

BESKRIVELSE ENERGISENTRAL

OSC-20-H002-V-NO-00001

B14



1107304 OCEAN SPACE CENTRE

Prosjekt	Ocean Space Centre
Kontrakt	K201
Byggherre	Statsbygg
Utgiver	Rambøll
Utskriftsdato	10.12.2021
Sist endret	10.12.2021
Henvendelser kan rettes til	Statsbygg Postboks 232 Sentrum, 0103 Oslo Telefon: 22 95 40 00 Epost: postmottak@statsbygg.no Internett: http://www.statsbygg.no

Generelt

Ferdig utbygget skal energisentralen levere varme og kjøling til hele Ocean Space Centre. Energisentralen skal etableres i plan kjeller i Fløy C. Det skal avsettes et areal på 450 m² som forventes å være tilstrekkelig for å gi plass for alle installasjoner. Hoved produksjon vil være bergvarmepumpe. Det skal etableres energibrønner som i hovedsak skal plasseres så nær energisentralen som mulig, nærmere bestemt i området i nordøst og øst for Fløy C. Som back up skal det installeres el kjele. Systemet skal produsere og levere energi til alle undersystemer som er nærmere beskrevet.

Endelig størrelse på ferdig utbygget bygningsmasse er ikke helt avklart. Det endelige og totale energibehovet er derfor ikke bestemt. Det må gjøres eksakte beregninger av effektbehov når det foreligger et endelig konsept for fløyene B og C. Det er på det nåværende tidspunkt kun nytt kontorbygg i Fløy A som er beskrevet.

Energisentralen skal utformes og drives slik at det ikke inntreffer hendelser som kan gjøre skade på liv, helse, miljø eller materielle verdier. Anleggene skal motstå forventede mekaniske, termiske og termiske påkjenninger som kan oppstå. I forhold til kjølemedium skal anleggene konstrueres for å unngå skader på det indre og ytre miljø. Det skal være stort søkelys på gjenvinning av intern varme i alle deler av anlegget. Spesielt skal dette vurderes i forhold til brukerstyr ute i anleggene.

Energisentralen lokaliseres i den østlige delen i kjeller i Fløy C. Plassering av energisentralen komponenter skal tilfredsstille de kravene som utstyret betinger til brannrisiko, støy, vibrasjoner, avløp, varme, ventilasjon, adkomst etc. Bygging av energisentralen skal legge til rette for enkel betjening, ettersyn og vedlikehold.

Beskrivelse av hovedprodusent varmepumpe og back up system .

Bergvarmepumpe for oppvarming og kjøling skal ha ammoniakke som arbeidsmedium. Det skal være akkumulatortanker på varm og kald side av varmepumpeaggregatet. Varmeytelse 450 kW vil anslagsvis gi energidekningsgrad 80% med det oppvarmingsbehovet som er lagt til grunn. Nødvendig kjøleytelse er foreløpig estimert til 750 kW og vil være dimensjonerende for aggregatet. Forutsatt 1 stk. aggregat vil dermed aggregatet gå på redusert turtall i varmepumpedrift. Aggregatet skal ha stempelkompressor med turtallsregulering. Minimum ytelse dellast ca. 15%. Kjøling til andre bygg leveres via etanol/vann krets slik at det kun blir temperaturløst (LMTD 2) i veksler isvann i de respektive byggene. I perioden der det kun er prosesskjølebehov er 12 °C turtemperatur etanol/vann tilstrekkelig. Når det blir ventilasjonskjølebehov, må turtemperatur etanol/vann være 8 °C.

Varme til andre bygg leveres via varmeveksler i de respektive byggene. Varmeveksler skal ha moderat temperaturløst (LMTD ca. 4). Turtemperatur varme sekundærside i samtlige bygg utenom energisentralbygget skal være maks 50 °C.

Varmepumpeaggregat plasseres i eget maskinrom (rom i rom løsning der alle krav til maskinrom for ammoniakkanlegg er ivaretatt, jfr. Norsk Kulde- og Varmepumpenorm 2018). Det skal benyttes baktrykksuavhengige sikkerhetsventiler i aggregat som avlaster internt til lavtrykksiden om f. eks kondensatorkjølingen skulle svikte. Dette medfører at ammoniakken forblir i anlegget i et slikt scenario. Ved eventuell brann i maskinrom vil imidlertid sikkerhetsventiler blåse over tak. Maskinrommet skal ha eget ventilasjonssystem med tilstrekkelig ventilasjon for normale driftsforhold samt nødventilasjon. Det skal være undertrykk i maskinrommet samt selvlukkende dør slik at eventuell ammoniakke ikke kan lekke ut til tilstøtende rom. Avtrekkspunkt i maskinrom skal plasseres høyt og inntaket lavt. Avkast føres over tak med jethette og med størst mulig avstand til eventuelle luftinntak. I sammenheng med ROS-analysen må det avklares om det er behov for scrubber i maskinrommet og eventuelt andre tiltak. Forutsatt kjøleytelse 750 kW synes fyllingsmengde ammoniakke å være så lav at scrubber ikke vil være nødvendig. Nødvendig luftmengde på avtrekksvifte avklares i sammenheng med ROS-analysen.

