

Tekniska krav

Reservkraftaggregat i Container

Klicka här för att ange underrubrik

1. Syfte med kravspecifikationen

Syftet med detta dokument är att tillhandahålla en beskrivning över de reservkraftverk i container som tillhandahålls inom Addas ramavtal för reservkraftverk. Kravspecifikationen är framtagen för att säkerställa att alla reservkraftverk som tillhandahålls inom avtalet uppfyller ställda krav. Reservkraftverken har som syfte att öka Sveriges kommuner och regioners robusthet och beredskap inom strömförsörjning vid händelse av kris och krig och måste således hålla en kvalitet som ger robust och stabil funktion.

Utöver en generell kravställning har Adda valt att ta fram ett antal standardprodukter. Dessa standardprodukter är färdiga produkter som tillhandahålls utan anpassning vid var givet tillfälle. Standardprodukterna är fast prissatta. Standardprodukterna är till för att göra det enkelt för kunderna att snabbt få tillgång till färdiga reservkraftslösningar, och att leverantörer ska ha möjlighet att tillverka dessa på ett standardiserat vis för att kunna tillgodogöra sig mängdfördelar.

Adda kommer styra och marknadsföra standardprodukterna, men dessa är inte uttömmande för de varor och tjänster som leverantören får tillhandahålla kunderna.

2. Baskrav för samtliga reservkraftverk i container

Kravspecifikationen avser semistationär reservkraft i container, avsedd för kontinuerlig drift och förberedda för synkroniserad parallellkörning. Samtliga aggregat ska vara automationsnivå 4, vilket innebär att aggregaten ska kunna starta, köra parallellt mot nätet, reglera och stoppa sig själva utan manuell inblandning under normal drift, samt automatiskt hantera växling mellan nät- och reservdrift. Övervakning och fjärrstyrning ska vara möjlig via styrsystem med användargränssnitt.

Om inte annat anges gäller följande krav oaktat om det rör sig om en standardprodukt eller en anpassad produkt. Parterna kan för anpassade produkter avtala om andra krav än det som listas nedan. Avstegen måste listas särskilt vid avropet.

Anläggningarna som levereras ska uppfylla ställda krav, men även lagar, regler, och normer. Bland annat Elsäkerhetslagen, Arbetsmiljölagen, Arbetsmiljöverkets föreskrifter, Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd (AFS 2023:11) om arbetsutrustning och personlig skyddsutrustning – säker användning, SS 436 40 00, SEK Handbok 444 mm.

2.1.1. Anslutningstyp

För att möjliggöra kompabilitet med den upphandlande myndighetens fastigheter och anläggningar ska leverantören tillhandahålla en och samma anslutningstyp för alla reservkraftverk inom samma effektintervall.

Alla reservkraftverk upp till 86 kVA ska förberedas med anslutningslösningar med CEE-don. Anslutningslösningarna ska vara anpassade så att de kan förmedla det mobila reservkraftverkets högsta effekt.

Alla reservkraftverk som inte kan förses med CEE-don ska förses med Powerlock eller likv(Standard: IEC 60309-2). Anslutningslösningarna ska vara anpassade så att de kan förmedla det mobila reservkraftverkets högsta effekt.

2.2. Typ av reservkraft

2.2.1. Reservkraftverken ska vara på en automationsnivå enligt standard 4. Med detta menas att de ska vara avsedda att kunna köras parallellt mot nätet och urkopplas manuellt utan avbrott med blinkfri återgång. De ska även ha infasningsutrustning.

2.2.2. Reservkraftverken ska klara av ett för Sverige extremt väderförhållande. Bland annat ska all utrustning vara avpassad för temperaturer från - 40°C till + 40°C.

2.3. Container

2.3.1. Container skall vara anpassad för permanent uppställning.

2.3.2. Containern levereras komplett med elinstallationer för intern elförsörjning och styrutrustning för ventilation.

2.3.3. Utvändigt ytbehandling av stål motsvarande korrosivitetsklass C3 enligt SS EN ISO 12944-2 i kulör som anges vid beställning. Om ingen specifik kulör överenskommes ska containern vara mörk militärgrön RAL 6003.

2.3.4. Skall vara försedd med yttre lyftöglor.

2.3.5. Container för reservkraftaggregat skall vara utformat och vara betjänligt så service kan utföras, tex ska ryggingsavstånd på 1200 från tex elskåp skall uppfyllas.

