflow, via en reguleringsventil i olietilgang, således, at der fra HOFORs centrale SRO-anlæg kan indvælges en ønsket indfyret effekt som én af flere driftsformer.

Det skal i tilbudslisten oplyses hvilken målertype og fabrikat der tilbydes.

2.7 Røggassystem

2.7.1 Lyddæmper

Umiddelbart efter kedelafgang installeres en lyddæmper for sikring af, at det samlede lydeffektniveau i røggaskanalen efter røggaskøleren, fra den enkelte kedel ikke overstiger den i garantispecifikationens angivne støjemission. Lyddæmperen ønskes placeret før røggaskøleren af hensyn til materialevalg og risiko for opfugtning af det støjdæpende isoleringsmateriale.

Lyddæmperen ønskes udstyret med inspektionsåbning således at det er muligt at efterse de lyddæpende elementer for skader og nedbrydning.

2.7.2 Røggaskøler

Der ønskes for hver kedel tilbudt en røggaskøler designet for kondenserende drift ved naturgasfyring. Som udgangspunkt ønskes røggaskøler udlagt for fuld vandmængde fra fjernvarmesystemets returledning med følgende data:

- Flow: 512 m³/h
- Dimensionerende returtemperatur: 50 °C

Da der ved udlægning af nye fjernvarmeområder stilles krav om større afkøling forventes det at returtemperaturen over tid kan være faldende. På nuværende tidspunkt er der dog perioder hvor returtemperaturen er højere, hvorfor der på denne baggrund i tilbuddet ønskes datablade for røggaskølerens ydelse ved følgende returtemperaturer og flow:

Temperaturdifferens i fjernvarmenet	Flow
40 °C	410 m ³ /h
55 °C	455 m ³ /h
50 °C	512 m ³ /h
55 °C	585 m ³ /h
60 °C	683 m ³ /h

Røggaskøleren udstyres med bypass-spjæld således at der ikke ledes røggas gennem køleren i en opstartssituation hvor der ikke er etableret flow over kedlen.

Bypass-spjæld skal endvidere benyttes ved oliefyring, hvor røggaskøleren ikke skal være i funktion.

2.7.3 Røggasspjæld

Efter røggaskøleren monteres der et motorstyret dobbelttætnende røggasspjæld udstyret med separat spærreluftsblæser således, at der ikke kan ske røggasindtrængning til ikke idriftværende kedler fra røggassystemet.

Spjældene udføres i tilsvarende materialekvalitet som røggaskøleren af hensyn til korrosion fra surt kondensat fra røggaskøleren.

Spjældene leveres med løse modflanger således, at disse er tilgængelige for den efterfølgende skorstens- og røggaskanal-entreprise.

2.7.4 Neutraliseringsenhed

For neutralisering af det dannede røggaskondensat leveres der 2 stk. neutraliseringsenheder, hver fælles for to røggaskølere, hvor der foretages automatisk pH-justering med 27 % NaOH-opløsning. Kondensatet føres efter enheden til nærmeste gulvafløb som en del af entreprisen.

2.8 Kedelstyretavle

For hver kedel etableres en kedelstyretavle placeret ved brænderfront som vist på plantegning.

Alle kedlens driftsparametre inkl. hjælpeudstyr i form af brændselsforbrug, varmeydelse, fremløbs- og retur-temperatur og energiproduktion i kondenserende røggaskøler ønskes præsenteret på skærbilleder således at driften og funktionen af de enkelte anlægsdele kan følges.

Det skal endvidere være muligt at vise grafer for udvalgte væsentlige driftsparametre.

Med tilbuddet ønskes vedlagt en kort beskrivelse af tavlefunktionerne i den tilbudte løsning.

Kedeltavlen er nærmere beskrevet afsnit vedr. "El og tavleanlæg" og teknisk specifikation el.

2.9 Layout og adgangsforhold

Leverancen omfatter detailprojektering af det samlede anlæg herunder sikring af at anlæggets funktionalitet er optimeret under hensyntagen til bedst mulig energiøkonomi.

