

Verktygslåda för **Reservkraftprocessen**



Innehållsförteckning

Här följer en sammanställning av mallar och checklistor kopplat till processbeskrivningen i block 3 i huvuddokumentet. Dessa finns tillgängliga digitalt (www.msb.se) i word-format eller som powerpoint-bilder. Underlagen ska alltså ses som ett stöd som aktören kan ändra och komplettera utifrån egna behov.

Innehåll

3.1 Målformulering

3-1A	<i>Kunskapsuppbyggnad och målbild, PPT</i>	4
------	--	---

3.2 Förstudie

3.2A	<i>Checklista för förstudiearbete</i>	14
------	---	----

3-2B	<i>Redovisning av förstudie, PPT</i>	17
------	--	----

3.3 Beslut om mål och åtgärder

3.4 Projektering

3.5 Bränsleförsörjning och transport av mobila aggregat

3-5A	<i>Stöd för utformning av plan för bränsleförsörjning</i>	25
------	---	----

3-5B	<i>Stöd för utformning av plan för transport av mobila aggregat</i>	30
------	---	----

3.6 Bränsleförsörjning och transport av mobila aggregat

3.7 Upphandling

3-7A	<i>Mall för administrativa föreskrifter (AF)</i>	32
------	--	----

3-7B	<i>Stöd till upprättande av teknisk beskrivning</i>	46
------	---	----

3-7C	<i>Stöd för utvärdering av anbud</i>	69
------	--	----

3-7C-1	<i>Öppningsprotokoll</i>	71
--------	--------------------------------	----

3-7C-2	<i>Exempel på mall för utvärdering av anbud</i>	72
--------	---	----

3-7C-3	<i>Upphandlings-PM</i>	75
--------	------------------------------	----

3-7C-4	<i>Tilldelningsbeslut</i>	79
--------	---------------------------------	----

3-7C-5	<i>Meddelande om tilldelningsbeslut</i>	80
--------	---	----



... forts **Innehåll**

3.8 Installation

3-8A	Checklista för installation.....	81
------	----------------------------------	----

3.9 Drift och underhåll

3-9A	Stöd till checklista för preventivt underhåll.....	83
3-9A-1	Checklista för preventivt underhåll.....	89
3-9B	Mall för driftprov av reservkraftaggregat.....	92
3-9C	Stöd för utbildning av driftpersonal	93

3.10 Förberedelser för driftavbrott

3-10A	Mall för personalplanering	95
3-10B	Checklista för instruktion för inkoppling av mobilt reservkraftaggregat.....	97
3-10C	Checklista för dokumentation	98
3-10D	Stöd för rondring	99
3-10D-1	Rondring av reservkraftaggregat.....	101

3.11 Övning

3-11A	Stöd för övningsplanering.....	102
-------	--------------------------------	-----

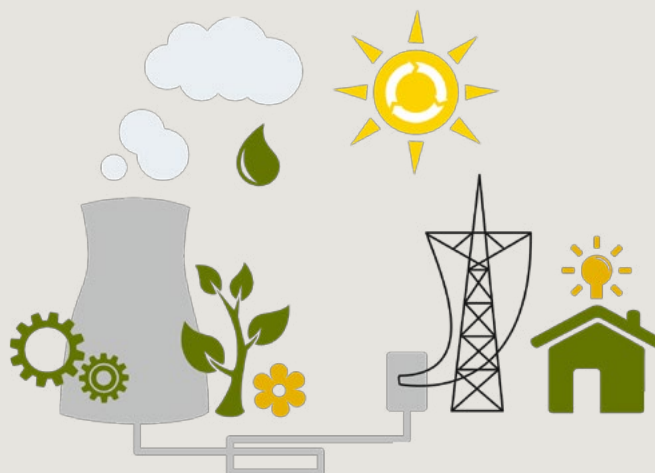
3.12 Uppföljning

3-12A	Mall för utvärdering av arbetet med reservkraft under ett driftavbrott ..	105
-------	---	-----



Reservkraft

– ytterst handlar det om liv



Varför ska vi investera i reservkraft?

För den enskilde handlar det till exempel om att kunna:

- Larma via trygghetslarm.
- Bo kvar i sin bostad.
- Handla basvaror i matbutiken.
- Larma via SOS Alarm.
- Lämna sina barn på förskolan.
- Ha tillgång till dricksvatten.
- Kunna ta ut pengar.

För organisationen handlar det till exempel om att:

- Fortsätta driva verksamheten med god leveranssäkerhet.
- Skapa trygghet i organisationen.
- Få en förutsägbar krishantering.
- Behålla ett starkt varumärke.
- Minimera ekonomiska förluster.

Ytterst handlar det om människors liv!

Julen 2011.

Dagmar drog in i natt – 170 000 strömlösa

Nyttan med reservkraft

3

Konsekvenser

Trygghetslarm slogs ut och vårdberoende blev sittande i flera dygn utan omvärldskontakt.

Nödnummer fungerade inte.

Kommunikationsmöjlighet med kommunledning försvann.

Avbrott på data- och telekommunikation.

Bil- och tågtrafik stoppades. Bensinkort fungerade inte.

Larmfunktioner slutade fungera.

Äldreboende var utan ström.

Störningar i Raketnätet.

Det tog drygt en vecka innan alla hushåll fick tillbaka elen.

Störningar i övervaknings-system för vattenverk.

Nyttan med reservkraft

4

3-1A_KUNSKAPSUPPBYGGNAD_MALBILD_PPT



5

Innehållsförteckning



Konsekvenser

- 170 000 strömlösa elkunder.
- 48 000 abonnenter hade avbrott i den fasta telefonin längre än 24 timmar.
- 200 000 personer drabbades av avbrott i det mobila nätet.
- Ett hundratal abonnenter saknade fortfarande fast telefoni efter 2 månader.

Slutsatser



*Med reservkraft så hade mobiltelefonin fungerat.
Nu var det stora områden i kommunen som inte hade
någon form av fungerande kommunikation och därmed
inte heller möjlighet att larma 112.*

Ove Skägg, teknisk chef vid Ånge kommun

3 december 2012.

Stockholm i mörker

– vad hände under 6 timmar?

Nyttan med reservkraft

7

Konsekvenser



Stor oro i barngrupper och bland äldre.



Utrustning som trycksårs madrasser, liftar och medicinsk utrustning slutade fungera.



Patientinformation och bokningssystem var inte tillgängliga.



Fast och mobil telefoni fungerade inte.



Hissar, dörrlås, nyckelskåp och larm slutade fungera.



Tillagning och distribution av mat försvårades.



Belysningar försvann och lokaler blev kalla.



Ökad skaderisk på grund av mörka lokaler.

Nyttan med reservkraft

8

3-1A_KUNSKAPSUPBYGGNAD_MALBILD_PPT



7

Innehållsförteckning



Konsekvenser

- 81 000 elabonnenter drabbades av elavbrottet.
- Flera samhällsviktiga verksamheter påverkades.
- Kollektivtrafiken påverkades.
- Ett köpcentrum i Farsta fick utrymmas med hjälp av polis och säkerhetspersonal.

Slutsats

Elavbrottet i Stockholm visar hur snabbt det uppstår allvarliga konsekvenser.

29 maj 2002.

**Brand i kabeltunnel slog
ut 36 högspänningskablar**

Konsekvenser

- 65 000 invånare drabbades.
- 30 000 arbetsplatser drabbades och de flesta verksamheter avstannade helt.
- Fasta och mobila telefonnätet drabbades av störningar – orsakade stora kommunikationsproblem.
- 1,5 respektive 2,5 dygn innan strömmen var tillbaka.



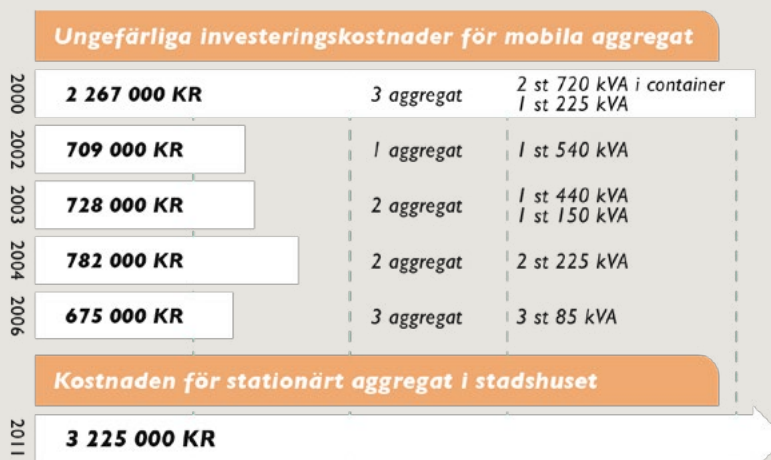
Hur gjorde de och vad kostade det?

Trollhättans Stad valde att prioritera följande områden för reservkraftförsörjning:

- **Kommunal ledning och information**
 - trygg ledningsförmåga, IT-drift och förmåga att kommunicera under kris.
- **Teknisk försörjning**
 - vattenförsörjning, avloppshantering och fjärrvärmeleverans.
- **Undervisning, omhändertagande och livsmedelsproduktion**
 - skolor, värmestugor och centralkök.
- **Vård och omsorg**
 - vård- och omsorgsanläggningar.

Investeringar i Trollhättan

Elva mobila och ett stationärt reservkraftaggregat är nu på plats.



Ambitionsnivå



Grunden för arbetet med reservkraftstrategi är ambitionsnivån för elförsörjningen.

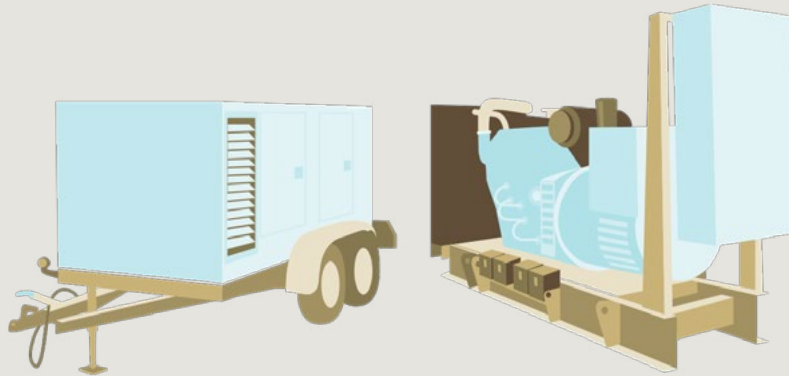
Detta är ett ledningsbeslut!

Ambitionsnivån styr målen

- Vilken typ av verksamheter ska alltid fungera utan avbrott eller endast med ett kort avbrott (ca 10-30 sek)?
- Vid vilken typ av verksamheter är det acceptabelt med någon timmes avbrott innan reservkraften sätts in?
- Vilken typ av verksamheter kan vara helt utan reservkraftförsörjning? Vilka åtgärder krävs i så fall istället vid driftavbrott i elförsörjningen?

Olika lösningar

- **Stationära reservkraftaggregat:** Fast installation vid anläggningen.
- **Mobila reservkraftaggregat:** Finns på uppställningsplats och flyttas vid behov till anläggningen.