2.3.6. Förses med separat gångdörr med panikregel och vara låsbara med låssystem typ ASSA.

Ytterdörr ska vara av typ mineralullsisolerad ståldörr. Dörr ska uppfylla dörrklass RC3 skyddsklass 2 enligt SSF 200 utg 5 samt vara försedd med dörrförstärkningstillbehör och brytskydd.

2.3.7. Dörrar och väggar förbereds med kanalisation för trådbundet passagesystem.

- 2.3.8. Öppningsbar gavel för in- och urllyft av aggregat.
- 2.3.9. Invändig ljudabsorberande vägg- och takbeklädnad av typ galvaniserad plåt med invändig ljudisolering för att uppfylla gällande krav på ljud vid stadigvarande drift.
- 2.3.10. Bärande golv av helsvetsad plåt med uppvikta kanter som samtidigt skall fungera som invällning för bränsle- och oljeläckage. Invällning ska förses med läckage larm.
- 2.3.11. Jordskena (PUS-skena) och invändig potentialutjämning.
- 2.3.12. Avstängningsbar elradiator för varmhållning. Container ska kunna hålla +10°C grader vid -40°C vid avstängd dieselmotor.
- 2.3.13. Container med installerad utrustning skall ha en kalkylerad livslängd på minst 30 år.
- 2.3.14. Belysningsinstallation enligt IP65. Alla golvytor ska nås av 500 lux i medel med industriarmatur med LLMF(LampLumenMaintenance Factor) på minimum 95% vid 50 000tim och 25°C, 4000K. Strömbrytare ~~som~~ styr belysningen vid ingången.
- 2.3.15. Nödbelysningsarmatur (handlampa) med laddningsstation.
- 2.3.16. Brandsläckare (CO2 5kg) med anslag monteras på vägg vid entrédörr.
- 2.3.17. Hörselskydd, 2 st. Monterat i hållare
- 2.3.18. Vara försedd med temperaturmätare, läckagevakter samt komplett ventilation, kyl utrustning. Signaler ansluts på plint i styrskaap i container.
- 2.3.19. Ska kunna förses med utvändiga z-profiler för montage av yttre beklädnad.
- 2.3.20. Ska kunna förses med sadeltak av olika tätskikt inkl avvattnings system.
- 2.3.21. Container ska kunna förses med släcksystem för brand – utöver handsläckare.

Containerliknande lösning

- 2.3.22. I denna upphandling godkänner Beställaren att anbudsgivaren kan erbjuda annat utförande än en traditionell ISO-container förutsatt att den föreslagna lösningen **uppfyller samtliga krav** i denna bilaga. Godkännandet i anbudsfasen innebär att Beställaren accepterar att lösningen inte är en fysisk container så länge intyget och produktbladet som krävs lämnas och nyckelkraven uppfylls.
- 2.3.23. Samtliga krav i denna bilaga avseende reservkraft i container (inklusive ljudvolym, mått, konstruktion, lås- och säkerhetskrav, utrymme för personer, belysning, ventilation, bränslesystem, invällning, akustik, värmeförhållanden, elinstallationer och serviceytor) gäller oavsett om anbudsgivaren erbjuder en traditionell ISO-container eller annat utförande.

2.4. Dieselmotor

- 2.4.1. Dieselmotorn ska vara av välkänt fabrikat anpassad för föreskrivet effektbehov med varvtalet 1500 rpm och ha en god reservdelshållning i Sverige.
- 2.4.2. Uppbyggd på balkram och med påbyggd kylare och tryckande fläkt.
- 2.4.3. Dieselmotorn ska vara kallstartande, direktinsprutad, vattenkyld och av standardtyp.
- 2.4.4. Effekt för dieselmotor anges enligt ISO 8528 (ISO 3046).
- 2.4.5. Dieselmotorn ska vara utrustad med:
 - 2.4.5.1. Elektronisk varvtalsreglering.
 - 2.4.5.2. Insugningsluftfilter av tillverkarens standardtyp.
 - 2.4.5.3. Motorns elsystem ska vara 12 eller 24 V DC.
 - 2.4.5.4. Kablage på motor ska vara förlagd i eller vara försedda med värmesköld och oljebeständigt hölje samt vara utförd för min +85°C.
- 2.4.6. Eventuella felkoder från motorns styrenhet ska vara möjliga att avläsa på display.
- 2.4.7. Startmotorn ska inte gå att koppla in mot roterande kuggkrans även om startknappen hålls intryckt.
- 2.4.8. Oljeavtappning ska ske med avtappningspump kopplad till oljetrågets avtappningsplugg.
- 2.4.9. Vara utförd för temperatur på förbränningsluft <+35°C
- 2.4.10. Vid händelse av krig skall aggregat kunna köras i nöddriftsläge (motsvarande critical mode)(avser aggregat större än 59kVA) där normala skydd, som inte kontrolleras av motorns ECU, förbikopplas.