Da kedelanlæggets endelige layout er bestemt af de tilbudte fabrikater af hovedkomponenter ønskes der med tilbuddet fremsendt et layoutforslag hvis det aktuelt tilbudte afviger i væsentlig grad fra det i udbudsmaterialet skitserede. Layoutforslaget for det samlede anlæg vil i givet fald indgå i den samlede vurdering af det økonomisk mest fordelagtige tilbud.

Generelt ønskes der et anlæg i høj kvalitet og med gode betjenings- og servicemuligheder.

Gallerier, gangbroer, platforme, trapper og lejdere udføres i henhold til Arbejdstilsynets vejledning B.1.3 af maj 2004, "Platforme, gangbroer og adgangsveje" afsnit 8 og udformes således, at der er uhindret og sikker adgang til alle komponenter for inspektions-, service- og reparationsarbejder.

Detaljerne vedr. afsætning af belastninger afklares nærmere i detailprojektfasen.

3 El- og tavleanlæg

3.1 Generelt

Leverancen af kedelanlægget omfatter en komplet el-installation med tilhørende tavler for kraft og styring af eget anlæg.

3.1.1 Leveringsomfang

El-arbejdet i forbindelse med levering og etablering af kedelanlægget omfatter alle arbejder og leverancer i forbindelse med:

- Udarbejdelse af detailprojekt for tavler og installation
- Frekvensomformer for hver blæsermotor placeret i anlæg ved tilhørende motor
- Tavle for 400 VAC med forsyning til forbrugere som blæsere, kedelshuntpumpe, brænder m.m. udformning beskrevet i bilag "Teknisk specifikation el"
- Forsyning af anlægspumpe fra kedel-krafttavle anslået størrelse 132KW frekvensomformerstyret.
- Automatik og kontroltavle for hver kedel for lokal betjening og overvågning af kedelanlæg data for udstyr beskrevet i "Teknisk specifikation kontrolsystem".
- Bundrammer for egne tavler
- Indbaksning og opsætning af egne tavler
- Føringsveje for installation fra egne tavler frem til komponenter på kedel- anlægget
- Kraft- og styreinstallation fra egne tavler og frem til komponenter på kedelanlægget
- Afprøvning og idriftsættelse af egne leverancer i henhold til testkrav
- Anmeldelser til offentlige myndigheder
- Dokumentation i henhold til standarder og KKs guideline
- Komplet CE-mærkning i henhold til relevante direktiver herunder maskindirektivet

Indeholdt i arbejdet er endvidere alle nødvendige, ikke udtrykkeligt undtagne, ydelser og leverancer til fuldt færdigt arbejde.

3.1.2 Anvendte standarder

Arbejder og leverancer skal udføres i henhold til gældende normer og standarder samt efter eventuel skærpende myndighed, hvis ansvarsområde rækker ind i det pågældende område f.eks. brandmyndighed, arbejdstilsyn m.v.

Leverandøren kan kun med bygherrens skriftlige tilladelse ansøge nogen myndighed om dispensation fra gældende love, normer, regulativer m.m.

Der henvises for el-anlæg til nedenstående liste som kun må betragtes som vejledende og ikke udtømmende.

Lavspændingsdirektivet	2006/95/EC
Maskindirektivet	2006/42/EF
Risikovurdering	DS/EN 12100
Elektrisk udstyr på maskiner	DS/EN 60204-1
Elektriske lavspændingsinstallationer	DS/HD 60364-1
Føringsveje til kabler	DS/EN 61537
Lavspændingstavler	DS/EN 61439 serien
EMC	DS/EN 6100 serien
Stærkstrømsbekendtgørelsen	

3.1.3 Arbejdets udførelse

3.1.3.1 Generelt

Som generel orientering og af hensyn til entreprenørens projektering samt arbejdets udførelse beskrives projekteringsgrundlaget som følgende:

Installationsform	Synlig installation
Fasefølge	Skal følge fællesregulativets angivelser
Samtidighedsfaktor	1
Netværk	3 faser+0+J femleder
Spænding	3*400V 50 Hz
Systemjording	TNS-C
Kortslutningsniveau	Beregnes ud fra eksisterende forhold

Entreprenøren har pligt til at holde sig underrettet om de øvrige entreprisers gang og skal fremme sit arbejde på en sådan måde, at det ikke forsinkes andre entrepriser.

