



FORSVARSBYGG

KONKURRANSEGRUNNLAGETS DEL III-A

Haakonsvern – Etablering av energisentral og kjøp av energi

NS 8407

Prosjektnummer: 100211

Kontraksnummer: C01338

INNHold

| | |
|--|-----------|
| 1 INNLEDNING | 3 |
| 1.1 Om prosjektet..... | 3 |
| 2 ORIENTERING OM OPPDRAGET (KONTRAKTEN) | 3 |
| 2.1 Entrepriseform..... | 3 |
| 2.2 Byggherrens organisasjon..... | 3 |
| 2.3 Plassering av risiko for forhold ved grunnen | 3 |
| 2.4 Status i forhold til offentlige myndigheter..... | 4 |
| 2.5 Ansvarlig søker..... | 4 |
| 2.6 Tomteforhold | 4 |
| 2.7 Grensesnitt | 4 |
| 2.8 Krav til anlegget..... | 4 |
| 2.8.1 Krav til anlegget og forsyning..... | 4 |
| 2.8.2 Haakonsværn | 5 |
| 2.8.3 Alternative løsninger | 5 |
| 2.8.4 Miljøvennlig produksjon | 5 |
| 2.8.5 Dimensjonerende data for termisk energiproduksjon | 5 |
| 2.8.6 Effekt og energiuttak..... | 6 |
| 2.8.7 Spisslast / backup..... | 6 |
| 2.8.8 Ny energisentral | 6 |
| 2.8.9 Eksterne tilkoblinger | 7 |
| 2.8.10 Siloer / brenselager og piper | 7 |
| 2.8.11 Støy, vibrasjoner og rystelser | 7 |
| 2.8.12 Brannvarsling | 7 |
| 2.8.13 Reservekraft | 7 |
| 2.8.14 Drift og vedlikeholds dokumentasjon..... | 7 |
| 2.8.15 Beskrivelse av behov..... | 7 |
| 2.9 Distribusjonsnett | 8 |
| 2.10 Sjøvannsledning..... | 8 |
| 2.11 Sikringsentreprise..... | 8 |
| 2.12 Personellsikkerhet | 9 |
| 2.13 Overføring av risiko for utført prosjektering | 9 |
| 2.14 Koordinering..... | 9 |
| 3 SPESIFIKASJONER FOR TERMISK ENERGISENTRAL | 10 |
| 3.1 Systemløsning for termisk energisentral | 10 |
| 3.2 Spesifikasjoner for varmpumpeanlegget | 10 |
| 3.3 Spesifikasjoner for sjøvannsveksleranlegget | 11 |
| 3.4 Spesifikasjoner for biobrenselanlegget..... | 11 |
| 3.5 Teknisk dokumentasjon..... | 11 |
| 4 PRISMEKANISMER, ENERGIMÅLING OG TARIFFAPPARATER | 14 |
| 4.1 Prismekanismer: Beregning av kWh-pris | 14 |
| 4.2 Tilskuddsordninger | 15 |
| 4.3 Energimåling | 15 |
| 4.4 Krav om registrering av energimålingen i SD-anlegget | 15 |
| 5 ANLEGGSRIGG | 15 |
| 6 INNHEMTING AV OPPLYSNINGER OM SKATTE-, AVGIFTS- OG ARBEIDSFORHOLD | 15 |
| 7 FREMDRIFT OG TIDSRISTER | 15 |
| 8 VEDLEGG | 15 |

1 INNLEDNING

Forsvarsbygg er et forvaltningsorgan underlagt Forsvarsdepartementet. Forsvarsbygg er en av Norges største eiendomsaktører, og totalleverandør av eiendomstjenester til Forsvaret. Nærmere informasjon om Forsvarsbygg finnes på www.forsvarsbygg.no.

Enheten i Forsvarsbygg som kjøper energi er Forsvarsbygg Eiendomsforvaltning Region Vest. Forsvarsbygg er i regi av inngått avtale med leverandøren oppdragsgiver og avtalepartner for fremtidig energileveranse.

1.1 Om prosjektet

Prosjektet er initiert av myndighetenes krav om utfasing av fossilt brensel til bruk i oppvarming. Disse skal erstattes med mer miljøvennlig energiproduksjon basert på bruk av biobrensel og varmepumper. For å oppnå målsettingene inviterer Forsvarsbygg til et samarbeid med private aktører, som gjennom langsiktige avtaler vil få oppdraget med å levere energi til Forsvarets bygninger og anlegg ved Haakonsværn.

Ved Sjøforsvarets hovedbase Haakonsværn skal det etableres en ny energisentral for fjernvarme og fjernkjøling og det skal etableres et nytt distribusjonsnett for fjernvarme og fjernkjøling ved deler av Haakonsværn. De bygningene som pr. i dag har oppvarming med fossilt brensel skal tilpasses og kobles til nytt fjernvarme-/fjernkjøleanlegg. Energisentralen skal også ha tilstrekkelig kapasitet til tilkobling av fremtidig bygningsmasse ved Haakonsværn.