2.5. Växelströmgenerator

- 2.5.1. Reservkraftaggregatet ska vara försett med en borstlös trefas synkrongenerator försedd med elektronisk spänningsreglering.
- 2.5.2. Generatorns mekaniska konstruktion ska vara lämplig för dess montering på en bottenram med dieselmotor.
- 2.5.3. Generatoren ska vara av välrepresenterat fabrikat och med god reservdelsförsörjning.
- 2.5.4. Isolationsklass H, temperaturklass H samt skyddsform IP 21
- 2.5.5. Generatoren ska vara skyddad mot elektromagnetiska störningar enligt VDE 0875 klass N
- 2.5.6. Generatoren ska vara utförd med separat magnetiseringslindning.
- 2.5.7. Generatoren ska ha permanentmorda lager som klarar av 30 000 timmars drift.
- 2.5.8. Generatoren ska vara försedd med automatisk trefas RMS kännande elektronisk spänningsregulator med uttag för yttre potentiometer för spänningsinställning som placeras i aggregatets automatikskåp

- 2.5.9. Generatoren ska ha stegförkortade lindningar och vara Y-kopplad, med samtliga faser utdragna till en uttagslåda med åtkomlig nollpunkt där strömtransformatorer för generatorskydd och mätning placeras i samtliga faser.
- 2.5.10. Strömtransformatorer ska vara dimensionerade för generatorns kortslutningsström.
- 2.5.11. Generatoren ska vara kortslutningssäker och således tåla såväl en- som två- och trefasig kortslutning.
- 2.5.12. Generatorns stationära kortslutningsström ska uppgå till minst 3 x märkströmmen och ska upprätthållas under minst 10 sek.
- 2.5.13. Generatoren får max ha 3% T.H.D(Total Harmonic Distortion), detta ska tydligt framgå i datablad över offererad generator.

2.6. Strömtransformatorer

- 2.6.1. 3 st. strömtransformatorer placeras i generatoren nollpunkt. Omsättningen anpassas till aggregatstorleken. Sekundärströmmen ska vara 5 A.

2.7. Kyl- och ventilationssystem

- 2.7.1. Dieselmotor ska vara vattenkyld med påbyggd radiator kylare, direktdriven fläkt och expansionstank.
- 2.7.2. Motorns kylsystem ska förses med en temperaturvakt som vid förhöjd kylvätsketemperatur ger ett B-larm samt ett A-larm som stoppar motorn om temperaturen blir högre.
- 2.7.3. Nivåvakt monteras i kylare för felsignal och blockering vid "Kylvattenbrist" vid t.ex. slangbrott.
- 2.7.4. Motorvärmare skall vara utanpåliggande termostatreglerad, termostat skall inställbar mellan 10-70 Grader °C. Inställningar skall kunna ändras på motorvärmaren. Motorvärmaren skall kunna strömförsörjas via 230V.
- 2.7.5. Larm för "Låg motortemp" ska finnas om motorvärmaren går sönder.
- 2.7.6. För att undvika frysrisk ska kylsystem på motor fyllas med min 50 volymprocent glykol försedd med antikorrosionstillätsatser.
- 2.7.7. Aggregatets kyl skall anslutas till frånluftsöppning via flexibel vävstos.
- 2.7.8. Ventilationssystemet skall bestå av motordrivna till- och frånluftsspjäll dimensionerat för aggregatets kylbehov och för att undertryck ej uppstår i containern.
- 2.7.9. Tilluftsspjället skall öppna via fjäder direkt vid startorder.
- 2.7.10. Frånluftsspjället skall vara av typ blandningsspjäll med reglerbar blandluft-/frånluft-funktion, spjällen regleras via rumstermostat för att inte kyla ut rummet under drift.

- 2.7.11. Ytterväggsgaller skall vara av galvaniserat och ljuddämpande utförande, som monteras i ventilationsöppningar för erforderlig reducering av ljudnivå.
- 2.7.12. Rumstermostatreglerad elvärme dimensionerad för -30°C utomhustemperatur och $+15^{\circ}\text{C}$ inuti containern skall ingå (utöver motorvärmare).
- 2.7.13. Stilleståndsventilation skall ingå, ventilering av reservkraftsrummet (via rumstermostat) då reservkraftaggregatet inte är i drift. Ventilation utförs genom att öppna tilluftspjäll.