Nyttan med reservkraft

17

Arbetsprocess för att säkra elförsörjningen vid driftavbrott

- 3.1 ÖVERGRIPANDE MÅLFORMULERING
- 3.2 FÖRSTUDIE
- 3.3 BESLUT OM MÅL OCH ÅTGÄRDER
- 3.4 PROJEKTERING
- 3.5 BRÄNSLEFÖRSÖRJNING OCH TRANSPORT AV MOBILA AGGREGAT
- 3.6 SÄKER MILJÖHANTERING
- 3.7 UPPHANDLING
- 3.8 INSTALLATION
- 3.9 DRIFT OCH UNDERHÅLL
- 3.10 FÖRBEREDELSE FÖR DRIFTAVBROTT
- 3.11 ÖVNING
- 3.12 UPPFÖLJNING

Nyttan med reservkraft

18

3-1A_KUNSKAPSUPPBYGGNAD_MALBILD_PPT

Steg 1 i arbetsprocessen

1. Diskussion på beslutande nivå

Konsekvenser av elavbrott i våra verksamheter, nyttan med reservkraft, lagstiftning, ambitionsnivå, möjliga lösningar, etcetera.

2. Beslut om övergripande målbild för reservkraft

Övergripande inriktning, framtida förmåga vid elavbrott, prioriteringar, etcetera.

3. Beslut om förstudie

Antal förslag, tekniska kravnivåer, avgränsningar, etcetera.

4. Genomförande av förstudie

Underlag för beslut om hur reservkraftlösningen ska se ut.

Checklista för förstudiearbete

1. SYFTE MED FÖRSTUDIEN

- Beskriv syftet utifrån övergripande beslut
Till exempel: *”Ta fram förslag till reservkraftslösning inför beslut.”*
- Beskriv om förstudien ska innehålla en eller flera ambitionsnivåer.

2. MÅL MED FÖRSTUDIEN (UTIFRÅN ÖVERGRIPANDE BESLUT)

- Beskriv vilka olika delar den färdiga förstudien ska innehålla.
Till exempel:
 - Förslag på tekniska lösningar utifrån ställda krav.
 - Organisation.
 - Investeringsbudget.
 - Tidplan för genomförande.

3. AVGRÄNSNING

- Ange vilken/vilka organisationer och verksamheter förstudien ska omfatta.

4. IDENTIFIKATION AV SAMHÄLLSVIKTIGA VERKSAMHETER

- Identifiera vilka verksamheter som är viktiga ur perspektiven:
 - Liv
 - Hälsa
 - Miljö
 - Egendom
 - Ekonomi

Utgå från organisationens risk- och sårbarhetsanalys, analyser av informationssäkerhet, Styrel*, beroendeanalyser, arbetsprocesser och verksamhetsbeskrivningar.

** Styrel är en planeringsmetod för identifiering och prioritering av samhällsviktiga elanvändare vid elbrist.*

5. INVENTERING AV BEFINTLIG ELFÖRSÖRJNING

- Ange för varje samhällsviktig verksamhet hur elförsörjningen är uppbyggd. Kartlägg:
 - Yttre elnät hos elleverantören. Risker för yttre störningar.
 - Matande elnät (inkommande servisledning, mätplatser, och så vidare).
 - Befintlig elanläggning (till exempel ställverk, elcentral).
 - Olika typer av elförbrukning (till exempel hissar, motorer).
 - Befintlig reservkraftslösning och dess kapacitet.



6. KRAV PÅ ELFÖRSÖRJNING FÖR SAMHÄLLSVIKTIGA VERKSAMHETER

- Ange en eller flera ambitionsnivåer för eltillgänglighet. Utgå från organisationens övergripande mål för elförsörjning vid driftavbrott.

Exempel:

Ambitionsnivå 1

- Äldreboendet Humlan ska säkra elförsörjningen endast med ett kort avbrott.
- Vattenverket Glaset ska säkra elförsörjningen endast med ett kort avbrott.
- Köpcenter Kupan ska säkra elförsörjningen endast med ett kort avbrott.

Ambitionsnivå 2

- Äldreboendet Humlan ska säkra elförsörjningen inom 4 timmar.
- Vattenverket Glaset ska säkra elförsörjningen endast med ett kort avbrott.
- Köpcenter Kupan ska säkra elförsörjningen inom 4.0 timmar.

7. ÅTGÄRDSFÖRSLAG FÖR RESPEKTIVE AMBITIONSNIVÅ

För varje verksamhet:

- Organisation.** Kartlägg tillgången till personella resurser. Hur ska reservkraftaggregaten underhållas och hanteras under ett driftavbrott? Vilka personer finns tillgängliga och vilken kompetens och behörighet har denna personal?
- Tekniska förutsättningar.** Kartlägg de olika tekniska förutsättningarna som finns för att genomföra olika lösningar i respektive fastighet. Vad är möjligt?
- Behov av effekt.** Utifrån fastighetens elbehov och verksamhetens art – bestäm vilken eleffekt som krävs.
- Krav på reservkraftsystem.** Bestäm vilka övergripande krav som ska ställas på reservkraftsystemet utifrån fastighetens elbehov och verksamhetens art. Värdera behov av redundans, prioritering av last med mera.
- Tillgänglighet.** Kartlägg fastigheternas geografiska placering och klargör hur transport av ett eventuellt mobilt aggregat ska gå till vid svåra väderförhållanden.
- Möjlighet till samutnyttjande av reservkraftaggregat.** Kartlägg samordningsmöjligheterna mellan olika fastigheter. Till exempel: Kan ett aggregat användas till två fastigheter eller utnyttjas i någon form av ö-drift? Titta på respektive fastighet ur ett helhetsperspektiv. Finns det produktionskök, vårdcentral, möjlighet till värmestuga? Vad kan fastigheten användas till?
- Bränsleförsörjning.** Beskriv övergripande hur bränsleförsörjningen kan lösas för olika alternativ. (Mer om detta finns beskrivet i huvuddokumentet kap 3.5.)



- Miljöåtgärder.** Kartlägg övergripande vilka miljöåtgärder som krävs kopplat till buller, avgaser och risk för läckage av drivmedel. (Mer om detta finns beskrivet i huvuddokumentet kap 3.6.)

Utarbeta med ovanstående parametrar som grund ett förslag på reservkraftlösning.

- Föreslå var stationära respektive mobila reservkraftaggregat bör finnas.
- Bestäm effektstorleken på olika reservkraftaggregat.

8. SAMMANSTÄLLNING AV MÖJLIGA LÖSNINGAR

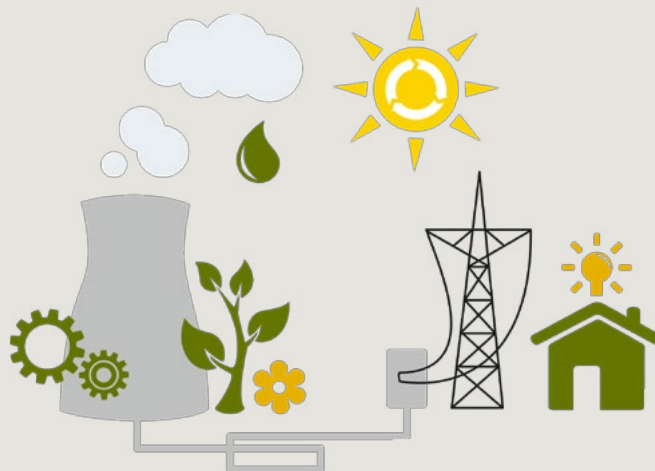
- Sammanfatta alternativa tekniska lösningar.
- Ange preliminära investeringskostnader för respektive alternativ.
- Ange preliminära förvaltningskostnader för respektive alternativ.
- Beskriv sammanfattande hur bränsleförsörjningen ska lösas för respektive alternativ.
- Beskriv sammanfattande hur miljöaspekterna ska beaktas för respektive alternativ.



Obs!

Följande bilder är ett stöd då förstudien ska redovisas på ett överskådligt sätt för beslutsfattare. Som komplement till detta måste en mer omfattande förstudierapport utformas.

Redovisning av förstudie



Nyttan med reservkraft

För den enskilde handlar det till exempel om att kunna:

- Larma via trygghetslarm.
- Bo kvar i sin bostad.
- Handla basvaror i matbutiken.
- Larma via SOS Alarm.
- Lämna sina barn på förskolan.
- Ha tillgång till dricksvatten.
- Kunna ta ut pengar.

För organisationen handlar det till exempel om att:

- Fortsätta driva verksamheten med god leveranssäkerhet.
- Skapa trygghet i organisationen.
- Få en förutsägbar krishantering.
- Behålla ett starkt varumärke.
- Minimera ekonomiska förluster.

Syftet med förstudien

Här beskrivs syftet med den genomförda förstudien. Till exempel:

- Ta fram förslag till reservkraftslösning inför beslut.
- Inventera reservkraftbehov för att klargöra vilka möjligheter det finns att försörja verksamheterna med reservkraft.
- Ta fram en kostnadsbild .

Mål med förstudien

Här beskrivs målen för förstudien. Till exempel:

- Tekniska lösningsförslag.
- Organisation.
- Investeringsbudget.
- Tidplan för genomförande.

Avgränsningar

Här beskrivs vilken/vilka organisationer och verksamheter som förstudien omfattar.

Arbetsätt för förstudien

Här beskrivs vilka som har arbetat med förstudien och på vilket sätt arbetet bedrivits:

- Projektledare för förstudien.
- Verksamheter/funktioner som deltagit i förstudiearbetet.
- Så här har vi arbetat.

Samhällsviktiga verksamheter

Här beskrivs vilka verksamheter i organisationen som behöver elförsörjning även vid driftavbrott.

Exempel 1:

- Storkök X
- Äldreboende Y
- Förskola Z

Exempel 2:

- Vattenverk X
- Pumpstation Y
- Pumpstation Z

Nuläge

Här beskrivs hur elförsörjningen ser ut idag för samhällsviktiga verksamheter (föregående bild).

Redovisning av förstudie

9

Ambitionsnivå och målbild

Här beskrivs ambitionsnivån för de samhällsviktiga verksamheter som är viktigast att försörja med el även vid ett driftavbrott.

Till exempel:

- Storkök X ska säkra elförsörjningen inom en timme.

Alternativt:

- Vattenverket X ska säkra elförsörjningen med endast ett kort avbrott.

Redovisning av förstudie

10

3-2B_REDOVISNING_FORSTUDIEN_PPT

Förslag tekniska lösningar

Här beskrivs hur varje samhällsviktig verksamhet ska elförsörjas.
Till exempel:

- Typ av reservkraftaggregat.
- Storlek på reservkraftaggregat.
- Placering av reservkraftaggregat.

Bränsleförsörjning

Här beskrivs en idé om hur bränsleförsörjningen ska säkras. Till exempel:

- Depå eller mellanlager där bränsle kan hämtas under kris.
- Fordon som ska användas för att säkra bränsleförsörjningen.
- Avtal som krävs för att säkra bränsleförsörjningen.

Miljöpåverkan

**Här beskrivs åtgärder som krävs för att minimera miljöpåverkan.
Till exempel:**

- Åtgärder för att minska risken för läckage av drivmedel.
- Åtgärder för att minimera bullerpåverkan.
- Åtgärder för att minimera påverkan av avgaser.
- Åtgärder för att uppnå en hög brandsäkerhet.
- Åtgärder för att minska risken för stöld.

Förslag organisation

Här redovisas den organisation som krävs. Till exempel:

- Organisation för drift- och underhåll av reservkraftaggregaten.
- Organisation för hantering av reservkraft under ett driftavbrott i elförsörjningen.

Ekonomi

Här beskrivs en kostnadsbedömning. Till exempel:

- Uppskattning av investeringskostnader.
- Uppskattning av kostnader för drift och underhåll.
- Uppskattning av kostnader för att säkerställa bränsleförsörjningen.
- Uppskattning av kostnader för miljöåtgärder.
- Uppskattning av kostnader för utbildning och övning.