Den nye energisentralen skal være basert på sjøvannsbaserte varmepumper som grunnlast varmekilde, og med bioenergibaserte (pellets) kjeler for tilsatsvarme og reserve varmekilde. Energisentralen skal ha et fjernkjøleanlegg fortrinnsvis basert på frikjøling mot sjøvann.

Forsvarsbygg vil selv etablere sjøvannsledning og pumpekum for sjøvann som skal knyttes til ny energisentral.

Forsvarsbygg ønsker å inngå en langsiktig avtale om offentlig-privat samarbeid (OPS) med leverandør som skal etablere og drifte energisentralen og levere energi i form av varme og kjøling ved Haakonsværn.

2 ORIENTERING OM OPPDRAGET (KONTRAKTEN)

2.1 Entrepriseform

Avtalen gjelder kjøp av energi.

Utbyggingsdelen av kontrakten gjennomføres som en totalentreprise i henhold til NS 8407 med de tillegg, endringer og presiseringer som er angitt i konkurransegrunnlagets del II.

2.2 Byggherrens organisasjon

Byggherrens organisasjon inkludert prosjekteringsytelser er organisert slik:

| Funksjon | Firma | Kontaktperson |
|---|--------------|-----------------------|
| Prosjektchef | Forsvarsbygg | Bjørn Tore Rognstad |
| Prosjektleder | Forsvarsbygg | Klaus Ottar Klungland |
| Seksjonssjef Eiendomsforvaltning Region Vest | Forsvarsbygg | Svein Olav Skaar |
| Prosjektkoordinator Eiendomsforvaltning Region Vest | Forsvarsbygg | Rita Østgulen |

2.3 Plassering av risiko for forhold ved grunnen

NS 8407 pkt 23.1 gjelder slik den står.

2.4 Status i forhold til offentlige myndigheter

Gjeldende område er regulert til forsvarsformål.
Bergen kommune er byggesaksmyndighet for tiltaket.

2.5 Ansvarlig søker

Leverandøren skal være ansvarlig søker.

2.6 Tomteforhold

Energisentralen skal etableres på egen tomt innenfor området ved Haakonsvern, se vedlegg 3 for angivelse av tomt.

Det vil inngås en festeavtale for tomten med tilsvarende varighet som for avtale om kjøp av energi. Utkast til festeavtale er gitt i vedlegg 4.

Leverandør er ansvarlig for adkomst, grunnarbeider, opparbeidelse av nødvendige veier, uteområde, eventuell masseutskiftning etc.

2.7 Grensesnitt

Forsvarsbygg skal selv etablere sjøvannsledning komplett med inntak og sjøvannskum/pumpekum i tilknytning til energisentral. Sjøvannsledning vil være ferdig lagt inn i sjøvannskum. Sjøvannskum vil bestå av sjøvannskum, areal for tørroppstilling av pumper og hus over pumpekum. OPS leverandør skal levere sjøvannspumper og nødvendig infrastruktur mellom sjøvannskum og energisentral, og ledning for retur av sjøvann til sjø. Ledninger inne i sjøvannskum legges av annen entreprenør. Det påhviler imidlertid OPS entreprenør et koordineringsansvar slik at løsningene er omforent. Utslippløsningen for sjøvann skal designes med tanke på å oppnå god innlagring og spredning nede i sjøen, slik at utslippløsningen gir minst mulig miljøpåvirkning. Utslippløsningen skal føres ut til minimum 10 meters dybde. SFT sitt krav til overtemperatur som følge av utslippsvann må ivaretas.

Det er behov for vann- og avløp inn i sjøvannskum. Avløps- og vannledning frem til sjøvannskummen skal etableres av OPS leverandør, ledningene innvendig i sjøvannskum legges av annen entreprenør. Det påhviler OPS entreprenøren et koordineringsansvar slik at løsningen er omforent.

Sjøvannsledning og pumpekum og tilhørende bygg/arealer skal driftes og vedlikeholdes av leverandør i hele avtaleperioden.

Som en del av prosjektet etablerer Forsvarsbygg en ny nettstasjon som skal levere strøm til energisentral. Nettstasjon etableres i tilknytning til energisentral, se angitt plassering i vedlegg 3. Leverandør er ansvarlig for å etablere forsyning mellom nettstasjon og energisentral.

Forsvarsbygg skal etablere nytt distribusjonsnett for fjernvarme og fjernkjøling i prosjektet, dette driftes av Forsvarsbygg i avtaleperioden. Leverandør skal etablere påkobling mot distribusjonsnett i kum på tomt for energisentral.

2.8 Krav til anlegget

2.8.1 Krav til anlegget og forsyning

Leverandøren skal prosjektere, bygge og drifte et komplett energianlegg bestående av:

- Nødvendige bygg og uteareal for energisentral og nødvendige fasiliteter for håndtering og lagring av biobrensel (pellets)
- Nødvendige termisk anlegg for leveranse av varme og kjøling

- Nødvendig infrastruktur i pumpekum og mellom pumpekum og energisentral.
- Hovedsirkulasjonspumper for fjernkjøleanlegget og fjernvarmeanlegget.
- Vann- og avløpstilkopling
- Automatikk

Energisentralen skal levere energi i form av varmt- og kaldtvann til Forsvarsbygg distribusjonsnett.