2.8. Avgasystem

- 2.8.1. Avgasröret ska vara av syrafast rostfritt stål i nödvändig dimension. Innerdiameter ska anpassas till rörlängden. Avgasmottrycket får inte överstiga motortillverkarens gränsvärden.
- 2.8.2. Ljuddämpare och avgasrör värmeisolerar hela sin längd med ett lager 60mm aluminiumfolierad mineralullsisolering. Mineralullen ska tåla min 600°C .
- 2.8.3. Avgasrörets längdutvidgning ska beaktas och kompensator inmonteras vid behov. Skydd mot oavsiktlig beröring ska finnas vid grenrör och oisolerade avgasdelar.
- 2.8.4. Ändavslut förses med fågel- och regnskydd beroende av rörriktning.
- 2.8.5. Avgassystem avslutas med snedkapad mynning i syrafast stål.
- 2.8.6. Om aggregat kräver en ytterinstallation (yttre avgasrör, beröringsskydd, ljuddämpare, ska materialet skall vara i syrafast stål) ska container levereras med flänsavslutning i containervägg/tak. Beröringsskydd skall finnas upp till 2500mm över färdig mark.
- 2.8.7. Krav på bullernivå skall vara medelvärde på $<65\text{dBA}$ på 7m runt om container och vid 75% PRP last

2.9. Bränslesystem

- 2.9.1. Bränsletank skall vara dubbelmantlad samt ha en volym som klarar minst 72 timmars reservkraftdrift vid 75% last PRP. Detta skall redovisas tydligt i anbudet.
- 2.9.2. Invallning/sekundärskydd 110 % av tankvolymen samt läckage larm/vakt i invallning.
- 2.9.3. Nivåvakt låg bränslenivå.
- 2.9.4. Nivågivare för larm "Låg bränslenivå" och nivåmätning. Detta ska anslutas till automatiskåp.
- 2.9.5. Avstängningsventiler ska finnas
- 2.9.6. Påfyllning, avluftning

2.9.7. Överfyllnadsskydd

2.9.8. Skylt med anläggningsägare, rymd och typ av diesel ska anslås invid tank.

2.9.9. Samtliga rör ska vara heldragna och av korrosionsbeständiga stålrör. Antal skarvar skall minimeras och rören ska vara mekaniskt skyddade.

2.9.10. På bränslekretsen mellan tank och aggregat monteras ett vattenavskiljande filter samt magnetventil med manuell bypass(vid fel). Magnetventil öppnar elkraftsdrift och stängs vid stoppad motor.

2.9.11. Returledningen förses med en backventil.

2.9.12. Samtliga ventiler ska vara av stål och av typ kulventil.

2.9.13. Bränsletank skall vara försedd med manlucka för inspektion.

2.9.14. Bränslepåfyllning ska ske via en låst tanknisch, som är placerad på containerns utsida och uppfyller gällande normer. Tanknischen ska vara spärrad för obehöriga och förberedd för ASSA-cylinder.

2.9.15. Samtliga aggregat ska utrustas med en transferpump som automatiskt och manuellt fyller på den interna tanken från en extern tank med en slang. Vid lågnivå i den interna tanken ska den externa tanken kopplas på automatiskt. Slangen ska vara svart och minst 4 meter lång mätt från den yttersta delen på anläggningen. Slangen ska ha en upphängningsanordning i, på, eller intill aggregatet.

2.10. Reservkraftsfunktioner

2.10.1. Reservkraftanläggningar ska kunna fjärrstyras och fjärrövervakas. Detta gäller utöver att reservkraftsanläggningarna ska kunna styras på plats.

2.10.2. Reservkraftaggregatet ska ha driftformerna Stop, Auto, och Manuell.

2.10.2.1. STOPP

I läge STOPP ska aggregatet vara blockerat och inte kunna starta. Läge STOPP skall alltid larma "fel driftläge" via potentialfri kontakt samt via Modbus.

2.10.2.2. AUTO

I driftval AUTO står reservkraftaggregatet klart (i standby) för automatisk start då nätövervakningsfunktionen indikerat onormalt nät.

2.10.2.2.1. Funktion för AUTO

2.10.2.2.1.1. Aggregatet skall starta på signal från intern nätvakt efter inställd (valbar) tid

2.10.2.2.1.2. Generatoren magnetiseras och när märkspänning och märkfrekvens uppnåtts faller nätbrytare och kopplar bort nätet varpå generatorbrytaren kopplas till.