Stöd för utformning av plan för bränsleförsörjning

Varje organisation som måste ha kontinuerlig eldrift bör utforma en plan för bränsleförsörjning under en driftstörning i elförsörjningen. Nedan följer ett exempel på möjligt tillvägagångssätt och även ett förslag på mall som stödjer arbetet. Tänk på att arbetet med bränsleförsörjning kan underlättas genom samverkan med andra aktörer. (Beskrivningen utgår från tankar som Energimyndigheten har om bränsle- och drivmedelsförsörjningen under en driftstörning i elförsörjningen. Se även Energimyndighetens publikation *Bränsleförsörjning av många spridda reservkraftverk* (ER 2007:47).)

IDENTIFIERA BRÄNSLEBEHOV

Beräkna för varje objekt hur stort bränslebehovet är per dygn. Ett sätt att uppskatta bränsleförbrukningen är att utgå från att ett reservkraftaggregat förbrukar drygt ca 0,2 liter/kVA och timme.

Exempel: Antag att vi har kopplat in ett mobilt reservkraftaggregat som levererar 100 kVA (80 kW / $0,8 \cos \phi$) till elanläggningen. Det innebär att förbrukningen blir $100 \times 0,2 = 20$ liter/timme. Aggregatet förbrukar då ca 20 liter/timme och under ett dygn blir det 24 timmar \times 20 liter = 480 liter/dygn.

Har det mobila reservkraftaggregatet en bränsletank på 500 liter så räcker bränslet i drygt 1 dygn.

BESTÄM MINIMINIVÅER FÖR LAGRING

Den cistern som är kopplad till ett reservkraftaggregat har möjlighet att lagra en viss mängd bränsle som räcker till de första timmarnas, eller dagarnas, drift. Därför är det viktigt att redan från början bestämma hur lång tid aggregatet ska klara drift med hjälp av det lagrade bränslet, det vill säga utan påfyllning. Detta ligger till grund för när första bränsletransporten behöver göras.

IDENTIFIERA BRÄNSLELAGER OCH UTRED MÖJLIGHETERNA KRING MELLANLAGER

Det är orimligt att varje aktör ska säkerställa transport av bränsle från de stora depåerna. För att underlätta kan ett mellanlager upprättas. Arbetet med att identifiera mellanlager bör bedrivas i samverkan mellan flera aktörer och kanske i en region. Det är viktigt att beakta de samordningsvinster som kan uppnås. Genom att kontakta de stora oljebolagen, går det att kartlägga vilka depåer som normalt försörjer aktuellt område. Kartlägg också alla mindre bränslelager i området, till exempel bensinstationer, cisterner vid industrier, depåer för bussbolag och depåer för tung trafik. Om någon/några av anläggningarna verkar lämplig som mellanlager bör dessa undersökas närmare, bland annat avseende kapacitet, tappmöjligheter, möjligheter att ansluta reservkraft, geografiskt läge och möjlighet för bevakning.

När alla förutsättningar och möjligheter är klargjorda fattas beslut om vilket/vilka mellanlager som ska förberedas. Det är naturligtvis fullt möjligt att ha ett samarbete mellan flera kommuner när det gäller mellanlager. Även möjligheten för samarbete mellan kommunal och privat samhällsviktig verksamhet bör övervägas. Det är dock viktigt att alltid beakta konkurrensneutraliteten.



FÖRBERED MELLANLAGER

När beslut tagits om vilken/vilka anläggningar som kan fungera som mellanlager måste ett antal frågor klargöras. Exempel på detta är:

- Logistiken för bränsleförsörjningen.
- Installation av reservkraftverk.
- Eventuell installation av tappanordning.
- Betalning och redovisning.
- Bemanning.
- Öppettider.
- Bevakning.

IDENTIFIERA MÖJLIGA TRANSPORTLÖSNINGAR

Kartlägg vilka fordon samt mobila cisterner som finns att tillgå för olika typer av transporter och vilka olika aktörer som skulle kunna samarbeta kring transport av bränsle. Detta gäller:

- Transport från depå till mellanlager.
- Transport från mellanlager till slutanvändaren, det vill säga reservkraftaggregat. Dessa transporter bör inte göras med reguljära tankfordon utan istället krävs mindre fordon som kan transportera tankar även där framkomligheten är sämre.

Exempel på aktörer som kan utföra transporter är de större oljebolagens transportorganisationer, transportbolag eller åkerier. Vid val av transportlösningar är det viktigt att även fundera på transporter av de mobila verken. Kanske är det möjligt att samordna de olika transporterna och därigenom få en effektivare hantering?

Tänk på ADR- och miljöregler vid transporter. Regelverken finns på hemsidan för Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, www.msb.se.

UPPRÄTTA AVTAL

Avtal bör upprättas för:

- Tillgång till bränsle från depå.
- Transport av bränsle från depå till mellanlager.
- Tillgång till bränsle från den/de anläggningar som ska fungera som mellanlager.
- Transport av bränsle från mellanlager till slutanvändaren.

SÄKERSTÄLL LÖSNINGAR FÖR BETALNING OCH REDOVISNING

Vid varje mellanlager måste det finnas ett system för att registrera volymer och betalningsskyldig. Rutiner för detta måste upprättas i förväg, eftersom det i efterhand är svårt att reda ut.

Nedan följer förslag på mall som stödjer planeringen av bränsleförsörjning.



Ansvarig för bränsleförsörjning

Ordinarie

Ställföreträdande

Aggregat med bränsleförbrukning

Pos	Aggregat ID	Effekt	Tankvolym	Aktuell last	Förbrukning/dygn
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
Summa liter / dygn:					

Totalförbrukning per dygn**Framkomlighet till respektive aggregat**

Pos	Fastighet	Kommentar
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		



Egna resurser

Tankbilar

Mobila bränsletankar

Lastbilar

Personal

Avtal med bränsleleverantörer

Tillgänglighet i vardagsituation

Pos	Företag	Telefon
1		
2		
3		

Tillgänglighet i kris

1		
2		
3		

Avtal med transportföretag med tankbilar

Pos	Företag	Telefon
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		



Miljöaspekten

Här står aggregaten utplacerade

Så här hanteras tankarna

Agerande vid dieselläckage

Personalplanering för att säkerställa hantering av bränsle, det vill säga de resurser som krävs för att transportera bränsle till respektive aggregat**Nödvändig utrustning för att få fram bränslet under svåra förhållanden****Kartutrustning till chaufförer (traditionella kartor, GIS-kartor, satellitnavigering)****Tankstationer i kommunen försedda med inkopplingshandske för reservkraft****Kontroll av leverantören: Så här säkerställs att leverantören kan hålla avtalen i kris**

Stöd för utformning av plan för transport av mobila aggregat

Ansvarig för transport

Ordinarie:

Ställföreträdare:

Placering av de mobila aggregaten till vardags

Pos	Aggregat ID	Vikt	Koppling	Draghastighet	Fordon
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Möjlig placering av aggregat vid kris

Pos	Aggregat ID	Fastighet/Adress
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		



Förteckning över tillgängliga fordon

Pos	Typ av fordon	Ägare/Adress
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Personalplanering för att säkerställa transport

Pos	Fordon	Skift 1	Skift 2	Skift 3
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Överenskommelse med personal som kan röja vägarna och säkra framkomligheten

Pos	Vägsträcka	Skift 1	Skift 2	Skift 3
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				



Mall för administrativa föreskrifter (AF)

Detta underlag kan användas som mall för AF-del som ansluter sig till AMA 12 och ABT 06. Observera att detta är en grundmall och att en kontroll måste göras med Svensk byggtjänst handbok AF AMA 12, för att få med specifika koder som inte nämns i mallen.

AF Administrativa föreskrifter

AFA ALLMÄN ORIENTERING

AFA.11 Byggherre

Redovisa vem som är byggherre.

AFA.12 Beställare

Ange beställare inklusive adress och telefonnummer.

AFA.121 Beställarens kontaktperson under anbudstiden

Ange beställarens kontaktperson.

AFA.122 Beställarens kontaktperson för visning av arbetsområdet

Ange beställarens kontaktperson för visning av arbetsområdet.

AFA.2 ORIENTERING OM OBJEKTET

AFA.21 Översiktlig information om objektet

Ange typ av objekt och dess ungefärliga storlek. Vid stora eller komplicerade objekt är det lämpligt att även lämna en kortfattad orientering. Ange vid behov även objektets roll i ett större sammanhang, tillkommande etapp och dyligt.

AFA.22 Objektets läge

Information om geografiskt läge med eventuell kartbild och koordinater.

AFB UPPHANDLINGSFÖRESKRIFTER

AFB.13 Entreprenadform

Ange vilken entreprenadform som avses för upphandlingen.

AFB.14 Ersättningsform

Ange vilken ersättningsform som gäller för utförandet (fast pris utan indexreglering, löpande räkning med mera). Ange även om ersättning för anbudslämning utgår eller ej.

AFB.15 Förutsättning för upphandling

Ange omfattningen av uppdraget.



AFB.2 FÖRFRÅGNINGSUNDERLAG

AFB.21 Tillhandahållande av förfrågningsunderlag

Ange:

- Var förfrågningsunderlaget finns tillgängligt och i vilken form det kommer att distribueras.
- Om hela eller delar av förfrågningsunderlaget skall återställas.

AFB.22 Förteckning över förfrågningsunderlag

Ange vilka handlingar som ingår i förfrågningsunderlaget.

Förteckna dem i den ordning som anges i ABT 06 kap 1 § 3, eller motsvarande avtalsvillkor av annan typ.

AFB. 23 KOMPLETTERANDE FÖRFRÅGNINGSUNDERLAG

Om förfrågningsunderlaget är oklart ska frågor med anledning av detta ställas skriftligen med e-post till beställarens ombud under anbudstiden, dock senast tio dagar före anbudstidens utgång. Frågor om varför ett visst krav ställts kommer inte att besvaras. Skriftliga svar kommer att lämnas samtidigt till samtliga anbudsgivare senast sex dagar före anbudstidens utgång genom annonsering i xxx.

AUB.24 FRÅGOR UNDER ANBUDSTIDEN

Frågor rörande förfrågningsunderlaget och upphandlingen kan ställas till Beställarens ombud.

AFB.3 ANBUDSGIVNING

AFB.31 Anbuds form och innehåll

Ange form för anbud och vilka uppgifter anbud skall innehålla. Detta kan exempelvis ske genom att förfrågningsunderlaget innehåller formulär till anbudsskrivelse.

Ange vilket språk och vilken valuta som gäller för anbudet.

Ange i de fall entreprenaden är indelad i huvuddelar och att anbudssumman ska fördelas på dessa.

Ange i de fall det är frågan om offentlig upphandling:

- Att anbud ska vara komplett och innehålla samtliga begärda uppgifter i föreskriven form.
- Hur anbud skall lämnas.
- Att anbud ska innehålla uppgift om adress, till vem eventuellt kompletterande förfrågningsunderlag och underrättelse om tilldelningsbeslut kan skickas.
- Hur anbud ska vara undertecknat.

AFB.32 Anbudstidens utgång

Ange dag och klockslag när anbud senast skall vara beställare tillhanda.

AFB.33 Anbudets giltighet

Ange hur länge anbudsgivaren skall vara bunden av sitt anbud efter anbudstidens utgång.



AFB.34 Adressering

Ange:

- Hur anbud ska vara märkt.
- Adress dit anbud skall skickas.

AFB.4 Anbudsöppning

Ange hur anbudsöppningen hanteras. Vid offentlig upphandling gäller särskilda regler för anbudsöppning.

AFB.5 Anbudsprövning

Ange hur anbudsprövningen hanteras. Vid offentlig upphandling gäller särskilda regler för prövning av anbudsgivare och anbud.

AFB.52 Prövning av anbud

Ange hur anbud kommer att utvärderas. Till exempel:

- Vilken grund som kommer att tillämpas (ekonomiskt mest fördelaktiga eller lägst pris).
- Vilka kriterier som kommer att prövas.
- Kriteriernas prioriteringsordning eller viktning.