Forsvarsbygg bygger et distribusjonsnett for fjernkjøling, men det er pr. dags dato ingen konkrete planer for etablering av kjøling i bygg som skal tilknyttes distribusjonsnettet. Men for å ta høyde for fremtidig aktivitet og evt. nye anlegg skal leveranse av kjøling inngå i avtale og leverandør må legge til rette for fremtidig produksjon av kjøling i energisentral iht. spesifikasjoner i kap. 2.8.5 og 2.8.6.

I kapittel 0 er det angitt spesifikasjoner for det termiske energianlegget. Krav til dokumentasjon fremkommer i kapittel 3. Leverandøren er ansvarlig for at løsningen til enhver tid dekker behovet for grunnlast og spisslast gjennom hele avtaleperioden.

2.8.2 Haakonsværn

Haakonsværn er Sjøforsvarets hovedbase og en av Nord-Europas største maritime militærbaser.

Deler av Haakonsværn forsynes pr. i dag fra eksisterende energisentral med et eksisterende distribusjonsnett.

Nytt distribusjonsnett og energisentral etableres for å ta hånd om utfasing av fossilt brensel i tillegg til å ta høyde for fremtidig aktivitet og nye bygg/anlegg ved basen.

Nytt distribusjonsnett vil få et grensesnitt mot eksisterende distribusjonsnett for fjernvarme og fjernkjøling.

2.8.3 Alternative løsninger

Leverandør står fritt til å tilby egen systemløsning, dersom de andre betingelsene i denne kravspesifikasjon oppfylles og løsningene dekker Forsvarsbyggs behov ved anskaffelsen. Forsvarsbygg er åpen for flere alternative løsninger for energisentralen.

2.8.4 Miljøvennlig produksjon

Det er et overordnet mål for Forsvarsbygg at tiltaket skal bidra til en mer miljøvennlig energiproduksjon.

Leverandøren må kunne dokumentere at 100 % av energien som leveres, har opprinnelse fra fornybare energikilder. Andelen energi som leveres fra varmepumpe, aksepteres som 100 % miljøvennlig produksjon, selv om driften av varmepumpen krever strøm. Alle myndighetspålagte miljøkrav må tilfredsstilles ved energiproduksjonen.

2.8.5 Dimensjonerende data for termisk energiproduksjon

Anlegg for energiproduksjon må tilfredsstille følgende:

| Fjernvarme: | |
|-----------------------------------|---|
| Dimensjonerende behov oppvarming: | 6,1 MW Sentral må være tilrettelagt for å kunne levere 9,5 MW i fremtiden. |
| Energikilde: | Sjøvann og pellets |
| Varmekilde: | Varmepumpe (grunnlast) og biobrenselanlegg (spisslast og reserve) Varmepumpe skal dekke minimum 80% av energibehov, resterende 20% skal dekkes av bioenergi. |
| Turtemperatur: | Dimensjonerende: 80°C ut fra sentral ved DUT |
| Returtemperatur: | Dimensjonerende: 60°C inn til sentral ved DUT |
| Vannmengde: | Variabel, behovsstyrt |
| Pumpekapasitet: | Variabel, behovsstyrt |

| Fjernkjøling: | |
|--------------------------------|---|
| Dimensjonerende behov kjøling: | 3 MW Skal være tilrettelagt for å kunne levere 4,2 MW i fremtiden. |
| Turtemperatur: | Maksimalt 10°C ut fra sentral |
| Returtemperatur: | 17°C inn til sentral |
| Vannmengde: | Variabel, behovsstyrt |
| Pumpekapasitet: | Variabel, behovsstyrt |

Faktisk effektbehov for de byggene som skal kobles til distribusjonsnettet er ca. 3,5 MW. Dimensjonerende effektbehov er gitt høyere for å ta høyde for planlagte nye bygg/anlegg ved HAAKONSVERN og evt. tilkobling av flere bygg i avtaleperioden. Sentralen må være tilrettelagt for å kunne utvide effektkapasiteten til 9,5 MW ved behov i fremtiden. 9,5 MW er effektkapasiteten på fjernvarmenettet som etableres i tilknytning til ny energisentral ved dimensjonerende temperatur.

Det er ingen konkrete planer for etablering av kjøling i bygg som skal tilknyttes fjernkjølenettet i første omgang. Det er antatt at det vil komme kjølebehov ved fremtidig utvikling av HAAKONSVERN og det må planlegges med et kjøleanlegg med dimensjonerende effektbehov 3 MW. Det må også legges til rette for en fremtidig utvidelse av kapasitet til 4,2 MW som er antatt kapasitet på distribusjonsnettet for fjernkjøling ved dimensjonerende temperatur. Det må fremgå av løsning hvordan leverandør legger til rette for fremtidig leveranse av kjøling.

2.8.6 Effekt og energiuttak

Energisentralen dimensjoneres for å dekke dagens og fremtidig varme- og kjølebehov på Haakonsvern Orlogsstasjon.