- 2.10.2.2.1.3. Signal skickas till larminsamlingssystemet att anläggningen är i reservkraftdrift
- 2.10.2.2.1.4. Vid nätåterkomst (stabil nät, inställbar tid) startar automatisk infasning mot nätet och vid korrekt fasläge kopplas nätbrytaren till, aggregatet avlastas och generatorbrytaren kopplas från.
- 2.10.2.2.1.5. Efter nedkylningsperiod stoppar aggregatet och återgår till stand-by-läge
- 2.10.2.2.2. I driftval AUTO skall följande styrningar och testfunktioner kunna utföras via enskild nyckelomkopplare placerad på manöverpanelen:
 - 2.10.2.2.2.1. Reservkraftprov avbrottsfritt lastövertagande
 - 2.10.2.2.2.2. Startsekvens initieras via nyckelomkopplare som startar upp aggregatet.
 - 2.10.2.2.2.3. Generatoren magnetiseras och startar automatisk infasning mot nätet och vid korrekt fasläge kopplas generatorbrytaren till, aggregatet belastas så att 0-last erhålls från matande nät.
 - 2.10.2.2.2.4. Nätbrytaren kopplas från, anläggningen försörjs från reservkraftaggregatet
 - 2.10.2.2.2.5. Provet avbryts via nyckelomkopplare varpå blinkfri återgång till normal drift sker
- 2.10.3. Driftval MANUELL
 - 2.10.3.1. I driftval MANUELL skall start/stopp av aggregat kunna utföras samt generator- och nätbrytare kunna manövreras via kontrollenhetens HMI.
- 2.10.4. Reservkraftprov paralleldrif mot nät.
 - 2.10.4.1. Startprov innebär att aggregatet startas och tar upp rätt spänning och frekvens. Ingen manövrering av brytare:
 - 2.10.4.2. Startsekvens initieras manuellt via nyckelomkopplare som startar upp aggregatet.
 - 2.10.4.3. Generatoren magnetiseras och startar automatisk infasning mot nätet och vid korrekt fasläge kopplas generatorbrytaren till, aggregatet belastas mot inställbart börvärde (effektreglering).
 - 2.10.4.4. Provet avbryts via nyckelomkopplare varpå återgång till normal drift sker
- 2.10.5. Fjärrstyrning

2.10.5.1. Aggregat skall om behov finns kunna fjärrstartas. De funktioner som skall kunna fjärrstyras är:

2.10.5.1.1. Reservkraftprov parallelldrift mot nät.

2.11. Automatikskåp

- 2.11.1. Automatikskåpet ska ha kapslingsklass lägst IP21.
- 2.11.2. Spänningsförande delar, i skåp och insida av dörr, ska vara beröringsskyddade vid öppen dörr.
- 2.11.3. Alla apparater i automatikskåpet ska monteras i rader på montageplåt eller skena mellan horisontella ledningskanaler. Ledningar mellan apparater och kopplingsplintar ska dras i dessa ledningskanaler.
- 2.11.4. Jordfelsbrytare får inte ingå i manöver- eller säkerhetskretsar.
- 2.11.5. Apparatskåpet ska innehålla utrustning för:
 - 2.11.5.1. 3-fasiga generatorskydd, (Spänning, ström och frekvens).
 - 2.11.5.2. Överströmsskydd som känner av såväl överström som kortslutning.
 - 2.11.5.3. Spänningskydd, över- och underspänning.
 - 2.11.5.4. Frekvenskydd, över- och underfrekvens.
 - 2.11.5.5. Möjlighet till inställning av spänning
- 2.11.6. På frontdörren till apparatskåpen ska följande funktioner finnas:
 - 2.11.6.1. 1 st. Nödstopp.
 - 2.11.6.2. 1 st. Start och stopp av motorn.
 - 2.11.6.3. 1 st. Till- och frånslag av generatorbrytare med indikering.
 - 2.11.6.4. 1 st. Larmtablå/display.
 - 2.11.6.5. 1 st. Nödvändig utrustning för blinkfri återinfasning

2.12. Styrskåp

- 2.12.1. Aggregatets styrsystem ska vara byggt för 400/230 V och 50 Hz med möjligheter till matning av elanläggningar med fyrledarsystem.
- 2.12.2. Styrsystemet och ingående utrustning ska vara av standardtyp.
- 2.12.3. Styrsystem skall ha Modbus kommunikation för uppkoppling till överordnatsystem typ Scada eller likvärdigt.
- 2.12.4. Lägst följande mätvärden ska redovisas i styrskåpet:
 - 2.12.4.1. Spänning 3-fas, Nät, Generator.
 - 2.12.4.2. Ström 3-fas, Generator.
 - 2.12.4.3. Effekt, $\cos \phi$.
 - 2.12.4.4. Frekvens.
 - 2.12.4.5. Motortemperatur.