Installationen skal afleveres fuldt færdig til brug i regulativmæssig orden. Efter arbejdets afslutning foretages en dokumenteret kontrol jf. DS/EN 60204-1.

Entreprenøren skal udfærdige anmeldelser, færdigmeldinger, prøver og tegninger m.v. i et sådant omfang, som det forlanges af forsyningsselskabet og levere kopi til de rådgivende af de tegninger, som forsyningsselskabet kræver.

Alle testplaner for elinstallationer skal afleveres til godkendelse senest 2 uger før test påbegyndes.

3.1.4 Opbygning, generelt

Til hver kedel skal der opbygges en installation omfattende en tavle til forsyning af kraft for brænder, tilhørende motorer i øvrigt samt anlægspumpe leveres i anden entreprise.

Desuden en tavle for kontrol og overvågning af kedel samt tilhørende komponenter.

Endvidere skal der for tilslutning af alle kedelkomponenterne til tavlerne etableres føringsveje, kabler, sikkerhedsafbrydere, nødstop, overgangsdåser m.m.

Entreprenøren skal projekttere, levere og montere ovennævnte tavler i henhold til de tekniske specifikationer.

Entreprenøren skal levere og montere alle profiljerns- og bundrammer. Entreprenøren er ansvarlig for udformningen af rammerne, som fabrikeres efter tegning leveret af tavlefabrikant

Tegning af rammer skal sendes til accept til tilsynet minimum 3 uger før fabrikation.

Alle tavler skal FAT testes før leverance. HOFOR skal varsles 2 uger inden FAT test, samt forbeholder sig retten til at deltage i FAT test.

Alle tavlerne skal leveres i standard grå (skal oplyses i tilbuddet som RAL nr.).

3.1.5 Tavler Kraft- og styretavle

Der leveres og monteres 1 stk. styre- og 1 stk. krafttavle pr. kedel. Styre- og kraftdel skal være adskilt, men tavlerne kan bygges som én tavle.

Der skal minimum 8 uger inden entreprisestart for el-arbejdet for kedelanlægget skriftligt oplyses den maksimale belastning for den enkelte kedeltavle

Indretning

Tavlerne skal indrettes med kabelfelter med adskillelse ift. isolationsniveau på kabler.

Tavle layout skal godkendes af kunden og dennes tilsyn før produktion.

Kabelfelterne skal udføres således at kabel- og ledningsmærkning kan placeres synligt hvor kabel er afbarket samt ved terminering af ledning.

Kraftdel

Kraftdelen skal indeholde afbrydere, kontaktorer, motorværn, klemmer m.v. til forsyning af alle komponenter på kedlen så som ventilatorer, pumper, styretavle m.v.

Krafttavlen skal bl.a. forsyne shuntpumpe, røggasspjæld, friskluftspjæld, brænder, automatik- og kontroltavle m.m.

Styredel af krafttavle

Styredelen skal indeholde relæer, hjælpekontakter, overdragerelæer, isolationsforstærkere, klemmer m.v. for styring af afgange i krafttavlen samt PLC og kommunikationsudstyr til signaludveksling med kontroltavle.

Reparationsafbrydere foran motorer skal give melding til SRO via kontroltavlens PLC udstyr, hvis den bliver aktiveret

Der skal minimum 8 uger inden entreprisestart for el-arbejdet for kedelanlægget skriftligt oplyses den maksimale belastning for den enkelte kedeltavle.

Motor og styrekabler skal være skærmede kabler. Skærmen skal tilsluttes iht. motor- og frekvensomformerfabrikantens anvisninger.

3.1.6 Tavler kontroltavler

Der skal leveres og monteres 1 stk. kontroltavle for hver kedel. Tavlen er for overvågning, styring og kontrol af shuntpumpe, blæsemotor, primærluft, brænder m.v.

Tavlen skal forsynes fra den tilhørende krafttavle, tavlen skal placeres i umiddelbar nærhed af krafttavlen, hvis den ikke sammenbygges med kraftdelen og separeres med metalafdækning.