Ange under AFB.31 vilka uppgifter anbud ska innehålla för prövning av kriterierna.

Exempel på modeller för utvärdering är:

- *Jämförelsetal: se bilaga 1*
- *Mervärdesmodellen: se bilaga 2*

AFB. 53 MEDDELANDE OM BESLUT EFTER UTVÄRDERING AV ANBUD

När Beställaren fattat beslut om konsult och anbud upphör den absoluta sekretessen. Till varje anbudsgivare ska lämnas upplysning om innehållet i det så kallade tilldelningsbeslutet och om skälen till varför anbud antagits. Varje leverantör som begär upplysning om tilldelningsbeslutet har rätt att få sådan information. Härigenom ges en leverantör möjlighet att få tilldelningsbeslutet prövat i förvaltningsdomstol under en föreskriven tidsfrist, så kallad avtalsspärr, innan avtal slutits.

Avtalsspärren är 10 dagar efter det att upplysningar om tilldelningsbeslutet avsänts eller om rätten beslutat om förlängd avtalsspärr 10 dagar efter det att beslutet upphävts. Därefter kan, om domstolens beslut inte innebär annat, skriftligt avtal enligt LOU tecknas. När avtalsspärrens slutat gälla är det ej längre möjligt att överpröva upphandlingen.

Observera att tilldelningsbeslutet inte utgör en accept utan att Beställaren blir bunden i förhållande till antagen anbudsgivare först i och med att upphandlingskontraktet tecknats.



AFD **ENTREPRENADFÖRESKRIFTER VID TOTALENTREPRENAD**

AFD.1 **Omfattning**

Ange:

- Omfattning av entreprenadarbetena.
- Om det är ett ramavtal.
- Åtaganden under garantitiden.
- Huvuddelar (när sådana förekommer).
- Om optioner ska ingå och i så fall villkor för dessa.

AFD.11 **KONTRAKTSHANDLINGAR**

AFD.111 **Sammanställning över ändringar i ABT 06**

Ange eventuella förändringar i ABT 06 eller annat avtalsvillkor.

AFD.12 **ARBETSOMRÅDE**

AFD.121 **Arbetsområdets gränser**

Ange arbetsområdets gränser genom en beskrivning eller hänvisning till ritning.

AFD.122 **Syn före påbörjande av arbete**

Ange i de fall syn ska förrättas inom arbetsområdet före påbörjande av arbete.

- Vad synen avser.
- Omfattning av syn.
- Vem som kallar till syn.
- Om särskild syneförrättare ska utses och i så fall vem som utser och betalar syneförrättaren.
- Hur syn skall dokumenteras.

AFD.13 **Förutsättningar**

Ange särskilda förutsättningar som bör beaktas.

AFD.131 **Uppgifter om sidoentreprenader och andra arbeten**

Ange:

- Förekommande sidoentreprenader.
- Arbeten som utförs i annans regi.
- Arbeten som ska utföras innan entreprenören påbörjar sitt arbete.

AFD.132 **Arbetstider**

Ange:

- Om arbete inte får utföras under vissa tider, till exempel på nätter eller under helger.
- Om arbete är begränsat till vissa tider.



AFD.133 Pågående drift eller verksamhet inom och invid arbetsområdet

Ange förutsättningar eller begränsningar med hänsyn till:

- Boende
- Pågående produktion eller verksamhet

AFD.134 Förutsättningar med hänsyn till befintliga byggnader

Ange förutsättningar för utförande av arbeten som berör:

- Befintliga byggnadsdelar och installationer.
- Befintliga system för till exempel el, VA och värme som skall vara i drift under entreprenadtiden.

AFD 14 Skydds- och säkerhetsföreskrifter

Arbete ska bedrivas i enlighet med gällande särskilda skydds- och säkerhetsföreskrifter. Entreprenören svarar för att egen personal ges föreskriven information och utbildning i skydd och säkerhet. Det åligger entreprenören att med underentreprenör avtala om motsvarande skyldighet för denne mot sin personal.

Ange:

- Vilka skydds- och säkerhetsföreskrifter som gäller.
- Särskilda krav på information och utbildning av personal.
- Anvisningar för utmärkning och avstängning av skydds- och säkerhetsområde.
- Vilka personella resurser beställaren tillhandahåller.
- Vilka personella resurser som entreprenören skall tillhandahålla och ge utbildning.
- Vilken skydds- och varningsklädsel som ska bäras.
- Regler för in- och utpassering.

AFD.161 Tillstånd från myndigheter

Ange om beställaren har ombesörjt och bekostat något tillstånd som normalt åvilar entreprenören att ombesörja och bekosta, se ABT 06 kap 1 § 11.

AFD.18 FÖRFATTNINGAR

AFD.1831 Arbetsmiljöplan

Ange vad entreprenören ska utföra avseende arbetsmiljöplan.

AFD.1832 Byggarbetsmiljösamordnare för planering och projektering (BAS-P)

Om entreprenören utses att vara byggarbetsmiljösamordnare för planering och projektering av entreprenaden med de uppgifter som anges i arbetsmiljölagen kap 3 § 7a samt i anslutande föreskrifter.

Ange:

- Hur entreprenören ska kunna styrka att den person eller personal som entreprenören avser att använda i arbetsmiljöarbetet har erforderliga kvalifikationer.
- Vilken del av planeringen eller projekteringen byggarbetsmiljösamordningen ska omfatta.



AFD.1833 Byggarbetsmiljösamordnare för utförande (BAS-U)

Om entreprenören utses att vara byggarbetsmiljösamordnare för planering och projektering av entreprenaden med de uppgifter som anges i arbetsmiljölagen kap 3 § 7b och 7f samt AFS 1999:3, Byggnads och anläggningsarbete, § 13-16.

Ange:

- Hur entreprenören ska kunna styrka att den person eller personal som entreprenören avser att använda i arbetsmiljöarbetet har erforderliga kvalifikationer.

AFD.185 CE-märkning av sammansatta maskinanläggningar

Oavsett entreprenadform bör inblandade parter i ett tidigt skede träffa överenskommelse om vilken part som ska svara för CE-märkning och övriga åtgärder enligt Arbetsmiljöverkets föreskrift om maskiner, AFS 2008:3.

AFD.1853 CE-märkning av maskinanläggning

Entreprenören ska vidta de åtgärder som enligt EG:s maskindirektiv ankommer på tillverkaren. CE-märkning ska vara utförd och försäkran om överenskommelse ska föreligga senast vid slutbesiktning, eller om så avtalats, efter avslutad provdrift eller tidigare ibruktagande.

Ange:

- Vilka sammansatta maskiner som kräver CE-märkning i byggprocessen.
- Om del av maskinanläggning som ska CE-märkas ingår i sidoentreprenad.
- Om riskbedömning i projekteringsskedet kommer att tillhandahållas entreprenören.
- Om dokumenterad riskbedömning ska delges beställaren i de fall befintliga installationsdelar ska ingå i nya maskiner som ska CE-märkas.

AFD.2 UTFÖRANDE

AFD.22 Kvalitets- och miljöarbete

Ange:

- Om entreprenören ska ha ett kvalitetsledningssystem som följer SS-EN ISO 9001:2008.
- Om entreprenören ska vara certifierad enligt SS-EN ISO 9001:2008 eller annat kvalitetsledningssystem.

AFD.222 Miljöledning

Ange krav på miljöledningssystem.

AFD.223 Beställarens kvalitets- och miljöplan

Bifoga till förfrågningsunderlaget beställarens kvalitets- och miljöplan för projektet.



AFD.224 Entreprenörens kvalitets- och miljöplan

Se ABT 06 kap 2 § 2.

Ange för kvalitetsplan:

- Kvalitetspåverkande åtgärder som entreprenören ska redovisa i kvalitetsplanen.
- Krav på kvalitetsplanens omfattning.
- Krav på omfattning, utförande och redovisning av egenkontroll.

Ange om entreprenören inte behöver upprätta projektspecifik kvalitetsplan.

Ange vilka miljöpåverkande åtgärder som entreprenören ska redovisa i miljöplanen för att den totala miljöbelastningen ska minimeras, som till exempel:

- Val av energisystem och vilka åtgärder som valts för att minimera miljöbelastning.
- Om entreprenören ska upprätta rivnings- eller saneringsplan.
- Hur källsortering och omhändertagande av avfall ska redovisas.
- Hur entreprenören hanterar kraven i beställarens miljöplan enligt AFD.225.

AFD.23 ÄTA-arbeten

Ange om underrättelse om ÄTA-arbeten ska lämnas skriftligen.

AFD.31 Beställarens organisation

Ange beställarens organisation.

AFD.311 Beställarens ombud

Ange beställarens ombud.

AFD.312 Beställarens projektledare

Ange beställarens projektledare.

AFD.314 Beställarens kvalitetsansvarige

Ange beställarens kvalitetsansvarige.

AFD.315 Beställarens miljöansvarige

Ange beställarens miljöansvarige.

AFD.32 Entreprenörens organisation

Ange om anbud ska innehålla namnuppgift på någon av entreprenörens befattningshavare samt vilken elinstallatör som kommer att ansvara för de behörighetskrävande arbeten som kommer att utföras på berörda starkströmsanläggningar inom ramen för entreprenaden.



AFD.321 Entreprenörens ombud

AFD.322 Entreprenörens projekteringsledare

AFD.323 Entreprenörens arbetschef, platschef med flera

AFD.324 Entreprenörens kvalitetsansvarige

AFD.325 Entreprenörens miljöansvarige

AFD.33 MÖTEN

AFD.331 Startmöte

Enligt ABT 06 kap 3 § 2 ska ett startmöte hållas innan entreprenaden påbörjas.
Ange vart startmötet kommer att hållas.

AFD.333 Byggmöten

Ange vilka rutiner och vilket innehåll som gäller för byggmöten under projektet.

AFD.35 Underentreprenörer

Ange om entreprenören vid val av underentreprenör ska samråda med beställaren.

AFD.37 SAMORDNING

AFD.371 Samordning av arbeten

Ange om entreprenören ska svara för samordning av egna, beställarens, sidoentreprenörers och andras arbeten som redovisas under AFD.131.

AFD.38 Dagbok

Ange:

- Om och i så fall hur ofta dagbokens innehåll ska redovisas för beställaren.
- Om förenklad dagbok får föras och vad den ska innehålla.

AFD.41 Tidplan

Ange krav på redovisningsätt, till exempel programvara.

AFD.45 Färdigställandetider

Ange när kontraksarbetena i dess helhet, samt huvuddelar enligt AFD.1, ska vara färdigställda och tillgängliga för slutbesiktning.

AFD.47 GARANTITID

AFD.471 Garantitid för entreprenaden

Ange om annan garantitid än som anges i ABT 06 kap 4 § 7, eller motsvarande, ska gälla för entreprenaden eller del där av.



AFD.51 VITE

AFD.511 Vite vid försening

Ange det belopp som entreprenören för varje påbörjad vecka ska utge som vite vid försening av:

- Entreprenaden. Se ABT 06 kap 5 § 3.
- Huvuddel. Se ABT 06 Begreppsbestämningar och kap 5 § 24.
- Viss del av entreprenaden utan att delen utgör huvuddel. Se ABT 06 kap 5 § 3.

Fastställ vitesbeloppets storlek bland annat med hänsyn till betydelsen för beställaren av färdigställande i rätt tid.

AFD.54 Försäkringar

Om inte annat anges i kontraktshandlingarna ska entreprenören senast vid avtalstecknandet uppvisa tecknad allriskförsäkring och ansvarsförsäkring enligt ABT 06 kap 5 § 23 som minst ska omfatta ”minimiomfattning för allriskförsäkring och ansvarsförsäkring för entreprenadverksamhet”, Bilaga 1 i AMA AF 12.