Energibehov for oppvarming vil økes gradvis etter hvert som distribusjonsnettet bygges ut og bygg knyttes til. Årlig plan for tilknytning av bygg/energibehov fremgår av avtaledokument. Dimensjonerende energibehov til oppvarming er estimert etter avsluttet ombygging er 4,7 GWh/år.

Uttak av energi måles ut fra energisentral og ikke ved forbrukspunkter.

Det er knyttet usikkerhet til årlige energiuttak i avtaleperioden. I tillegg til naturgitte svingninger i behovet, er det også knyttet usikkerhet til arealutviklingen på basen. Oppvarmet areal kan både bli økt og redusert i løpet av avtaleperioden. Dersom uttak av energi reduseres med mer enn 25 % i forhold til estimat over en periode på ett kalenderår, aksepterer Forsvarsbygg at leverandøren har krav på kompensasjon for sitt økonomiske tap. Ved beregning av det økonomiske tapet, skal leverandøren settes i samme økonomiske posisjon, som han ville hatt dersom forbruket av varme og kjøling til sammen tilsvarte 4,7 GWh/år.

2.8.7 Spisslast / backup

Det skal leveres bioenergiserte (pellets) kjeler for tilsatsvarme og reserve varmekilde. Installert effekt skal til enhver tid, gjennom hele avtaleperioden, være stort nok til å dekke anleggets behov. Ved normaldrift er det antatt et maksimalt effektbehov lik ca. 3,5 MW. Men kjelanlegget skal kunne levere 6,1 MW ved en ΔT på 20°C.

2.8.8 Ny energisentral

Leverandøren skal etablere en ny energisentral, både bygg og produksjonsutstyr, på Forsvarsbyggs tomt ved "Briggen" på Haakonsvern.

Distribusjonsnett for fjernvarme og fjernkjøling vil etableres i et eget prosjekt og inngår ikke i denne leveranse/kontrakt. For grensesnitt og mer informasjon se avsnitt 2.9.

Leverandøren vil være eier av energisentralen og produksjonsutstyr, og herunder ansvarlig for investering, forvaltning, drift og vedlikehold av bygninger, anlegg og tilhørende installasjoner i hele avtaleperioden.

Anlegget skal utformes med en "visuell profil" som passer inn i omgivelsene og i tråd med beskrivelse i vedlegg 1.

Energisentral vil bli veldig synlig fra Fv 558 og noe av det første man ser når man ankommer Haakonsværn. Det er derfor viktig for Forsvarsbygg at bygningsmassen ved energisentralen gir et godt første inntrykk. Fasadetegninger skal presenteres og godkjennes av Forsvarsbygg før bygg oppføres.

Energisentral skal inneholde et eget IKT-rom for Forsvarsbyggs sentraler for adgangskontroll, alarm og overvåkning. Dette rommet skal ha en minimum innvendig grunnflate på 2 x 2 m, ha inngang fra utsiden, skal være sikret med adgangskontroll og kun ha adgang for Forsvarsbygg/Forsvaret. Rommet skal ha normal bygningsmessig standard.

2.8.9 Eksterne tilkoblinger

Leverandør har selv ansvar for fremføring, tilknytning og vedlikehold av vann og avløp. Tilknytning skjer til felles anlegg på Forsvarsbyggs eiendom i nærheten av tomt for energisentral. Forsvarsbygg betaler felles avgift for vann og avløp til Bergen kommune og andelsmessige kostnader tilhørende energisentral vil bli viderefakturert iht. til betingelser i avtaledokument.

Leverandør forplikter seg til å bruke Forsvarsbygg som strømleverandør. Forsvarsbygg har egen konsesjon for leveranser av strøm ved Haakonsværn og leverandør blir pålagt å føre frem og etablere tilknytning mot etablert nettstasjon ved energisentral. Forbruk og nettleie vil faktureres leverandør iht. betingelser gitt i avtaledokument.

Leverandør har selv ansvar for fremføring, tilknytning og vedlikehold av andre tjenester som internett etc.

2.8.10 Siloer / brenselager og piper

Eventuelle siloer /brenselager og piper må plasseres slik at det ikke spres brenselpartikler og støv. Det må redegjøres for alle utslipp og hvilken påvirkning dette har på nærmiljø, og eventuell militær og sivil flytrafikk. Anleggets utforming skal godkjennes av Forsvaret og eventuelt luftfartsmyndighetene.

Det må redegjøres for tiltransport av brensel og hvilken konsekvens dette har på miljøet.

2.8.11 Støy, vibrasjoner og rystelser

Støy, vibrasjoner og rystelser fra anlegget må ikke overstige hva som er satt av krav til i plan og bygningsloven og øvrige forskrifter som regulerer støy- og vibrasjonsgrenser i forhold til bebyggelse og ytre miljø.

2.8.12 Brannvarsling

Det stilles krav om at leverandør etablerer brannalarmanlegg i energisentral. Brannvarslingsanlegg skal ha grensesnitt mot brannvarslingsanlegg for Haakonsværn med direkte varsling til brannvesenet Haakonsværn.

2.8.13 Reservekraft

Det stilles ikke krav til reservekraft til anlegget.