Tavlen skal indeholde:

- PLC for styring af kedelanlægget
- Operatørpanel for driftsindikering, alarmovervågning og betjening
- Brænderregulator
- Nødstop og sikkerhedskredse
- Kommunikation med SRO-anlæg, krafttavle, frekvensomformere samt de øvrige kedelanlæg

SRO-anlægget etableres i anden entreprise og indeholder ethernetswitch til kommunikation mellem kedelanlæggets PLC og SCADA systemet.

Indretning

I tavlen skal der etableres PLC for styring, kontrol og overvågning af kedlen, den skal endvidere forestå udveksling signaler med SRO-anlægget.

Med tilbuddet skal entreprenøren vedlægge orienterende datablad for det fabrikat og type PLC der påtænkes anvendt såfremt dette afviger fra tekniske specifikationer for kontrolsystem. Entreprenøren skal være opmærksom på at afvigelser fra tekniske specifikationer vil blive kapitiliseret i forbindelse med evaluering af tilbud.

På tavlens frontplade skal der placeres et operatørpanel med skærm. Panelet skal fungere både som visningsskærm og betjeningsflade.

Den grafiske brugerflade skal udformes så der er overensstemmelse med den grafiske brugerflade i SRO systemet og omhandle alle komponenter der hører til kedlerne inklusiv anlægspumperne.

Der skal minimum 8 uger inden entreprisestart for el-arbejdet for kedelanlægget sendes et oplæg til operatørpanel og skærm for kommentering og accept ved tilsynet. Oplægget baseres på HOFOR standard symboler funktionsgrupper og grafiske specifikationer. HOFOR standarder udleveres umiddelbart efter kontraktindgåelse og i forbindelse med interface afklaringsmøderne.

4 El- installationen

Bygherren etablerer ny hovedforsyning på 3x400 VAC fra hovedtavle til Kedeltavlers kraftdel, hvor systemjordingen udføres som TN-S (3 faser + Nul og PE).

Derudover fremføres 230V AC UPS forsynet forsyning fra UPS anlæg til Kedeltavleanlæg.

Kedel leverandøren skal levere og montere kabler til egen entreprise

Det skal af tilbuddet fremgå hvilke effekter udover tavlerne, der ønskes forsynet af bygherren, og hvor forbrugerne tænkes placeret.

4.1.1 Tekniske specifikationer for el-delen

Vedlagt i udbuddet er:

"Teknisk specifikation EL"

4.1.2 Lys

Bygherren etablerer generel belysning. På et senere tidspunkt skal steder, hvor instrumenter eller særlige mørke hjørner kræver lys, identificeres, så bygherren også kan etablere dette.

4.1.3 Kabler

Entreprenøren skal projekttere og dimensionere alle kabler, der er nødvendige for denne leverance, inkluderet forsyningskabler fra Hovedtavlen som dog leveres af bygherre

Specielt for de kabler hvori der er involveret en frekvensomformer og EMC forskruninger skal

Leverandøren sørge for at størrelsen på kablerne og størrelsen på EMC forskruninger passer sammen. Dette gælder typisk for både til- og afgang i frekvensomformere og de motorer hvori kablerne afsluttes, samt for deres signal-, kraft – og sensor kabler

Endvidere skal entreprenøren udarbejde kabel- og termineringsliste for egne kabler. Inden trækning af kabler skal der udarbejdes kabeltrækningslister.

Alle kabler skal være PVC- og halogenfrie kabler.

4.1.4 Kraftinstallationen

Kraftinstallationen omfatter installation for shuntpumper, blæsermotorer, ventiler, m.v.

Dog ikke anlægspumper som vil blive monteret under anden entreprise.

Alle kraftkabler fra 16 mm² og opefter fastgøres enkeltvis med rørbøjler. ved lodrette føringsveje og vandrette føringsveje der er placeret under 2,5 m over gulvniveau skal der anvendes lukkede kabelbakker med låg.

Foran alle motorer skal der placeres aflåselig reparationsafbryder der opfylder DS/EN 60204-1.