Se vidare i AF AMA 12 om tillämpliga försäkringsdelar.

AFD.55 Ansvar för brandskydd

Ange:

- Om särskilda krav ska gälla angående hur brandskyddet ska organiseras inom arbetsområdet.
- Om särskild omständighet föreligger som kan påverka brandbevakningen, till exempel brandfarlig verksamhet i angränsande byggnad eller i lokaler som inte är i föremål för ombyggnad.

AFD.551 Ansvar för brandfarliga heta arbeten

Vid brandfarliga heta arbeten gäller Brandskyddsföreningen Sveriges säkerhetsregler för brandfarliga heta arbeten.

Den personal hos entreprenören, underentreprenören och leverantören som ska vara tillståndsansvarig, utföra eller bevaka brandfarliga heta arbeten ska ha behörighetsutbildning, giltigt certifikat för brandfarliga heta arbeten och erfarenheter av brandskydd.

Berörd personal ska efter anmodan uppvisa giltigt certifikat för brandfarliga heta arbeten.

AFD.5511 Beställarens tillståndsansvarige

Ange:

- Beställarens tillståndsansvariges namn, adress, telefonnummer och e-postadress.
- I de fall beställaren överlåter tillståndsansvaret till entreprenör, vem denne entreprenör är.

AFD.5512 Entreprenörens tillståndsansvarige

Entreprenören ska tillhandahålla en namngiven fysisk person som ska vara tillståndsansvarig i samband med entreprenaden.

Entreprenören får inte utan beställarens skriftliga medgivande överlåta sitt tillståndsansvar för brandfarliga heta arbeten till underentreprenör.

Som tillståndsansvarig får inte utses den som ska utföra brandfarliga heta arbeten.



AFD.5513 Samordning av tillståndsansvariga

Som samordningsansvarig bör totalentreprenören utses.

AFD.61 ERSÄTTNING

AFD.611 Ersättning för ÄTA-arbeten

Enligt ABT 06 kap 6 § 6 ska värdet av ÄTA-arbeten beräknas enligt avtalad å-pris lista, prissatt mängdförteckning eller annan avtalad debiteringsnorm. Denna å-prislista ska bifogas anbudet.

Avtala därför om å-priser för arbeten som kan antas komma att förändras till sin omfattning. Fastställ de procentsatser som ska gälla vid ersättning enligt självkostnadsprincipen.

AFD.62 BETALNING

AFD.622 Betalningsplan

Ange föreskrifter för upprättande av betalningsplan med tidpunkter för fakturering av kontraktssumman samt mervärdesskatt. Koppla detta mot genomförd besiktning/provning och reglera i förhållande till om testet är godkänt eller ej.

AFD.624 Fakturering

Ange:

- Regler för fakturering av mervärdesskatt. I de fall omvänd skattskyldighet för byggtjänster gäller, ange att entreprenören inte ska fakturera mervärdesskatt.
- Föreskrifter för utställande av fakturor, till exempel antal exemplar, vem fakturan ska till och faktureringsadress.
- Om elektronisk fakturering ska tillämpas och vilka föreskrifter som ska gälla för sådan fakturering.

AFD.63 Säkerhet

Ange om särskilda föreskrifter ska gälla för säkerhet.

AFD.631 Säkerhet till beställaren

Ange vilken form av säkerhet för förpliktelser som ska ställas av entreprenören. Säkerhet kan ställas i form av till exempel bankgaranti, kreditförsäkring, försäkringsgaranti, eller moderbolagsborgen.

AFD.632 Säkerhet till entreprenören

Ange vilken form av säkerhet för förpliktelser som ställs av beställaren.

AFD.71 BESIKTNING

AFD.713 Slutbesiktning

Ange om avlämnande av entreprenaden eller del därav, ska ske på annat sätt än genom slutbesiktning och i så fall hur detta avlämnande ska ske. Se ABT 06 kap 7 § 2.



AFD.714 Garantibesiktning

Enligt ABT 06 kap 7 § 2 ska garantibesiktning verkställas före utgången av den kortaste garantitiden, om parterna inte kommer överens om annat. Enligt ABT 06 kap 4 § 7 gäller, om inte annat föreskrivs i kontraktshandlingarna, att garantitiden för entreprenaden är fem år samt att garantitiden för av beställaren föreskrivet material eller särskild vara (fabrikat) är två år.

AFD.718 Besiktning

Ange namn på av beställaren utsedd besiktningsman.

AFG.83 STÄDNING OCH SLUTRENGÖRING

AFG.831 Städning

Ange:

- Om och i vilken omfattning entreprenören ska utföra städning med hänsyn till pågående verksamhet under entreprenadtiden.
- Entreprenörens rätt att använda permanenta anordningar för avfall.

AFG.832 Slutrengöring

Slutrengöring omfattar såväl invändig som utvändig rengöring.

Vid slutrengöring ska anläggning och i den ingående delar rengöras. Tillfälliga anordningar ska tas bort. Entreprenörens kvarvarande varor och hjälpmedel ska föras bort i den mån de inte erfordras för slutbesiktning.



Bilaga 1 – Jämförelsetal

Utvärderingsmetoden kan användas för upphandlingar som tillämpar utvärderingsprincipen ”*Ekonomiskt fördelaktigaste anbud*”. Det anbud som efter genomförd utvärdering erhåller den lägsta jämförelsesumman utgör det ekonomiskt mest fördelaktiga anbudet.

Utgångspunkten för metoden är att respektive tilldelningskriterium, förutom pris, ges ett ekonomiskt värde som redovisas i förfrågningsunderlaget.

Det ekonomiska värdet för respektive tilldelningskriterium kan knytas till i förfrågningsunderlaget angivna villkor. Ett anbud kan därmed erhålla reduktion av hela eller del av det angivna beloppet för kriteriet. Exempelvis kan ett tilldelningskriterium ange att förkortad leveranstid kommer att reducera det av leverantören erbjudna priset. Reduceringen uppgår till SEK 200 000 om leveranstiden förkortas med två veckor. Förkortas leveranstiden med en vecka reduceras priset med SEK 100 000.

Det ekonomiska värdet för ett tilldelningskriterium kan även fastställas i relation till ett poängtal/betygsskala enligt en modell beskriven i förfrågningsunderlaget. Exempelvis kan modellen innebära att ett anbud maximalt kan erhålla 100 poäng för ett visst kriterium och att anbudet kommer att erhålla ett proportionellt prisavdrag baserat på antalet erhållna poäng. 50 poäng ger därmed ett avdrag motsvarande hälften av det angivna ekonomiska värdet för tilldelningskriteriet.

EXEMPEL MED POÄNGBEDÖMDA TILLDELNINGSKRITERIER

	Anbud 1	Anbud 2
Sammanräknad anbudssumma	120 000	135 000
Tilldelningskriterium 1, SEK 20 000 (maximalt antal poäng/betyg: 100), poäng	25	75
Avgår från anbudssumma	-5 000	-15 000
Tilldelningskriterium 2, SEK 20 000 (maximalt antal poäng/betyg: 100), poäng	50	100
Avgår från anbudssumma	-10 000	-20 000
Totalsumma (Jämförelsesumma)	105 000	100 000

Slutsats: Anbud 2 är det ekonomiskt fördelaktigaste anbudet.



Bilaga 2 – Mervärdesmodell

DEFINITIONER

Mervärde

Det ekonomiska värde som tillmäts de utvärderingskriterier, vid sidan av priset, som bedöms vid utvärdering av anbud enligt principen det ekonomiskt mest fördelaktiga anbudet.

Maximalt mervärde

Det belopp uttryckt i kronor ett mervärde kan uppgå till.

Jämförelsesumma

Anbudssumma minskad med det mervärde ett anbud erhåller vid anbudsprövningen.

BESKRIVNING

Mervärdesmetoden bygger på principen att de utvärderingskriterier utöver pris som bedöms i utvärderingen, ges ett mervärde i kronor och att detta värde anges i förfrågningsunderlaget.

Härigenom läggs grunden för en medveten och affärsmässig avvägning mellan priset och angivna utvärderingskriterier. Dessutom klargör den upphandlande myndigheten för anbudsgivarna vilket ekonomiskt värde som tillmäts de olika utvärderingskriterierna.

Varje utvärderingskrav värderas för sig och åsätts ett ekonomiskt värde i kronor. Det totala maximala mervärdet erhålls genom att summera samtliga mervärden. Vid utvärdering av anbuderna måste utvärderingskraven betygsättas på en lämplig skala.

Mervärdena subtraheras från den nollställda anbudssumman. Resultatet betecknas anbudets jämförelsesumma. Anbudet med den lägsta jämförelsesumman är det ekonomiskt mest fördelaktiga anbudet.

Exempel

		Anbud 1	Anbud 2	Anbud 3
Anbudssumma		450 000	380 000	650 000
Maximalt kvalitetsbetyg kriterium 1	100			
Uppnått kvalitetsbetyg kriterium 1		100	60	100
Angivet mervärde kriterium 1	50 000			
Maximalt kvalitetsbetyg kriterium 2	100			
Uppnått kvalitetsbetyg kriterium 2		80	60	100
Angivet mervärde kriterium 2	55 000			
Maximalt kvalitetsbetyg kriterium 3	100			
Uppnått kvalitetsbetyg kriterium 3		100	60	100
Angivet mervärde kriterium 3	90 000			
Mervärde för kriterium 1		50 000	30 000	50 000
Mervärde för kriterium 2		44 000	33 000	55 000
Mervärde för kriterium 3		90 000	54 000	90 000
Sammanlagt mervärde		184 000	117 000	195 000
Jämförelsesumma		266 000	263 000	455 000



Ovanstående exempel visar att *Anbud 1* med sin anbudssumma på 450 000 kr har fått ett uppnått totalbetyg på 100 poäng för kriterium 1, 80 poäng för kriterium 2 och 100 poäng för kriterium 3. För kriterium 1 och 3 får anbudsgivaren hela det angivna mervärdet, det vill säga 50 000 kr och 90 000 kr. För kriterium 2 får anbudsgivaren mervärdet 55 000 x 0,8, det vill säga 44 000 kr.

Det sammanlagda mervärdet blir då 184 000 kr. Resultatet, anbudets jämförelsesumma, blir då 450 000 kr minus mervärdet 184 000 kr, vilket ger 266 000 kr.

Anbudet med den lägsta jämförelsesumman utses till vinnare.



Stöd till upprättande av teknisk beskrivning

Innehållsförteckning

1	ALLMÄNT	3
1.1	Avgränsning.....	3
2	ENTREPRENADFORMER.....	3
3	RESERVKRAFTSYSTEM ÖVERGRIPANDE.....	3
3.1	Normer	4
3.2	Effektclasser för reservkraftaggregat.....	4
3.3	Kategorier för reservkraftaggregat.....	5
4	MILJÖ.....	6
4.1	Buller	6
4.2	Avgaser	6
4.3	Bränsle.....	6
4.4	Elmiljö	7
5	OLIKA TYPER AV RESERVKRAFTAGGREGAT.....	7
5.1	Stationärt utförande.....	7
5.1.1	Andra typer av stationära aggregat.....	9
5.2	Mobilt utförande	9
5.2.1	Hjulförsedda reservkraftaggregat.....	10
5.2.2	Containeraggregat.....	11
5.2.3	Andra typer av mobila aggregat.....	13
6	DIESELMOTOR	13
7	GENERATOR.....	13
8	APPARATSKÅP MED MERA.....	16
8.1	Stationärt utförande.....	16
8.2	Mobilt utförande	16
9	STYRSYSTEM	16
10	BATTERIUTRUSTNING	18
11	KOPPLINGSUTRUSTNING FÖR RESERVKRAFTSYSTEM	19
11.1	Stationära reservkraftaggregat	19



11.2	Anslutning mobila reservkraftaggregat	19
12	JORDNING AV RESERVKRAFTAGGREGAT	20
13	TEKNISK DOKUMENTATION	21
14	PROV	22
14.1	Egenprovning	22
14.2	Fabriksprov FAT (Factory Acceptance Test)	22
14.3	Prov vid driftsättning	22
14.4	Slutbesiktning.....	22
14.5	Sommartest	22
15	ÖVRIGT	23
15.1	Utbildning.....	23
15.2	Service/avtal.....	23
15.3	Garanti.....	23
16	VERKTYG OCH TILLBEHÖR.....	23



1 ALLMÄNT

I detta dokument beskrivs vad som är viktigt att tänka på vid projektering och upphandling av ett reservkraftssystem med tillhörande kringutrustning. Beskrivningen gör inte anspråk på att vara heltäckande inom området, utan syftet är att förmedla grundläggande krav och egenskaper som kan vara värdefulla att beakta och som behöver diskuteras inför en investering i ett reservkraftssystem.