2.8.14 Drift og vedlikeholds dokumentasjon

Leverandøren skal utarbeide komplett drifts- og vedlikeholdsdokumentasjon (FDV) for alle bygninger og anlegg (med tilhørende installasjoner), som leverandøren etablerer i tilknytning til anlegget. Elektronisk eksemplar av FDV dokumentasjonen overleveres til Forsvarsbygg, senest ved igangkjøring av anlegget. Leverandøren er videre ansvarlig for at FDV dokumentasjonen blir oppdatert etter behov, og at oppdateringer fortløpende blir overlevert (kopiert) til Forsvarsbygg i hele driftsperioden.

2.8.15 Beskrivelse av behov

Forsvarsbygg kan ha oversett nødvendige behov i sin beskrivelse. Leverandøren sitter med spesialkompetanse og er derfor ansvarlig for å informere Forsvarsbygg, dersom leverandøren identifiserer mangler som er oversett av Forsvarsbygg.

2.9 Distribusjonsnett

Forsvarsbygg vil etablere fjernvarmenettet og fjernkjølenettet mellom energisentralen og de ulike byggene på basen.

Forsvarsbygg skal være ansvarlig for forvaltning, drift og vedlikehold av fjernvarme- og fjernkjølenettet på Haakonssvern Orlogsstasjon.

- Fjernvarmenettet utføres i preisolerte stålrør med største dimensjon DN250.
- Fjernkjølenettet utføres i uisolerte plastrør med største dimensjon Ø355 mm.

Fjernvarme- og fjernkjølenettet vil fullt utbygd ha en lengde på ca. 4 km.

Forsvarsbygg vil også foreta nødvendig ombygginger i undersentraler på byggene som skal tilknyttes fjernvarme og fjernkjølenettet.

Leverandøren skal koble seg til Forsvarsbyggs fjernvarme- og fjernkjølerør, som angitt i kap. 2.8.9. Grensesnittet mellom Forsvarsbyggs distribusjonsnett og leverandørens nett, er ved disse kummene. Leverandøren er ansvarlig for at grensesnittet fungerer.

Leverandøren skal levere, installere og drifte nødvendige sirkulasjonspumper for å distribuere varmt vann og kaldt vann ut i fjernvarme- og fjernkjøleanleggene. Sirkulasjonspumper for fjernvarme- og fjernkjøleanlegg skal kunne levere en varme- og kjøleeffekter angitt i kap. 2.8.5.

Leverandøren er ansvarlig for å ha sirkulasjonspumper med pumpekapasitet som til enhver tid er tilpasset fjernvarme- og fjernkjøleanleggets behov, dette gjelder også ved evt. tilknytning av nye forbrukspunkter i avtaleperioden.

Leverandøren skal vederlagsfritt utføre pumpejusteringer osv. i forbindelse med innregulering av fjernvarme og fjernkjølenettet ved idriftsettelse og ved tilknytning av nye forbrukspunkter.

Leverandøren er også ansvarlig for å etablere og drifte nødvendig vannrenseanlegg for vann i fjernvarme- og fjernkjøleanleggene på primærsiden. Leverandøren er ansvarlig for å ha vannrenseanlegg som til enhver tid er tilpasset fjernvarme- og fjernkjøleanleggets behov.

Leverandøren skal også bistå med oppfylling av distribusjonsnettet. Dersom det benyttes automatisk påfylling skal påfyllingsledningen være utstyrt med vannmåler med varsling som også tilknyttes SD-anlegget med varsling til Forsvarsbygg.

2.10 Sjøvannsledning

Forsvarsbygg bygger selv sjøvannskum og etablerer selv inntaksledning for sjøvann. Det er tenkt etablert en ø710 mm inntaksledning for sjøvann med inntak på ca. 70m dyp i Grimstadfjorden. Denne ledningen vil kunne levere en sjøvannsmengde på ca. 150 l/s med et akseptabelt trykkfall, og vil kunne betjene en frikjølingseffekt på ca. 4,2 MW ved en ΔT på 7°C på sjøvannet.

Leverandøren skal ha ansvar for drift av anlegget med pumpekum, bygg og sjøvannsledning slik at dette fungerer optimalt og at nødvendig og tilfredsstillende vedlikehold gjennomføres i avtaleperioden.

2.11 Sikringsentreprise

Det skal etableres automatisk adgangskontroll, alarmanlegg og overvåking av bygg og uteområde tilhørende energisentral. Forsvarsbygg vil stå for etableringen av disse anleggene gjennom andre kontrakter, men leverandør må påregne å samarbeide med denne leverandøren for å fremskaffe nødvendig underlag for prosjekteringen.

Det skal inkluderes i leveransen nødvendig trekkerør/føringsvei for etablering av adgangskontroll og alarm i energisentral. Det skal også inkluderes nødvendige føringsveier for utvendig kameraovervåking. Trekkerør/føringsveier skal gå til eget IKT-rom i energisentral, som angitt i kap. 2.8.8.

Dører og porter i energisentral må være tilrettelagt for elektronisk adgangskontroll.

Forsvarsbygg vil fakturere leverandør for årlige driftskostnader ved adgangskontroll, alarmanlegg og overvåkning, estimert til 50.000,-/år. Estimater er basert på utforming av energisentral som i vedlegg 1 og en mer/mindre kompleks utforming vil gi endring i årlige driftskostnader.