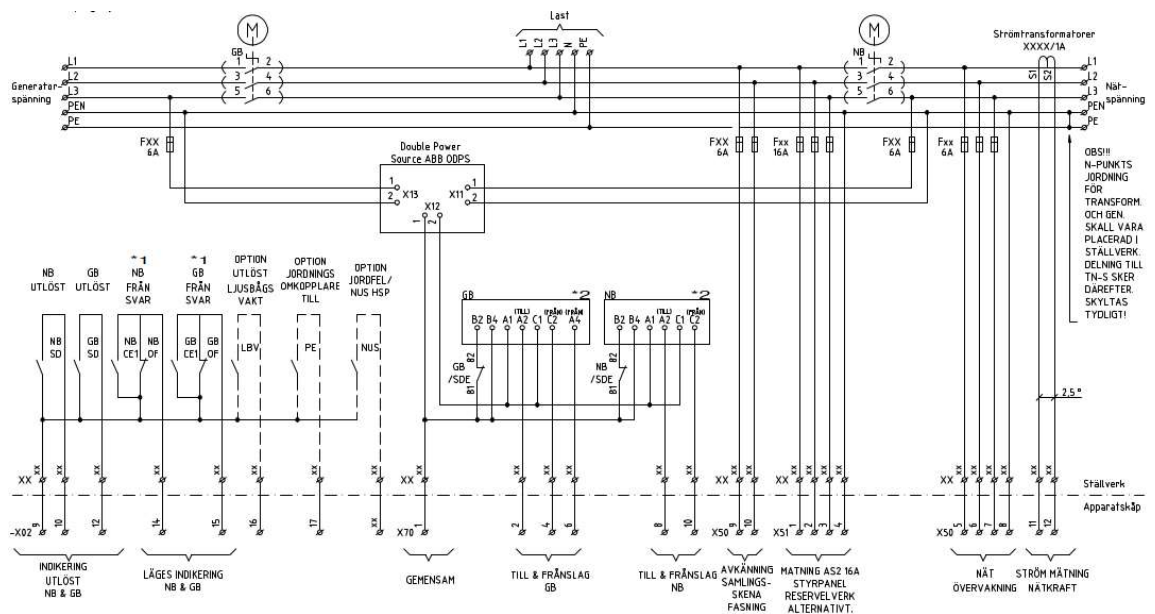
- 2.12.4.6. Oljetryck.
- 2.12.4.7. Drifftid.
- 2.12.4.8. Batterispänning.
- 2.12.4.9. Bränslenivå.
- 2.12.4.10. Antal starter.
- 2.12.5. Följande mätvärden skall även finnas som digitala instrument i dörr för styrskåp:
 - 2.12.5.1. Spänning
 - 2.12.5.2. Ström
 - 2.12.5.3. Effekt
 - 2.12.5.4. Frekvens
 - 2.12.5.5. Motortemp
- 2.12.6. Nedanstående larm ska stoppa aggregatet och ge blockering och A-larm samt finnas på larmlista:
 - 2.12.6.1. Överström, generator.
 - 2.12.6.2. Onormal spänning
 - 2.12.6.3. Bakeffekt.
 - 2.12.6.4. Frekvensfel
 - 2.12.6.5. Lågt smörjoljetryck.
 - 2.12.6.6. Hög motortemp.
 - 2.12.6.7. Låg kylvattennivå.
 - 2.12.6.8. Startfel
 - 2.12.6.9. Nödstopp.
- 2.12.7. Nedanstående larm ska endast ge indikering (B-larm) samt återställas automatiskt när felet åtgärdats samt finnas på larmlista:
 - 2.12.7.1. Låg batterispänning.
 - 2.12.7.2. Låg motortemperatur
 - 2.12.7.3. Förhöjd motortemp
 - 2.12.7.4. Onormal kylvattennivå.
 - 2.12.7.5. Låg bränslenivå
 - 2.12.7.6. Misslyckad fasning.
- 2.12.8. A- och B-larm samt driftindikering för aggregatet ska anslutas till plint, med en växlande funktion.
- 2.12.9. Manöverutrustning för indikering och drift ska vara placerat på aggregatets balkram.
- 2.12.10. Automatiken ska vara utrustad med "Startbatteripro", automatiskt och manuellt med tryckknapp(över 59kVA)

2.13. Ställverk och Elcentral Container

- 2.13.1. Reservkraftens styrsystem skall vara microbaserat och skall kunna styra sina egna MCCB brytare samt fastighetens MCCB/ACB brytare i

de unika fall då fastigheten har andra förutsättningar för reservkraft, vilket ej ingår i denna upphandling.