Varmebehov lagt til grunn er 1.930.000 kWh (høsten 2020). Tappevannsbehovet er forutsatt 500.000 kWh, rom og ventilasjonsvarme 1.430.000 kWh. Netto effektbehov eks tappevann ca. 1,2 MW. Ytelse elkjel ca. 1,5 MW. Totalt 72 stk. energibrønner hver med dybde 295 m er varmekilde og varmesluk og vil

kunne levere mesteparten av kjølebehovet som frikjøling. 8 stk. brønner med prefabrikkert samleikum vil bli etablert for frikjøling av prosesskjølebehov Kontorbygg A i den første fasen og disse er tenkt tilknyttet den endelige brønnparken med nye 64 stk. brønner og nødvendig antall samleikummer. Avstand mellom energibrønner tilstrebes minimum 15 m. Anlegget vil dermed være robust hvis reellt/fremtidig prosesskjølebehov blir lavere enn forutsatt. Dybde ned til fast fjell forutsettes 20 m og avstand mellom brønner og bygg må være minst 5 m. Kollektorslanger PE glatte innvendig med utvendig diameter 45mm veggykkelse 2,6 mm PN6 med lodd, topphatt etc. Etanol/vann HX24 forutsettes benyttet. Vannbehandlingsanlegg egnet for etanol/vann skal installeres. Sirkulert mengde skal være 0,5 kg/s i hver kollektorslange. Varmepumpeaggregatet forutsettes å kunne driftes som kjølemaskin. Da regulerer den etter temperatur etanol/vann ut fra fordampere. Overflødig kondensatorvarme dumpes til brønnpark via dumpevarmeveksler. Prosesskjølebehov 2.043.000 kWh og ventilasjonskjølebehov 60.000 kWh er forutsatt. Maks kjølebehov er forutsatt 750 kW, av dette er 450 kW prosesskjølebehov. Nødvendig ytelse for elkjel, VP samt brønnpark bestemmes under detaljprosjekteringen. Det er entreprenørens ansvar å tilby varmpumpe med tilstrekkelig kapasitet for både varme og kjøling. Igangkjøring, innregulering og funksjonstest skal inngå i leveransen.

I funksjonstest foretas test av alle interne komponenter i aggregatet og relevante eksterne komponenter.

Varmepumpen reguleres i sekvens med el. kjelen slik at varmpumpen ligger inne med full effekt før el. kjelen tillates lagt inn. El. kjelen skal legges inn med tidsforsinkelse, denne tidsforsinkelsen skal være regulerbar (10 – 60 minutter).

Det tillates ikke bruk av sorte stålrør i etanol/vann kretsen. Dersom det er behov for rustbestandige rør for å unngå korrosjon, skal dette være inkludert.

Brønnparken skal dimensjoneres konservativt etter anerkjente regler. Dimensjoneringen skal dokumenteres med beregninger/simuleringer over en 25 års periode med anerkjent simuleringsprogram.

Foringsrør for avstand til fjell avregnes ved endelig måling/boring. Boring, graving/sprenging, rørlegging og tilbakefylling inngår i entreprisen.

Hovedkrets varmeproduksjon og distribusjon.

Fordelingsprinsippet i varmesentralen skal være et mengderegulert system. Hovedpumpen skal mengde reguleres via turtallsregulering via frekvensomformer. Det skal benyttes differanse-trykkregulering. Plassering på distribusjonssystemet mellom tur og returledning.

Det skal være doble pumper(parallellkoblede), ikke tvilling pumper. Systemet bygge opp med avstegningsventiler og tilbakeslagsventiler. Pumpene styres av trykkgiver via frekvensomformer for å opprettholde et konstant differansetrykk i systemet, og levere riktig vannmengde. Pumper har driftstidsutjamning og alternerer på tid. Dette utføres på en slik måte at sirkulerende væskemengde i kretsen holdes konstant.

Hovedfordeler dimensjoneres for tur-/returtemperatur 54 / 37 °C. Turtemperatur i hovedkretsen utekompenseres.