2.12 Personellsikkerhet

Personell som skal stå for drift av energisentral og sjøvannskum/sjøvannsledning skal sikkerhetsklareres og autoriseres.

Det er leverandørs ansvar å ha tilstrekkelig klarert og autorisert personell tilgjengelig til enhver tid.

2.13 Overføring av risiko for utført prosjektering

Leverandøren overtar risikoen for løsninger og annen prosjektering som er utarbeidet av byggherren før kontraktsinngåelsen, jf. NS 8407 pkt 24.2.

2.14 Koordinering

OPS leverandøren må påregne koordinering mot andre entreprenører. Det kan foregå utstrakt bygge- og anleggsvirksomhet ved Haakonssvern i samme tidsrom som energisentralen skal bygges.

3 Spesifikasjoner for termisk energisentral

Det skal leveres varme til en del bygg i eksisterende bygningsmasse ved Haakonsværn. I løpet av avtaleperioden må det også påregnes at kjølebehov oppstår og at fjernkjøleanlegget må settes i drift.

Leveransen er en totalleveranse, og leverandøren skal stå for både prosjektering, bygging og drift av energisentralen. Energisentralen skal bygges med sjøvannsbasert varmpumpe som primær varmekilde, og med bioenergibaserte kjeler (pellets) for tilsatsvarme og som reserve varmekilde.

Det er i det påfølgende beskrevet en løsning for energisentralen som tilfredsstiller kravene i konkurransegrunnlaget. Det presiseres at dette er ment som et eksempel og leverandør står fritt til å tilby alternative løsninger som tilfredsstiller kravene i grunnlaget.

3.1 Systemløsning for termisk energisentral

Energisentralen skal bygges opp med et sjøvannsbasert varmpumpeanlegg for å dekke grunnlast varmebehov, og et pelletsfyrte biobrenselsanlegg for å dekke tilsatsvarmebehovet til oppvarming og som reserveanlegg.

Fjernvarmeanlegget og fjernkjøleanlegget vil ha trinnvis utbygging. For å utjevne effekttopper tenkes anlegget utstyrt med energilager på varm og kald side. Det tenkes da at "buffertankene" vil få en energilagingsfunksjon. "Buffertankene" styres da med faseforandringsstoff med smelte og størketemperaturer tilpasset anleggenes systemtemperatur.

Leverandøren skal bygge, utstyre og drifte en vekslersentral for sjøvann. Vekslersentralen for sjøvann skal til enhver tid tilpasses behovet, men den må også tilrettelegges for en fremtidig frikjølingskapasitet på maksimalt ca. 4,2 MW ved en ΔT på 7°C på sjøvannet. Leverandøren er ansvarlig for å ha en vekslerkapasitet som til enhver tid er tilpasset fjernvarme- (varmpumpedrift) og fjernkjøleanleggets behov. Leverandøren skal også drifte sjøvannskummen, sjøvannsledningen(e) og tilhørende installasjoner til sjøvannsanlegget som Forsvarsbygg etablerer.

Vedlegg 2 viser et prinsipielt systemskjema av energianlegget. Det er forutsatt varmforsyning med dimensjonerende tur-/returtemperatur på $80/60^{\circ}\text{C}$ i primærnettet ved DUT, og $75/55^{\circ}\text{C}$ i sekundærnettene. Fjernvarmenettet har fullt utbygd en grøftelengde på ca. 4 km, og varmesentralen dimensjoneres for å dekke varmetap i nettet.

Dimensjonerende kjølevannstemperatur for energisentralen er tur-/returtemperatur på $10/17^{\circ}\text{C}$ i primærnettet.

3.2 Spesifikasjoner for varmpumpeanlegget

Dim. data for varmpumpeanlegg:

- 80 % av energibehovet skal dekkes med varmpumpe varmekilde.
- Dimensjonerende temperaturer: sjøvannstemp. på ca. 8°C inn på vekslers og varmtvannstemp. ut fra kondensator på maks. ca. 70°C
- Krav til COP ved dim. data: ca. 3 eller høyere

Forsvarsbygg ønsker naturlige kuldemedier i varmpumpene, fortrinnsvis Ammoniakk (NH_3). Det må lages en analyse som viser hvilken risiko og konsekvenser et eventuelt utilsiktet utslipp av NH_3 vil få for nærmiljøet. Det ligger boliger, busstopp, fortau og en sterk trafikkert vei (Fv 558) like i nærheten av energisentralen. I tillegg er energisentralen plassert like ved sjø. Forsvarsbygg har i planleggingsfasen gjort en vurdering av bruk av NH_3 som kuldemedium, se vedlegg 6. Leverandøren er ansvarlig for å gjøre sin egen analyse og utredning for valgt kuldemedium.

Det er et krav at varmpumpeanlegget skal kunne operere effektivt (dvs. med høy effektfaktor) på lav delast. Varmepumpeaggregater med skruekompressorer må ha turtallsregulering. Anlegget skal kobles opp mot akkumulatortanker på begge sider, tankvolumet skal være tilpasset størrelsen på varmpumpeanlegget. Anlegget skal tilfredsstille kravene i Norsk kulde- og varmpumpenorm.