På marknaden finns aggregat med varierande kvalitetsnivåer. Därför är det viktigt att på ett tydligt sätt ställa krav på utrustningen utifrån behoven när det gäller teknik, handhavanden och krav på serviceåtagande, till exempel inställetid vid fel.

Hämta också stöd från andra publikationer, med mera fördjupade beskrivningar kring de olika delsystemen.

1.1 Avgränsning

Beskrivningen är i första hand tillämplig för enkelaggregat inom effektområdet 20 kVA---500 kVA med systemspänning 400/ 230V. Däremot är den inte anpassad för kravställning på redundanta kommunicerbara reservkraftssystem bestående av flera enheter.

2 ENTREPRENADFORMER

Standardavtal inom branschorganisationer kallas i Sverige för *Allmänna bestämmelser*. De mest kända finns inom byggsektorn, och benämns *Allmänna bestämmelser* för byggnads-, anläggnings- och installations-entreprenader.

Bestämmelserna benämns med förkortningen följt av året för utgivningen, till exempel AB 92 och AB 04 för utförandentreprenader, ABT 94 och ABT 06 för totalentreprenader samt ABK 96 och ABK 09 för konsultuppdrag. Stora projekt med långa byggtider, leder ofta till att avtalen för pågående projekt vid en viss tidpunkt bygger på avtalsbestämmelser från olika år. Det finns alltid en övergångstid innan en ny avtalsgeneration når allmän tillämpning. Det finns heller inget som hindrar att äldre bestämmelser används i ett nytecknat avtal. Bestämmelserna blir gällande först då de återopas i ett avtal mellan parterna.

Bestämmelserna, som har tagits fram av representanter från både beställar- och entreprenörssidan, är en kompromiss som är avsedd att fördela riskerna lika mellan parterna.

AB, ABT och ABK ges ut av Byggandets Kontraktskommitté.

3 RESERVKRAFTSYSTEM ÖVERGRIPANDE

Dimensionering av reservkraftssystem bör utgå från en effektbehovsanalys som genomförs för objektet. Där ska objektets laster vara redovisade, till exempel startströmmar för hissar, frekvensomvandlare och utrustning för avbrottsfri kraft (UPS), som speciellt kan påverka dimensionering av reservkraftssystemet.

Det är viktigt att den tekniska beskrivningen redovisar vilka regelverk som ska uppfyllas och följas. Reservkraftanläggningen ska uppfylla gällande svenska lagar, förordningar, föreskrifter samt fordringarna i svenska, europeiska och andra internationella standarder.



Nedan beskrivs olika normer, klassificeringar, med mera som kan utgöra grund vid kravställning av reservkraftsystem.

3.1 Normer

Exempel på normer:

- Dieselmotorer ISO 3046/1
- Tillämpningar och prestanda ISO 8528-1
- Dieselmotorer ISO 8528-2
- Generatorer ISO 8528-3
- Styrssystem och ställverk ISO 8528-4
- Generatoraggregat ISO 8528-5
- Testmetoder ISO 8528-6
- Ljudmätning ISO 8528-10
- Europeiska tillämpliga normer för CE-märkning
 - Maskindirektivet
 - Bullerdirektivet
 - EMC-direktivet
 - LSP-direktivet
- Nationella normer
 - ELSÄK-FS, 2006:1, 2008:1-4, jämte ändringar
 - SS 437 01 40 (IBL)
 - SS 436 40 00
 - SS 436 21 01
 - SNV RR 1978:5 rev 1983
 - SOSFS 2005:6
 - Svenska Elektriska Kommissionens (SEK) handbok 447, utgåva 1:1

Dessa normer ska ses som exempel. Det gäller att man är noggrann när man anger normer så att det är den senaste utgåvan.

3.2 Effektklasser för reservkraftaggregat

Effekten för ett reservkraftaggregat anges i kVA (kiloVoltAmpere) vid $\cos \phi$ 0,8.

Reservkrafteffekten anges enligt ISO 8528-1 i fyra olika klasser:

- *COP (Continuous Output Power)*
En kontinuerlig belastning med 100% under obegränsad tid. Det finns ingen överlastbarhet annat än för frekvensreglering.



- *PRP (Prime Running Power)*
En varierande belastning under obegränsad tid. Det finns en medeleffekt som inte får överskridas, ingen överlastbarhet annat än för frekvensreglering.
- *LTP (Limited Time running Power)*
En varierande belastning under begränsad tid. Denna belastning är tidsbegränsad till maximalt 300 timmar i sträck och maximalt 500 timmar/år.
- *ESP (Emergency Standby Power)*
Lika med LTP men med drifttid begränsad till 200 timmar/år.

Det är viktigt att i tekniska beskrivningar ange reservkraftseffekt och koppla den till någon av de fyra effektklasserna. Vanligtvis brukar man för reservkraftssystem för samhällsviktiga verksamheter ange effektklass *PRP (Prime Running Power)* för att klara långa drifttider.

3.3 Kategorier för reservkraftaggregat

Reservkraftanläggningar indelas vanligtvis i fyra kategorier. Observera att alla typer av reservkraftssystem (stationära och mobila) kan levereras i alla kategorier.

- *Kategori 1*
Reservkraftanläggning – normalt matad av ett distributionssystem, endast manuell in- och urkoppling med avbrott i strömförsörjningen. (*Vanligtvis mobila reservkraftssystem.*)
- *Kategori 2*
Reservkraftanläggning – normalt matad av ett distributionssystem, kan in- och urkopplas automatiskt med avbrott i strömförsörjningen. (*Vanligtvis enkla stationära reservkraftssystem.*)
- *Kategori 3*
Reservkraftanläggning – normalt matad av ett distributionssystem, kan in- och urkopplas automatiskt utan avbrott (blinkfri övergång) i strömförsörjningen. Denna funktion kräver bland annat att reservkraftanläggningen är utrustad med fasningsutrustning för att medge kortvarig (<1 sekund) paralleldrift med distributionsnätet. (*Vanligtvis stationära reservkraftssystem.*)
- *Kategori 4*
Reservkraftanläggning – normalt matad av ett distributionssystem, avsedd för paralleldrift med distributionsnätet under längre tid än 1 sekund. Reservkraftanläggningen ska kunna in- och urkopplas automatiskt utan avbrott och drivas parallellt med distributionsnätet vilket innebär krav på fasningsutrustning och andra skydd som krävs för en produktionsanläggning. (*Vanligtvis större stationära reservkraftssystem.*)



4 MILJÖ

Under kapitel 3.3 Säker Miljöhantering i huvuddokumentet beskrivs i stort vilka miljörisiker som kan förknippas med hanteringen av reservkraftssystem.

4.1 Buller

Reservkraftaggregat i drift alstrar höga ljudnivåer. Ljudet fortplantas via avgassystem, kyl/ventilationssystem och genom konstruktioner som bland annat stomljud.

Ljudstyrkan i decibel (dBA) mäts för reservkraftssystem vanligtvis ca 7-10 m från anläggningen i alla riktningar. Är ljudnivån över ca 70 dBA är personalen tvungen att använda hörselkåpor när de vistas i närheten av anläggningen. Vid ca 65 dBA går det att vara utan. Minskas ljudnivån ca 3 dBA upplevs det som en sänkning till hälften av ljudnivån.

Det finns speciellt utrustade reservkraftaggregat som bland annat används i filmindustrin, dessa har ljudnivåer ner till ca 55 dBA. (Vanligt bakgrundsljud med lite vind och fågelsång ligger på ca 55 dBA.) Om reservkraftanläggningen är placerad inom tätbebyggt område rekommenderas att ljudnivån krävstills till maximalt 65 dBA på 7 meters avstånd. Det kan även förekomma lokala ljudkrav som måste följas.

4.2 Avgaser

Moderna dieselmotorer inom aktuellt effektområde uppfyller avgasnormer enligt EU Stage IIIA. För att få ytterligare avgasrening kan avgassystemet förses med olika typer av katalysatorer. Ställs höga krav på avgasrening rekommenderas att en kontroll av önskad reningseffekt görs innan inköp och montage.

4.3 Bränsle

Invallning av bränsletankarnas bränslemängd ska utföras så att man följer Naturvårdsverkets föreskrift samt föreskrifter från lokala miljö- och hälsoskyddsmyndigheterna.

Det finns ett antal olika typer av dieselbränslen. Motorerna utvecklas och tillsammans med rätt bränsle kan emissionsvärdena sänkas. Vanligt dieselbränsle har redan idag en inblandning av FAME i miljöklass 1 (MK1). Detta bidrar till låga emissionsvärden, men också en begränsad lagringstid. För denna typ av diesel begränsas lagringstiden till cirka 12 månader.

Omsättningen av bränsle i bränsletankar för reservkraftaggregat är vanligtvis inte så stor. Det finns också höga krav på tillförlitliga starter. Därför är rekommendationen att använda MK1 utan tillsatser. Bränslet ska naturligtvis även vara rekommenderat av motortillverkaren.

Som ett alternativ till MK1 finns idag goda erfarenheter av miljövänliga bränslen med syntetisk teknisk vitolja eller paraffinolja, vilka har positiva egenskaper för arbetsmiljön och för miljöer som av någon anledning är extra känsliga. Drivmedlet är fritt från svavel och andra föroreningar, med andra ord är avgaserna renare än avgaser från konventionell dieselolja. Detta har visats i försök som genomförts av bland andra Chalmers Tekniska Högskola, Svensk Maskinprovning och motortillverkare.

Åtgärder för att förebygga bränslestölder från reservkraftaggregaten är viktigt att krävställa i den tekniska beskrivningen. Det är i regel mobila reservkraftaggregat eller andra mindre aggregat som är placerade utomhus som blir utsatta. Exempel på skyddsåtgärder är olika typer av larm eller åtgärder som försvårar åtkomsten av bränslet, till exempel bränsletankens placering och material.



4.4 Elmiljö

Lagen (1992:1512) om elektromagnetisk kompatibilitet (EMC-lagen) ställer krav på egenskaper hos eller användning av utrustning för att den ska fungera tillfredsställande i sin elektromagnetiska omgivning, utan att orsaka oacceptabla elektromagnetiska störningar för annan utrustning. Föreskriften ELSÅK-FS 2007:1 innehåller skydds krav, krav på dokumentation, EG-försäkran om överensstämmelse, särskilda krav för fasta installationer och så vidare.

Typen av anläggning som reservkraftaggregatet ska försörja, samt vilken utrustning som finns ansluten till den eller i närheten, avgör om man är tvungen att sätta in filter för att klara olika störningsklasser. Det finns olika normer som används för att krävställa avstörningsnivåer, till exempel militära, ISO 8528-3. I de flesta fall används den tyska normen VDE 875 klass N för radioavstörning av generatoren.