- 2.13.2. Elcentral i container skall bestyckas med nätbrytare och generatorbrytare bestyckad med motordon inkl nätavkänning, samt transientskydd klass I, etc. Plintar och kablage dimensioneras efter aktuell aggregat effekt inom container. Ledningar mellan container och fastighet ombesörjer beställare.
- 2.13.3. I det fall fastighetsägaren önskar en annan inkoppling/placering av elcentral får detta hanteras separat mellan anbudslämnare och beställare med tillkommande och avgående kostnader.
- 2.13.4. Kretsschema skall bifogas i anbud över efterfrågat teknisk lösning.
- 2.13.5. Andra inkopplingar(elcentral placerad i fastighet tex) skall kunna presenteras av anbudslämnare och förslag på teknisk lösning ihop med beställare.
- 2.13.6. Erfoderliga signaler skall finnas utplintade i appratskåp/styrskåp som tex indikeringar, förregleringar, Hand/Auto, styrsignaler tex. Se princip bild nedan
- 2.13.7.



- 2.13.8. Anläggningen ska vara utrustad för TN-C.
- 2.13.9. Reservaggregatet ska kunna anslutas fast till ställverk i fastighet med nytt kablage.

2.14. Bränsle

- 2.14.1. Motor för reservkraft skall kunna drivas på EcoPAR, eller HVO 100.

2.15. Batteri utrustning

- 2.15.1. I leveransen ska det ingå ett helkapslat ventilreglerat start- och manöverbatteri, 12 eller 24 VDC.
- 2.15.2. Batteri ska vara enligt följande:
 - 2.15.2.1. Utfört för stationär drift för en livslängd av minst 12 år enligt Eurobat.
 - 2.15.2.2. Batterier dimensionerade för minst 3 st. startförsök á 10 sek. med 10 sek. i intervall vid -10C.
 - 2.15.2.3. Spänningsförande delar ska vara beröringsskyddade och batteriernas laddningskrets avsäkras i polseparerade plastkapslingar nära batteriet.
 - 2.15.2.4. Dimensionerat för aggregatets behov för manöver-, skydds- och kontrollutrustning etc. vid en dimensionerande avbrottstid om 24 timmar.
- 2.15.3. Batterier ska vara dimensionerade så att styrsystem och annan DC kringutrustning inte påverkas vid start.
- 2.15.4. Batterierna ska placeras nära startmotor. De ska vara lätta att byta vid behov.
- 2.15.5. Skötselanvisningar i inplastat utförande uppsätts på dörr till aggregatets styrskåp.
- 2.15.6. Laddningslikriktare ska vara av välkänt fabrikat och kunna vara anpassad för underhållsladdning samt kunna vara kontinuerligt inkopplat vid frånkopplat aggregat utan att batterier tar skada.

2.16. Märkning

- 2.16.1. Alla ledningar inom apparatskåp och elcentraler ska vara tydligt märkta med beständiga, läsbara identifieringshylsor eller etiketter som anger ledningens funktion eller kopplingsbeteckning.
- 2.16.2. Ledning mellan plint och apparat förses med plintnummer i båda ändarna.
- 2.16.3. Vid apparat eller apparatenhet ska finnas märkning i form av skylt i varaktigt utförande som skruvas fast. Invändigt i panel skall apparater positionsmärkas med Dymo eller motsvarande som identifierar apparaten eller enheten i den tekniska dokumentationen.
- 2.16.4. Märkning ska fästas så att märkningen inte följer med apparaten eller enheten vid utbyte.
- 2.16.5. Märkning av apparat eller apparatenhet, som är placerad i skåp eller liknande, ska vara avläsbar utifrån då dörr eller lucka är öppen.
- 2.16.6. Apparat på eller i front förses med funktionsmärkning i klartext på frontens framsida.
- 2.16.7. Manöverorgan förses dessutom med manövermärkning.