Entreprenøren skal projekttere, levere og montere alle føringsveje og kabler fra tavler hørende til denne leverance og frem til alle motorer, instrumentering m.v. for styring og sikkerhed så som nødtryk, overkogstermostat, tryksvigtsikring o.l. Omfattende blæsermotorer, shuntpumpe, ventiler, spjæld, styretavle m.m.

4.1.5 Svagstrømsinstallation

Svagstrømskabler til alle komponenter på anlægget afsluttes i dåse. Forbindelsen fra dåse til komponent udføres i tilledning som i HOFOR's tekniske specifikation for kabler og føringsveje.

Overgangsdåser leveres med antal klemmer svarende til antal korer i tilgangskablet.

Mærkning af klemmer i overgangsdåser skal udføres efter KKS guideline vedlagt som bilag.

Afprøvningen af signalgennemgangen foretages af entreprenøren i henhold til afleverede testplan.

4.1.6 Jordingssystem

I anden entreprise etableres der jordplint, hvor kedelanlægget skal udlignes til.

Entreprenøren skal projekttere, levere og montere komplet udligningssystem fra kedelanlægget frem til hovedjordplinten. Udligningsforbindelserne omfatter bl.a. kabelstiger og kabelbakker samt alle ledende montagedele.

4.1.7 Kedelstyretavler

Hvor signalkabler/sensorkabler kommer ind fra processen ønskes anvendt skilleklemmer.

4.1.8 Frekvensomformere

Frekvensomformere for forbrændingsluftblæsere placeres i lydhuset omkring blæserne.

4.1.9 Føringsveje

Entreprenøren skal projekttere, levere og montere egne føringsveje fra tavler i denne leverance og frem til de enkelte komponenter på kedelanlægget.

Føringsvejene skal være opdelt for hver kedel. Endvidere skal føringsvejene mærkes tydeligt med angivelse af hvilken kedel føringsvejen er for, samt hvilket isolationsniveau de er fremføring for.

Hovedføringsvejene skal udføres for samlet kabelfremføring på, lukket kabelbakke, kabelstige eller i stålrør, herunder udførelse af nødvendige afstivninger, som fastgøres på vægge, søjler eller, hvor dette ikke er muligt, til gulv og stålkonstruktioner.

8 uger inden entrepriseopstart skal entreprenøren sende oprettede føringsvejstegninger til kommentering ved tilsynet.

Fra hovedføringsvejene skal kabelfremføringen fuldføres på, lukket kabelbakke, kabelstige eller i stålrør, herunder udførelse af nødvendige afstivninger ved ventiler, blæsermotor m.m. som fastgøres på kedel, vægge, søjler eller, hvor dette ikke er muligt, til gulv og stålkonstruktioner.

5 Stålkonstruktioner

5.1 Generelt

Indeholdt i leverancen er design og layout af alle nødvendige stålkonstruktioner for gallerier og adgangsveje samt bæring og ophæng af de leverede komponenter. Der skal indregnes belastninger fra ophæng af kedlernes frem- og returrør samt diverse mindre rør og kabelbakker udover kedelentreprenørens egne installationer.

Indretning og specielt gallerier og adgangsveje udføres under hensyntagen til At-vejledning B.1.3 af maj 2014 "Vejledning om konstruktion og opstilling af maskiner og maskinanlæg".

Stålarbejderne udføres certificeret i henhold til DS/EN 1090.

Kedelentreprenøren udfører CE-mærkning af stålkonstruktionerne og skal i den forbindelse være certificeret af et bemyndiget organ.

Alle stålarbejder udføres i konstruktionsstål af kvalitet S235JR (DS/EN 10025-2:2004) med certifikat 2.2 (DS/EN 10204:2004).

5.2 Stålkonstruktioner

Fastgørelser udføres med klæbeankre eller ekspansionsbolte. Inden boring skal placering aftales med og godkendes af byggetilsynet.

Fabrikat af klæbeankre og ekspansionsbolte skal være som Hilti og ankre/bolte skal være varmforzinkede.

Til klæbeankre bruges type HILTI HIT-Z M20 HY 200 eller HILTI HST20 eller lignende. Dimension aftales med og godkendes af byggetilsynet.

Indbyrdes afstande til kanter, boreddybder og belastninger skal være i henhold til leverandørens forskrifter.