Reservkraftsystemets kopplingar mot ordinarie elnät kan med fördel förses med överspänningsskydd som skydd mot bland annat åska.

5 OLIKA TYPER AV RESERVKRAFTAGGREGAT

5.1 Stationärt utförande

Stationära reservkraftsystem startar och levererar spänning till anläggningen normalt inom ca 15 sekunder vid elavbrott i den ordinarie elförsörjningen. Stationära reservkraftaggregat utförs vanligtvis i kategori 3 eller 4 för att möjliggöra avbrottsfria övergångar mellan ordinarie nätmatning och reservkraft vid vissa provkörningar. Provkörningar efter installation utförs normalt direkt mot aktuell anläggning.

Stationära reservkraftaggregat placeras normalt i speciella reservkrafttrum i, eller i anslutning till, aktuell fastighet. Stationära reservkraftaggregat kan också utgöras av en färdigisolerad reservkraftcontainer som levereras komplett med ingående delsystem, till exempel ventilation/kylutrustning, bränsleförråd och avgassystem. Reservkraftcontainern placeras i anslutning till fastigheten. Se text under kapitel 5.2.2.

Reservkrafttrum

Ett stationärt reservkraftaggregat bör placeras i ett utrymme så att det hamnar mot en yttervägg (helst två) ovan markplan. Det underlättar bland annat utförandet av ventilations- och avgassystem. Utrymmet bör helst vara placerat skiljt från känslig verksamhet avseende, stomljud, buller och avgaslukt. Utrymmet bör även uppfylla brandklass min EI60.

Exempel på faktorer vid planering av reservkrafttrum

- Golvet ska tåla aggregatets tyngd.
- Reservkrafttrummet med dörrar ska vara brandklassade.
- Dörrar ska vara utåtgående och försedda med panikregel.
- I reservkrafttrummet ska finnas nödljus, brandsläckare, nödstopp och bränsleinvallning.
- Reservkrafttrummet ska planeras så att risken för bränslestölder och sabotage minimeras.
- Reservkraftaggregatet ska vara försett med effektiv avvibrering för att undvika stomljud.
- Ljudabsorbenter ska finnas på väggar och i tak om detta krävs för intilliggande verksamheter.
- Säkerhetsavstånd och utrymningsvägar ska uppfylla krav enligt gällande föreskrifter.
- Reservkrafttrummet ska planeras så att service kan genomföras på ett säkert och praktiskt sätt.



Ventilation

I de flesta fall är reservkraftaggregaten försedda med en påbyggd radiator kylare som kyls av en fläkt som sitter direkt monterad på motoraxeln. En bra lösning är att aggregatet placeras med kylaren mot en yttervägg för att underlätta installationen av ventilationen och därmed minska bland annat byggnadskostnaden.

Viktigt är att öppningarna till spjällen för till- och frånluften till aggregatrummet blir rätt dimensionerade och att luftflödet genom lokalen blir rätt. För att skapa rätt temperatur i aggregatrummet kan det krävas att ett så kallat blandningsspjäll installeras mellan kylaren och spjället mot yttervägg. En termostat, gärna i kombination med motorns temperatur, reglerar temperaturen i rummet. Tilluftspjället ska öppnas direkt vid start av reservkraftaggregatet och ska därför förses med en spjällmotor med fjäderöppning. När reservkraftaggregatet inte är i drift ska reservkrafttrummet ha en grundventilation enligt Boverkets regler. Rumstemperaturen regleras via rumstermostat.

Ljudfallor på luftkanaler och ljuddämpande ytterväggsgaller är metoder som kan användas för att begränsa ljudnivån utanför reservkrafttrummet.

Avgassystem

Det kompletta avgassystemet ska vara av rostfritt syrafast stål i nödvändig dimension och ha en innerdiameter som är anpassad till rörlängden och antalet böjar, så att avgasmottrycket inte överstiger motortillverkarens gränsvärden. Eftersom avgasrörets längdutvidgning vid reservkraftdrift kan vara upptill 1 cm/meter måste detta beaktas och någon typ av kompensator och glidfästen monteras efter behov.

Ljudkraven uppfylls genom montage av en eller flera ljuddämpare av lämplig typ.

Ett återkommande problem vid reservkraftsdrift är att avgaserna kommer in i fastighetens luftventilation och skapar luktproblem. Placeringen av avgasrörets mynning är därför mycket viktig.

På grund av det kondensvatten som uppstår i avgassystemet ska ett kondensvattenlås finnas placerat vid lägsta punkten, för tömning av kondensvatten.

Avgasrörets ändavslut förses med någon form av fågel- och/eller regnskydd beroende på rörriktning.

Exempel på kravställning för avgassystem

Avgassystem utförs:

- I rostfritt syrafast stål.
- Med rätt ljuddämpare.
- Med kompensatorer för rörutvidgning.
- Med kondensvattenlås.
- Med 2x50 mm isolering som klarar minst 600°C som täcks med 1 mm aluminiumplåt.
- Med mätuttag för avgasmottryck i avgasrör.
- Med möjlighet för mätning av avgastemperatur genom att avgastermometer monteras före ljuddämparen eller med anordning för digital visning i display.
- Med skydd mot oavsiktlig beröring vid grenrör och oisolerade avgasdelar, såväl inomhus som utomhus.
- Så att ljudkraven uppfylls och dokumenteras.



Bränslesystem

Bränsletanken ska dimensioneras efter önskad drifttid med 100% last. Drifttiden bör vara 3-7 dagar innan påfyllning av bränsle är nödvändig.

Bränsletanken ska i möjligaste mån placeras i anslutning till reservkraftaggregatet. Krävs en större tankvolym placeras en extra förrådskan på lämpligt ställe och förses med tvillingpumpar för att säkerställa säker bränsleöverföring mellan tankarna.

Regler för hur dieseltankarna ska vara utformade och hur de besiktigas finns att läsa i MSBs och Naturvårdsverkets författningar. Reglerna omfattar även rörledningarna. Besiktningen ska utföras av företag som har ackreditering av SWEDAC.

Exempel på kravställning för bränslesystem

- Nivågivare för larm ("Låg bränslenivå") och nivåmätning ska anslutas till automatikskåp.
- Bränslesystemet ska förses med avstängningsventiler.
- Påfyllning, avluftning och elektroniskt överfyllnadsskydd ska finnas. Påfyllnings- och avluftningsrör förses med inre nät för att försvåra bränslestölder. Påfyllning och avluftning bör placeras i låsbar kapsling. Bränsletank kan även förses med bränslestöldlarm.
- Skylt ska finnas på tank och vid påfyllning. Här ska anges anläggningsägare, rymd och typ av diesel.
- Samtliga rör ska vara heldragna. Förekomsten av skarvar ska minimeras och rören ska vara mekaniskt skyddade.
- På framledningen ska ett vattenavskiljande filter monteras.
- Magnetventil med by-pass-funktion som öppnar när aggregatet är i drift ska finnas.
- Handpump med slang som når ner till ett oljefat för påfyllning till dagtanken ska finnas.

5.1.1 Andra typer av stationära aggregat

Det finns flera alternativa lösningar, förutom den ovan beskrivna stationära reservkraftupbyggnaden i ett separat reservkrafttrum. En stationär reservkraftcontainer är ett av alternativen. För att passa in i miljön förses containern ibland med sadeltak, hängrännor, med mera. Container kan även levereras med Z-profil för montage av annat fasadmateriäl. En annan stationär reservkraftlösning är plätinklädda reservkraftaggregat som kan placeras utomhus. Moduluppbyggda reservkraftsystem kan även utnyttjas som en stationär reservkraftlösning, se kapitel 5.2.3.

5.2 Mobilt utförande

Ett reservkraftaggregat i mobilt utförande är oftast placerat i ett garage eller förråd när det inte används. Därifrån transporteras aggregatet ut till det aktuella stället för att säkra elförsörjningen.

Mobila reservkraftaggregat utformas så de kan användas som reservkraftförsörjning för prioriterade fastigheter med förekommande elsystem men även nyttjas som resurs vid tillfälliga elanläggningar, exempelvis pump-anläggning vid översvämning eller på skadeplats ute i det fria.



5.2.1 Hjulförsedda reservkraftaggregat

Reservkraftaggregatets chassi ska ha en kraftig konstruktion. Ramen bör vara vridstyv och helsvetsad för att klara uppkomna påfrestningar under exempelvis transporter ut till de verksamheter som ska försörjas.

För att få ett bra rostskydd och klara vårt klimat är en varmförzinkad behandling att föredra.

Det finns olika transporthastigheter att välja på för de hjulförsedda mobila reservkraftaggregaten – 30 km/h alternativt 80 km/h. Aggregatets slutliga vikt avgör vilket dragfordon med draganordning som kan användas.

Underkörningsskydd ska finnas samt belysning enligt transportstyrelsens anvisningar. Mer om detta går att läsa på Transportstyrelsens hemsida: www.transportstyrelsen.se

Överbyggnaden är en viktig del på det mobila reservkraftaggregatet för att skapa en fullgod arbetsmiljö för driftpersonalen. Den ska vara konstruerad så att den lätt kan lyftas av chassit utan att andra detaljer eller elsystem behöver demonteras. Detta underlättar arbetet vid större ingrepp, exempelvis byte av motor/generator. För att förhindra rostskador och större underhållskostnader på längre sikt bör överbyggnaden vara utförd med bra rostskydd.

För att få en bra arbetsmiljö och underlätta för driftpersonalen bör det även finnas ett utrymme för automat-skåpet (manöverutrymme) som är avskilt från motorutrymmet. Manövreringen bör kunna ske med öppen dörr utan att ljudnivån höjs över angivet ljudnivåkrav.

Dörrar i överbyggnaden bör vara robust byggda och försedda med lås. Dörrlistor bör vara av oljebeständigt gummi och någon form av uppställningsanordning för dörrarna bör finnas.

Krav bör ställas på god arbetsbelysning i motorrum och manöverutrymme för att underlätta vid service och underhåll.

Storleken på reservkraftaggregatets bränsletank har en avgörande betydelse för drifttid, bränslehantering och vikt. Drifttiden minskar och antalet påfyllningar av bränslet ökar vid en mindre bränsletank. Bränslesystemet kan bestå av en bränsletank som är monterad i chassiramen. För att undvika att bränsle rinner ner på underlaget vid ett eventuellt läckage ska bränsletanken vara invallad. Invallningen bör även omfatta eventuellt läckage från kylmedium och motorolja. I bränsletanken ska finnas insatta skvalpskott för att underlätta transport. Bränsletanken ska vara konstruerad så att underhåll och rengöring kan göras på ett effektivt sätt.

Det ska vara möjligt att ansluta en yttre tank till det mobila reservkraftaggregatet, utan att det blir spill av bränsle på underlaget. Exempelvis kan man mellan tank och dieselmotor montera självstängande snabbkopplingar av typ hydraulkoppling.



Exempel på kravställning för ett mobilt reservkraftaggregat

- Det ska ingå 1 st. kategori 1 (handbetjänat) mobilt dieselgeneratoraggregat med tillhörande kringutrustning på minst 300 kVA PRP, 400/230 V, monterad på ett varmförzinkat chassi och med en ljudisolerad överbyggnad.
- Instrumentskåp för kontroll- och automatikutrustning ska finnas.
- Bränsletanken ska ha anslutningssystem till extern tank och vara monterad och invallad i ramen.
- Motorn ska vara utrustad med elektronisk varvtalsreglering.
- Generatorbrytare samt brytare för uttagskablar ska finnas.
- Anslutningskablage ska levereras upplindad på kabelvindor med anpassade högströmskontakter.
- All utrustning ska vara anpassad för temperaturer från - 30°C till + 40°C.
- Reglage för handbroms monteras nära draget på den främre delen av reservkraftaggregatet.