3.3 Spesifikasjoner for sjøvannsveksleranlegget

Dimensjonerende data for sjøvannsveksleranlegget:

- ca. 1,5 MW varmeopptak til varmepumper ved ΔT på 3°C på sjøvannet
- Maksimalt ca. 3 MW frikjølingseffekt ved ΔT på 7°C på sjøvannet i denne OPS perioden.

Sjøvannsvekslerne krever jevnlig vedlikehold, og dette anlegget må utformes slik at dette arbeidet er lett å utføre. Sjøvannsvekslerne skal være tilrettelagt for manuell og automatisk tilbakespyling og kjemisk rensing.

3.4 Spesifikasjoner for biobrenselsanlegget

Det er leverandørens ansvar å levere komponenter tilpasset det effektbehovet som til enhver tid er gjeldende.

Biobrenselsanlegget skal i denne OPS bestå av minimum to biobrenselkjeler og anlegget skal baseres på pellets som biobrensel.

Biobrenselsanlegg med lager må utformes på en måte som gir et helhetlig arkitektonisk uttrykk.

3.5 Teknisk dokumentasjon

På forespørsel kan følgende tekniske data for tilbudt utstyr bli etterspurt:

Data angis ved dimensjonerende forhold.

| Varmepumpeaggregat: | | |
|--|--|-------|
| Fabrikat / type: | | |
| Avgitt varmeytelse | | kW |
| Effektfaktor (COP) | | |
| Utvendige mål: | | mm |
| Driftsvekt: | | Kg |
| Krav til serviceareal: | | mm |
| Arbeidsmedium: | | |
| Fyllingsmengde pr. krets: | | kg |
| Antall kuldemedium kretser: | | |
| Lydeffektnivå aggregat | | db(A) |
| Lydtrykknivå aggregat | | db(A) |
| | | |
| Kompressorer | | |
| Fabrikat / type: | | |
| Antall: | | |
| Total tilført effekt til kompressormotorer | | kW |
| Slagvolum: | | |
| Turtall: | | |
| Kapasitetsregulering (metode / antall trinn) | | |
| Merkeeffekt: | | |
| Virkningsgrad kompressormotor | | |
| Startstrøm (LRA) | | A |
| Full last strøm (FLA) | | A |
| | | |
| Kondensator | | |
| Fabrikat / type: | | |
| Avgitt varmeytelse | | kW |
| Vanntemperatur inn | | °C |

| | | |
|--|--|----------------|
| Vanntemperatur ut | | °C |
| Kondenseringstemperatur | | °C |
| Fouling faktor: | | |
| Materialer: | | |
| Varmevekslerarealer arbeidsmedieside: | | m ² |
| Varmevekslerarealer vannside: | | m ² |
| Sirkulert vannmengde | | kg/s |
| Trykktap vannside: | | kPa |
| Maks utgående vanntemperatur fra kondensator: | | °C |
| | | |
| Fordamper | | |
| Fabrikat / type: | | |
| Kuldeytelse | | kW |
| Vanntemperatur inn | | °C |
| Vanntemperatur ut | | °C |
| Fordampingstemperatur | | °C |
| Fouling faktor: | | |
| Materialer: | | |
| Varmevekslerarealer arbeidsmedieside: | | m ² |
| Varmevekslerarealer vannside: | | m ² |
| Sirkulert vannmengde | | kg/s |
| Trykktap vannside: | | kPa |
| Minimum inngående vanntemperatur til fordamper: | | °C |
| | | |
| Væskereguleringssystem / ekspansjonsventil: | | |
| Fabrikat / type: | | |
| Antall: | | |

| | | |
|-------------------------------|--|-------------------|
| Scrubber: | | |
| Fabrikat / type: | | |
| Rensesystem (kjemikalie/vann) | | |
| Kapasitet: | | m ³ /h |
| Utvendige mål: | | mm |
| Driftsvekt: | | Kg |
| Elektriske data: | | |
| Lydeffektnivå | | dB(A) |
| Krav til serviceareal: | | mm |
| | | |

| | | |
|------------------------------------|--|-----|
| Energilager (buffertanker): | | |
| Fabrikat: | | |
| Type: | | |
| Kapasitet: | | kWh |

| | | |
|---|--|----|
| Smeltetemperatur: | | °C |
| Størketemperatur: | | °C |
| Maksimal temperatur inn på energilager: | | °C |
| Utvendige mål: | | mm |
| Driftsvekt: | | Kg |
| Isolasjonstype og tykkelse: | | mm |
| Materiale i utvendig overflate på tank: | | |
| | | |

| Biobrenselkjeler: | | |
|--|--|----|
| Fabrikat / type kjel: | | |
| Avgitt varmeytelse | | kW |
| Virkningsgrad | | % |
| Utvendige mål: | | mm |
| Vekt: | | Kg |
| Rensing av røykgassrør og varmevekslerflate: | | |
| Krav til serviceareal: | | mm |
| Fabrikat / type brenner: | | |
| Rensing av røykgass: | | |
| Røykgassens renhet: | | |
| Røykgassens vanninnhold: | | |
| | | |