Opmåling, dimensionering, tegning og montering af alt stål og gallerier, samt understøbninger/stopninger hvor dette kræves er indeholdt i leverancen.

Nyttelast på dørklader er som følgende:

- Fladelast: 5 kN/m²
- Enkellast: 5 kN

Dørklader, rækværk og trapper skal være demonterbare.

Tegninger af galleri og adgangsforhold generelt i kedelrummet skal godkendes af bygherren.

5.3 Overfladebehandling

Stålele - rækværker, bæringer og bærende profiler m.v. sandblæses til SA 2½ i henhold til DS/ISO 8501-1 og påføres 1 x vandig rusthindrende grundmaling - min. 40 µm.

Som dækmaling vælges et system efter ISO 12944-5. Som minimum skal der anvendes korrosionskategori C3

Farve af dækmaling skal være sort og overfladen skal fremstå i glans 40-60.

6 CE-mærkning

Vejledninger fra "Volume 3, GTR-14 – CE-marking" skal følges sammen emd nedenstående notater.

Den enkelte Kedel med tilhørende udstyr skal CE-mærkes i henhold til maskindirektivet som en sammenhængende maskine, der skal udformes overensstemmelseserklæring i henhold til dette krav svarende til bilag IIa i maskindirektivet.

Dokumentationen skal mindst opfylde kravene i maskindirektivet for dokumentation af maskiner, samt krav fra standarder og HOFOR som fremgår af dette udbudsmateriale.

Der gøres opmærksom på Maskindirektivet krav i "artikel 5 stk.1" omkring levering, dette skal tolkes som det tekniske dossier skal være klar før varmtest af kedlerne udføres.

Manglende teknisk dossier kan medføre at varmtest udskydes indtil dette er klart og dermed forsinkelse af idriftsætning og aflevering med kontraktuelle konsekvenser.

Der gøres opmærksom på Maskindirektivet krav i "artikel 5 stk.4" omkring omfanget af CE-mærkningen der skal inkludere samtlige relevante direktiver for maskinen, kort info om nogle af disse kan ses i "Volume 3, GTR-14 – CE-marking".

Derudover ønskes det tekniske dossier for den samlede kedel udleveret fra byderen, dette inkluderer blandt andet samtlige risikoanalyser.

Det tekniske dossier skal opfylde samtlige krav i bilag VII til maskindirektivet.

7 Dokumentation

Dokumentationen for komponenterne skal indeholde målfaste tegninger på digitalform i DXF, DWG eller DGN format samt installations-, idriftsættelses- og driftsmanualer.

El og Styring skal dokumenteres i henhold til tekniske specifikationer og listede standarder.

Alle lister, tegninger og diagrammer skal være i editerbart format i den digitale udgave.

Den samlede dokumentation skal følge struktur fra " Volume 3, GTR-03 – Documentation" og nedenstående DS/EN standarder for dokumentation.

- DS/EN 81346-1 - Industrial systems, installations and equipment and industrial products - Structuring principles and reference designations - Part 1: Basic rules
- DS/EN 81346-2 - Industrial systems, installations and equipment and industrial products - Structuring principles and reference designations - Part 2: Classification of objects and codes for classes
- DS/ISO/TS 81346-3 - Industrial systems, installations and equipment and industrial products - Structuring principles and reference designations - Part 3: Application rules for a reference designation system
- IEC 61355-1 – Klassifikation af dokumenter regler og klassifikationstabeller
- DS 14084 - Teknisk tegning – Processkemaer til kraftværker.

Alle programmer skal være i open source og eventuelle passwords til beskyttelse af anlæg udleveres ved udløb af garantiperioden.

Såfremt at anvendelse af den tekniske dokumentation kræver speciel software udover Ms-office skal licenser inkluderes i dette tilbud.

Konfigurationssoftware til kontrolsystemets hardware eller instrumenteringen som afviger fra eller ikke er specificeret i tekniske specifikationer, skal licenser til brug for editering og konfiguration, være inklusiv i dette tilbud.

Den samlede dokumentation leveres i 1 eksemplarer samt i digital form, med mindre at andet aftales ved kontraktforhandling.