Driftstid pumper og COP faktor registreres og overføres til SD-anlegg. Hovedkurs Termisk energimåler, tilkopledd SD-anlegget. Det skal i detaljprosjektering utarbeides liste over verdier og alarmer fra varme-producenter, som skal overføres til SD-anlegg, verdier skal være anbefalt fra leverandør og godkjennes av byggherre.

Kurser for ventilasjonsvarme.

Systemet skal levere varme til ventilasjons batterier i luftbehandlingssystemene. For hvert anlegg forutsettes mengderegulert distribusjonsløsning.

Kurser dimensjoneres for tur-/returtemperatur 45/25 °C (maksimum temperatur). Det forutsettes mengderegulering. Temperaturregulering via utekompensering. Anleggene utstyres med reguleringsventil med temperaturfølere i ventilasjonskanal. Frostsikring av batterier er nødvendig og skal alltid inngå.

Det skal inngå termiske energimålere med signal til SD anlegg for kursene til de ulike byggene.

Kurser for radiatorvarme.

For de ulike byggene vil det være aktuelt med kombinasjoner av radiatorer/konvektorer og gulvvarme.

Kurser for radiatorer dimensjoneres for tur-/returtemperatur 50 /40 °C (maksimum temperatur). Det forutsettes mengderegulering. Temperaturregulering via utekompensering. Anleggene utstyres med motorventil med romfølere.

Det skal inngå termiske energimålere med signal til SD anlegg for kursene til de ulike byggene.

Kurser for gulvvarme.

Kurser for gulvvarme dimensjoneres for tur-/returtemperatur 35 - 30 °C (37/30 °C i eventuelle verkstedhaller) (maksimum temperatur). Det forutsettes mengderegulering. Temperaturregulering via utekompensering. Lokal regulering med motorventil og romfølere.

Det skal inngå termiske energimålere med signal til SD anlegg for kursene til de ulike byggene.

Kurser for forvarming av varmt tappevann.

Systemet skal levere energi til forvarming varmt forbruksvann. Det forutsettes distribusjon og leveranse med samme temperatur som til romoppvarming. Det skal etableres lokal oppvarming for de forskjellige byggene så nære forbruksstedene som mulig. Dette via forrådsberedere med elektrokolber. Vannet skal ettervarmes til 65 °C.

Kurser for gatevarme.

Omfang av gatevarme er ikke endelig definert. På Campusplassen på sørsiden av Kontorbygget skal det etableres et område med gatevarme.

Generelt for gatevarme skal varmeavgiver fra hovedsystemet være via varmeveksler. Kurser for gatevarme dimensjoneres for tur-/returtemperatur 33 /25 °C (maksimum temperatur på primærside). Temperatur på sekundærside 31/20 °C. Sekundærside frostsikres med 30% etylenglycol.

Det forutsettes mengderegulering med reguleringsventil og temperaturføler, som kombineres med nedbørsdetektor/fuktføler. Konstant temperaturregulering.

Det skal inngå termiske energimålere med signal til SD anlegg for kursene til de ulike områdene.

Kurser for komfortkjøling.

Turtemperatur primærside (etanol/vann) 8 °C Temperatur sekundærside (isvann) tur/retur er 10/17 °C.

Kurser for prosesskjøling.

Turtemperatur primærside (etanol/vann) er 12 °C. Temperatur sekundærside (isvann) tur/retur er 14/20 °C.

Ledningsnett for varmeinstallasjoner:

Rørdimensjoner fra 12 til 54 mm skal legges av pressfittings rørsystem med toleranser og overflater etter DIN 2391 og 2394. Trykkklasse 16 bar.

Større dimensjoner legges av sømløse stålrør for sveising etter NS 582 og stålrørsteder etter NS 989. Alle ledninger klamres slik at rørets naturlige ekspansjon ivaretas ved oppheng. Det skal vurderes om fastpunkter, kompensatorer og alternativt ekspansjonssløyfer er nødvendig for å oppta rørnettets ekspansjon. Ledningene klamres slik at de kan ekspandere uten å skade avstikkere. Alle synlige rørgjennomføringer i dekker og vegger tildekkes med pynteskiver.

I tilfelle innomhus rørledninger for distribusjon av vann/glykol skal være i rustfritt stål AISI304L. For feste av rør skal det benyttes rørklammer som omslutter hele røret, med trykkbestandig og diffusjonstett isolasjonsmateriale mellom rør og klammer der røret skal isoleres, og med gummibelegg ved uisolerte rør.

Alle rørledninger klamres slik at rørets naturlige ekspansjon ivaretas ved oppheng. Nødvendige fastpunkter, kompensatorer/ekspansjonselementer for å oppta rørnettets ekspansjon skal inkluderes. Ledningene klamres slik at de kan ekspandere uten å skade avgreininger. Kompensatorer monteres ellers der det er fare for vibrasjoner i rørnett.