| Biobrensellager: | | |
|---|--|----------------|
| Fabrikat / type: | | |
| Antall | | stk |
| Størrelse | | m ³ |
| Utvendige mål: | | m |
| Vekt: | | Kg |
| Matesystem for biobrenseltransport til kjeler | | |

| Sjøvannsveksler: | | |
|-----------------------------|--|-------------------|
| Fabrikat / type: | | |
| Effekt | | kW |
| Utvendige mål: | | mm |
| Vekt: | | Kg |
| Sjøvannstemperatur inn / ut | | °C / °C |
| Sirkulert sjøvannsmengde | | m ³ /h |
| Trykktap sjøvannside: | | kPa |
| Vanntemperatur inn / ut | | °C / °C |
| Sirkulert vannmengde | | m ³ /h |
| Trykktap vannside: | | kPa |

| | | |
|------------------------|--|----------------|
| Varmeveksler areal | | m ² |
| Antall plater | | stk |
| Krav til serviceareal: | | mm |

| Sirkulasjonspumper til fjernvarme-/fjernkjølenett: | | |
|---|--|-------|
| Fabrikat / type: | | |
| Kapasitet: | | l/s |
| Løftehøyde | | m |
| Utvendige mål: | | mm |
| Vekt: | | Kg |
| Elektriske data: | | |
| Startstrøm (LRA) | | A |
| Full last strøm (FLA) | | A |
| Arbeidstrykkområde: | | bar |
| Temperaturområde | | °C |
| Lydeffektnivå | | dB(A) |
| Frekvensomformer: | | |
| Krav til serviceareal: | | mm |

| Sjøvannspumper: | | |
|------------------------|--|-------|
| Fabrikat / type: | | |
| Kapasitet: | | l/s |
| Løftehøyde | | m |
| Utvendige mål: | | mm |
| Vekt: | | Kg |
| Elektriske data: | | |
| Startstrøm (LRA) | | A |
| Full last strøm (FLA) | | A |
| Arbeidstrykkområde: | | bar |
| Temperaturområde | | °C |
| Lydeffektnivå | | dB(A) |
| Frekvensomformer: | | |
| Krav til serviceareal: | | mm |
| | | |

Alle andre tekniske opplysninger som har betydning for vurdering av tilbudet skal oppgis.

4 Prismekanismer, energimåling og tariffapparater

4.1 Prismekanismer: Beregning av kWh-pris

Det forutsettes at den prisen det inngås avtale om (NOK pr. kWh) er fast i avtaleperiodene, kun indeksregulert slik det er beskrevet i avtaleformularet. Prisen skal inkludere alle nødvendige kostnader og ytelser beskrevet i konkurransegrunnlaget.

Av hensyn til konkurransen kan ikke tilbyder forutsette at det skal være noen form for fastavgift eller abonnementsordning.

4.2 Tilskuddsordninger

Forsvarsbygg tar selv hånd om ENOVA søknad, og eventuelt utløsning av støtte tilfaller Forsvarsbygg direkte. Leverandøren har derfor ikke mulighet til å søke om støtte fra ENOVA.

4.3 Energimåling

Leverandørens energimåler(e) skal plasseres i energisentralen, så nær distribusjonsnettet som praktisk mulig. Energileverandøren skal ha sertifiseringsordning for sitt tariffapparat. Prosedyrer for sertifisering og vedlikehold av denne skal være i samsvar med gjeldene normer fulgt av ordinære energileverandører. Leverandøren må ha system for å kunne sende energimåling til Forsvarsbygg sitt Energinett.

4.4 Krav om registrering av energimålingen i SD-anlegget

Samme signaler / data som leverandøren benytter seg av, skal også leveres til Forsvarsbygg sitt SD-anlegg. Energimålere skal være kompatibel med Forsvarsbygg sitt Energinett.

5 Anleggsrigg

Entreprenør kan etablere anleggsrigg i område skissert på kart i vedlegg 3. Entreprenør er selv ansvarlig for fremføring, tilknytning og vedlikehold av alle nødvendige tilkoblinger til anleggsrigg som vann og avløp, strøm, internett etc.

6 Innhenting av opplysninger om skatte-, avgifts- og arbeidsforhold

Forsvarsbygg krever i denne kontrakten at både totalentreprenøren og alle hans underentreprenører undertegner en fullmakt som gir Forsvarsbygg rett til å innhente informasjon om skatte-, avgifts- og arbeidsforholdene fra disse foretakene. Mal for denne fullmakten er inntatt som vedlegg 5.

7 Fremdrift og tidsfrister

Forsvarsbygg har satt følgende tidsplan for gjennomføringen av oppdraget:

- Avtale med leverandør forventes inngått i løpet av **november 2019**
- Oppstart leveranse av energi innen: **01.09.2021**

8 Vedlegg

1. Designmanual for energisentral
2. Systemskjema for energisentral
3. Situasjonsplan
4. Utkast festeavtale
5. Fullmakt innhenting av opplysninger om skatt og avgift.
6. Risikoanalyse ammoniakkutslipp