2.17. Teknisk dokumentation

- 2.17.1. Handlingar ska vara skrivna på svenska. Tekniska manualer kan vara på engelska.
- 2.17.2. 2 omgångar relationshandlingar ska överlämnas till beställaren i samband leveransen insatta i pärmar, samt 1st dokumentation som skickas till beställare.
- 2.17.3. Dokumentation ska innefatta:
 - 2.17.3.1. Beskrivning på svenska för drift och skötsel (handhavande) av anläggningen.
 - 2.17.3.2. Handbok på för dieselmotor och generator får inkomma på engelska om ej svenska finns att tillgå.
 - 2.17.3.3. Enlinjeschema, ritningslistor, kretsscheman, apparatlistor/komponentlistor, inre/yttre förbindnings tabeller samt kabellistor.
 - 2.17.3.4. Måttskisser över fördelningscentraler, elverk och apparatskåp.
 - 2.17.3.5. Installationsritningar.
 - 2.17.3.6. Felsökningstabeller.
 - 2.17.3.7. Kortfattad driftinstruktion och enlinjeschema i plastskyddat utförande som uppsätts i aggregatet. Upprättas i samråd med köparen.
 - 2.17.3.8. Provningsprotokoll.
 - 2.17.3.9. Servicehandbok för komplett aggregat.
 - 2.17.3.10. Inkopplingsanvisning
 - 2.17.3.11. CE intyg på systemet.
 - 2.17.3.12. Rondering- och checklista.
- 2.17.4. Allt ritningsunderlag ska levereras som PDF-filer. Övrig dokumentation såsom driftinstruktioner, apparatlistor m.m. utförs i Microsoft Word eller Excel.

2.18. Fabriksprovning

- 2.18.1. Innan leverans av containerreservkraftaggregat ska avprovning ske i leverantörs verkstad och samtliga funktioner kontrolleras (FAT) (Factory Acceptance Test). Test ska ske under ordinarie arbetstid.
- 2.18.2. Beställare ska beredas tillfälle att hos leverantören besiktiga aggregatet samt närvara då det provkörs. Inbjudan skall skickas till minst 15 arbetsdagar innan prov skall utföras. Beställaren har möjlighet att delta med upp till 5 personer på plats, inom olika funktioner.
- 2.18.3. Besiktning och provkörning ska ske i god tid före avtalad leveranstid.

- 2.18.3.1. Om leverantören inte kan uppvisa ljudmätningsprotokoll i enlighet med ISO 8528-10 skall leverantören utföra en ljudmätning som uppfyller detta krav.
- 2.18.3.2. Kortslutningsprov(ska protokollförts hos generatorleverantör och bifogas)
- 2.18.4. Program för provning upprättas av leverantör och sänds till Beställare för godkännande i samband med anmälan enligt ovan.
- 2.18.5. I programmet för provning ska bl.a. följande ingå:
 - 2.18.5.1. Kontroll av motor, el och fordonsdel.
 - 2.18.5.2. Kontroll av automatikskåp.
 - 2.18.5.3. Olika belastningsprov.
 - 2.18.5.4. Provning av maximal effekt (ESP).
 - 2.18.5.5. Parallellkörning mot nät och mot andra aggregat om fler än ett aggregat ingår per anläggning (multiunits)
 - 2.18.5.6. Lastdelning mellan minst två aggregat
 - 2.18.5.7. Infasning av aggregat mot nät och lastövertagande samt återinfasning över manuella brytare skall göras. Återinfasning ska ske med minst två parallella aggregat.
 - 2.18.5.8. Provningsprotokoll upprättas och ska ingå i dokumentationen till reservkraftanläggningen.

2.19. Egenprovning

- 2.19.1. Samtliga provningar, kontroller och injusteringar skall protokollföras. Protokoll skall vara signerade och daterad av den som utför provning, kontroll och injustering och vara utförda innan slutbesiktning. Protokoll skall ingå i slut dokumentationen. Det är en förutsättning för godkänd slutbesiktning att nedan nämnda provningar kontroller är utförda.
- 2.19.2. I programmet för provning skall bland annat följande ingå:
 - 2.19.2.1. Installations- och montagekontroll
 - 2.19.2.2. Funktionsprov avseende samtliga funktioner och funktionssamband enligt kravspecifikation.
 - 2.19.2.3. Provning med full belastning i 2 timmar genom parallell drift mot nät.
 - 2.19.2.4. Isolationsprov av elinstallationer (utförs av elentreprenör)
 - 2.19.2.5. Provning av vakter och skydd.
 - 2.19.2.6. Färföljdskontroll
- 2.19.3. All egenprovning och föreskrivna provningar enligt förfrågningsunderlaget bekostas av leverantören
- 2.19.4. Beställarens representant ska ges tillfälle att närvara vid provning.

2.20. Slutbesiktning

- 2.20.1. Först när aggregatet levererats på plats och alla besiktningar är godkända och alla eventuella fel åtgärdade anses leveransen vara slutförd.
- 2.20.2. Kostnaderna exkl. resor och logi ska vara inkluderade i de offererade priserna.