Utstyr varmeinstallasjoner

Ventiler

Alle hovedkurser, samt utstyr, forsynes med avstengningsventiler, nødvendige innreguleringsventiler og luftepotter med manuell ventil med plugg nedført til betjeningshøyde. Alle lavpunkter forsynes med uttak og stengeventil for avtapping. Inspeksjonsluker 300x300 mm skal monteres og gi direkte adkomst til armaturer.

Samtlige stengeventiler leveres som kuleventiler t.o.m. DN50. Spjeldventiler benyttes for større dimensjoner. Alle ventiler monteres med unioner/flenser for enkel utskifting.

Alle stigere skal ha bypass med strupeventil på toppen av kursen. Her monteres luftepotter med manuell ventil med plugg nedført til betjeningshøyde.

Innreguleringsventiler

Alle innreguleringsventiler skal ha måleuttak for kontrollmåling av vannmengder. På hovedkurser skal det benyttes konstant differansetrykkregulator.

Isolasjon

Samtlige rørledninger, koplinger, ventiler etc. til varmeanlegget, unntatt koblingsledninger til radiatorer etc., skal varme isoleres i sin helhet. Isoleringen skal føres ubrutt gjennom alle veggjennomføringer. Varmesør lagt i åpne arealer mantles. Gatevarmeanlegg skal i tillegg isoleres mot kondens.

Vannbehandling

Det skal leveres og installeres vannbehandlingsanlegg tilpasset varmeanlegget. Det skal i tillegg også installeres filter og vakuumskiller på hovedstrømmen.

Innregulering

Anlegget skal være startet opp og utluftet, med full sirkulasjon i hele anlegget før innregulering

utføres. Rene filtre og korrekt ladetrykk og fylletrykk skal kontrolleres i forkant av innregulering. Strupeventiler skal låses i balansert posisjon. Innreguleringsrapport og -protokoll skal utarbeides.

Ledningsnett for kjøleinstallasjoner:

Alle ledninger skal være i rustfritt stål. For feste av rør skal det benyttes rørklammer som omslutter hele røret, med trykkbestandig og diffusjonstett isolasjonsmateriale mellom rør og klammer der røret skal isoleres, og med gummibelegg ved uisolerte rør. Kompensatoren monteres ellers der det er fare for vibrasjoner i rørnettet. Alle lavpunkter på hovedledninger forsyne med stengeventiler for uttapping. Høydepunkter forsynes med automatiske lufteventiler med avstegningsventiler på begge sider.

Utstyr kjøleinstallasjoner

Armaturer

Anlegget skal utstyres med stengeventiler slik at anlegget kan oppdeles og avstenges hensiktsmessig med hensyn på vedlikehold og utskiftning av komponenter. Minimum skal alle avgreninger til vertikale føringer og alle horisontale hovedføringer være utstyrt med ventiler. For ventiler mindre enn 50 mm benyttes kuleventiler med spak og lang hals. For ventiler større enn 50 mm benyttes luggede spjeldventiler.

Strupeventiler levers med innstillingsratt og måleuttak. Alle hoved- og grenkurser utstyres med strupeventiler. Tilbakeslagsventiler skal være fjærbelastet. Termometer med lomme i alle kurser tur og retur, samt foran og etter utstyr som shuntgrupper, vekslere etc. Differanstrykkmanometer før og etter alle pumper, vekslere etc. Anleggstrykkene skal overvåkes med manometere. For alle armaturer skjult i himling eller lignende, skal det levers inspeksjonsluker.

Utstyr

Alle pumper skal være frekvensstyrt. Dette inkluderer også pumper som skal gå med konstant mengde. Det monteres alltid to pumper (ikke tvilling pumpe) i parallell ved kritiske system og hovedsystem. Pumpene skal kommunisere med SD-anlegget og vise av/på og pådrag i prosent og vannmengde.

Anlegget skal utstyres med ekspansjonskar på sekundærsiden. De skal inngå kombinert luft- og slamutskiller. Det skal monteres vannbehandlingssystem. Termometere og manometere skal være i høy kvalitet og være tilpasset den enkelte måleoppgave.

Isolasjon

Isolering av kjølerør utføres med diffusjonstett isolasjon. Det skal benyttes klasse P1 i rømningsveier. All isolasjon med skjøter og tilpasninger skal være i diffusjonstett utførelse slik at kondens forhindres. Samtlige armaturer og utstyr som shuntventiler, filter, isvannstank, pumper etc. skal isoleres. Det skal benyttes preisolerte klammer.