5.2.2 Containeraggregat

En reservkraftcontainer kan anpassas för permanent uppställning på plats, om utrymme för reservkraft saknas i byggnaden. En reservkraftcontainer kan också fungera som ett mobilt reservkraftsystem, och då förses med lastväxlarram eller lyftöglor och gaffeltruckstunnlar.

Reservkraftcontainer brukar levereras komplett. Förutom reservkraftaggregat med kringutrustning som ventilation- och avgassystem ingår bränsletank, instrumentskåp, elinstallation för den interna elförsörjningen och styrutrustning för ventilation. Extern styr- och övervakningspanel och eventuell fjärrövervakning för reservkraftsystemet bör kunna anslutas till reservkraftcontainern.

Reservkraftcontainern med installerad utrustning bör ha en kalkylerad livslängd på 30 år, vilket ställer stora krav på materialval och ytbehandling.



Exempel på kravställning för en reservkraftcontainer

I entreprenaden ingår en komplett monterad, avprovad och driftsatt reservkraftcontainer med utförande enligt nedan:

- Containern ska ha en hel öppningsbar gavel med skruvlåsning samt en gångdörr i långsida. Gångdörren ska vara av typ säkerhetsdörr med inbrottsskydd enligt SS-EN 1627, klass 3 alternativt 4, och försedd med panikregel på insidan.
- Motorgeneratoraggregatet ska kunna tas ur och sättas in i containern via öppningsbar gavel utan att demonteras.
- Golvet ska vara av durkplåt, invändigt målad i ljus oljebeständig kulör, med uppdragen helsvetsad kant för invallning av eventuellt bränsleläckage.
- Containerns ytbehandling ska utvändigt motsvara korrosivitetssklass C3 (alternativt C4) enligt SS-EN ISO 12944 -2, i kulör enligt kundens önskemål.
- Containerns ytbehandling ska invändigt motsvara korrosivitetssklass C2, enligt SS-EN ISO 12944 -2.
- Containern ska vara isolerad på insidan så att medelvärdet U_m blir bättre än $0,5 \text{ W/m}^2$.
- Invändig väggbeklädnad ska vara av typ perforerad galvaniserad plåt.
- Genomföringar i golvet ska utföras med 150 mm uppdragen krage.
- Elcentralen ska vara utrustad med huvudbrytare och personskyddsautomater för alla inre installationer. Två grupper av personskyddsautomater ska finnas i reserv.
- Elinstallationer i containern ska bland annat innehålla elvärme, 2 stycken uttag samt belysningsinstallation för 400 lux, nödljusarmatur med inbyggda batterier för minst 2 timmars drift samt utomhus monterad entrélampa styrd via ljus och rörelsevakt.
- Jordplint ska placeras i närheten av kabelgenomföring. Potentialutjämning inom containern ska utföras.
- Containern ska ha plats för all materiel, inklusive underhållsutrustning och reservdelar, som är specificerad för reservkraftaggregatet och den kompletta reservkraftaggregatscontainern. Tillbehören ska placeras i skåp eller låda.
- Uttagsbestyckning utförs enligt beställarens önskemål och ska vara placerad i separat låsbar nisch.

Ventilationssystem

- Se avsnitt Ventilationssystem under 5.1 Stationärt utförande.

Avgassystem

- Se avsnitt Avgassystem under kapitel 5.1 Stationärt utförande.

Bränslesystem

- Se avsnitt Bränslesystem under kapitel 5.1 Stationärt utförande.



5.2.3 Andra typer av mobila aggregat

Förutom ovan redovisade typer finns några fler varianter av konstruktioner för mobila reservkraftaggregat. En modell är aggregat som är monterade på en lastväxlarram. En annan modell är flyttbara aggregat som transporteras på lastbil och lyfts av vid objektet som ska försörjas.

Det finns även mobila reservkraftaggregat som kan placeras vid respektive fastighet men som vid behov även kan ställas intill varandra och kopplas samman. Den typen av lösning kallas för moduluppbyggt reservkraftsystem och fördelen med denna variant är att den ger en ökad sammanvägd effekt och större flexibilitet att möta olika behov.

De större moduluppbyggda reservkraftsystemen är ofta containerbaserade. Moduluppbyggda reservkraftsystem innehåller ofta även separata bränsle- och ställverkscontainer.

6 DIESELMOTOR

Motorn bör vara av välkänt fabrikat med god reservdelstillgång och service inom landet. Den ska vara en standardmotor som är vattenkyld, minst vara anpassad för föreskrivet reservkraftbehov samt föreskrivet krav på lastupptagningsförmåga vid varvtalet 1500 rpm. Motorn ska vara försedd med elektronisk varvtalsreglering för att hålla frekvensen 50 Hz oberoende av belastningsgrad.

Om motor förses med motorvärmare medverkar det till högre starttillgänglighet samt förmåga att ta hög last direkt vid starttillfället. Detta kan lösas med hjälp av en elektrisk motorvärmare eller med till exempel fjärrvärme/värmeväxlare. Motorvärmaren bör vara termostatstyrd, utanpåliggande variant, som kopplas bort automatiskt vid start. Avstängningskranar monteras för att underlätta motorvärmarbyte. Larm för "Låg kylvattentemperatur +10°C" bör finnas så att signal ges om motorvärmaren inte fungerar.

Exempel på kravställning för dieselmotorn

- Dieselmotorn ska vara försedd med en handpump så att smörjoljan kan tömmas vid oljebyte.
- Spillplåt med oljeabsorptionsduk ska placeras under dieselmotorns oljetråg.
- Motorns varvtalsregulator ska vara elektronisk och arbeta pendlingsfritt. Den momentana varvtalsändringen vid inkoppling av 80% last får uppgå till högst 10% i 4 sekunder. Den kvarstående avvikelsen vid 100% last får uppgå till högst 0,4% av nominellt varvtal.
- Motorn ska vara försedd med aktiva övervakande vakter för kylvätsketemperatur, kylvätskenivå, varvtal och oljetryck. Felaktig vakt ska ge "Larm för givarfel".
- Motorn ska förses med insugningsluftfilter med föroreningsgradsindikator.
- Motorn ska vara försedd med rökgasbegränsande rampstyrning.
- Motorn ska vara utförd med smörjoljenivåmätsticka eller annan utrustning för nivåkontroll i vila och under drift.
- Motorn ska vara utförd med sluten vevhusventilation.



7 GENERATOR

För reservkraftdrift används idag nästan alltid borstlösa synkrongeneratorer. Fördelen med den typen av generator är att det är enkelt att reglera spänningen. Generatoren bör vara av ett känt fabrikat som har bra service med god reservdelshållning inom landet.

Det är en stor fördel om generatoren är överdimensionerad i förhållande till drivmotorn. En överdimensionerad generator har möjlighet att leverera hög kortslutningsström och strömförsörja fastigheter med en stor andel olinjära laster. Generatorns förmåga att leverera kortslutningsström vid fel, inverkar även på möjligheten att kunna lösa ut skydd, exempelvis säkringar, i elanläggningen. I SS 436 40 00 finns specifika krav på fränkopplingstider vid fel.

En generator av god kvalitet ska kunna ge en kortslutningsström som är tre gånger märkströmmen under fem till tio sekunder.

Generatorer tillverkas i olika isoleringsklasser, vilka anges med en bokstav, till exempel E eller H.

Isolationsklassen anger den övre temperaturgräns som isoleringen tål. Beroende på vart reservkraftaggregatet med generatoren kommer att användas krävs olika skyddsformer/kapslingsklasser. Ju tuffare omgivningsklimat, desto högre kapslingsklass. Första siffran i förkortningen för kapslingsklass, anger skydd mot beröring medan andra siffran anger skydd mot vatten, till exempel IP 23. Detta går att läsa i SS-EN 60529.

För magnetiseringen av generatoren finns två principer, separat- eller direktmagnetisering. Direktmagnetisering av en generator finns i två varianter, med eller utan spänningsregulator, så kallad AVR (Automatic Voltage Regulator). Vid högre krav på spänningsnoggrannhet används AVR.

En elektronisk spänningsregulator ser till att det är jämn spänning mellan faserna även när lasten är ogynnsam. Den ska minst vara utrustad med en tvåfasavkänning och vara RMS-kännande.



Exempel på kravställning för generator

- Generatorns fabrikat ska vara välrepresenterat i Sverige, erbjuda god reservdelsförsörjning och uppfylla fordringarna enligt SS EN 60034-1 och ISO 8528-3 klass G3.

Generatoren ska:

- Vara utförd enligt isolationsklass H, temperaturklass F och lägst skyddsform IP 21 samt vara avstörd enligt VDE 0875 klass N.
- Vara en 3-fas fyrpolig y-kopplad synkrongenerator 400/230 V för drift vid 1 500 r/m och märkeffekt vid $\cos \phi$ 0,8 induktiv eller kapacitiv last.
- Vara utförd med permanentmorda lager (>30 000h).
- Vara utförd med stegförkortade lindningar och ha samtliga faser utdragna till en neutralpunkt, där strömtransformatorer för generatorskydd och mätändamål placeras i samtliga faser. Strömtransformatorerna ska vara dimensionerade för generatorns kortslutningsström.
- Vara av borstlöst utförande och vara försedd med automatisk trefas RMS-kännande elektronisk spänningsreglering. Spänningsregulatorn ska vara utförd med kompensator för reaktiv effekt och ha uttag för yttre potentiometer för spänningsinställning. Spänningsregulatorns reglerfel får uppgå till högst +/- 1,5% av generatorns nominella spänning vid belastningsändringar på generatoren mellan tomgång och fullast.
- Kunna leverera stationär kortslutningsström som uppgår till minst 3 x märkströmmen i 5-10 sekunder.
- Fungera i anläggningar där andelen olinjär last är 70%, bestående av exempelvis switchade likriktarlaster eller motsvarande lastprofil. Lastosymmetrin kan vara upp till 50%.
- Klara en överlast på 110% i en timme.

Generatorns tillåtna toleranser:

- | | |
|--|----------------------------|
| • Spänningsstabilitet vid fortvarighet | < +/- 1,5% |
| • Spänningsdistorsion vid linjär last fas- och huvudspänning | max 4% THD |
| • Transienta spänningsvariationer | < +/- 20% max 0,5 sekunder |



8 APPARATSKÅP MED MERA

Apparatskåpet för reservkraftaggregatet ska vara av god kvalitet och ha den rätta kapslingsklassen för installationen, till exempel IP 43 för mobilt utförande. Det är viktigt att alla spänningsförande delar, i skåp och på insidan av dörren är beröringsskyddande när dörren är öppen. För att undvika onödiga fel bör inte jordfelsbrytare ingå i manöver- eller säkerhetskretsar i apparatskåpet.

8.1 Stationärt utförande

Placeringen av apparatskåpet vid en stationär installation kan variera. Det är dock en fördel att placera skåpet fristående men nära aggregatet för att minska ledningslängder och få överblick över aggregatet när det är i drift.

Nätövervakning

Nätövervakningen ska ha sådan konstruktion att den ger startsignal till reservkraftsystemet vid alla typer av nätfel som kan skada ansluten anläggning eller förorsaka funktionsstörning hos denna. Startsignal ska inte ges vid enskilt icke cykliskt återkommande kortvarigt nätavbrott, ofta < 3 sekunder.

Nätövervakningssystem ska vara trefasigt och RMS-kännande för under- och överspänning på både fas- och huvudspänning, med tillhörande fasselkvensvakt och frekvensvakt.

Fasningsdon

Synkronoskop för avbrottsfria övergångar ska finnas för kategori 3- och 4-anläggningar. Synkronoskopet ska kräva minst tvåfasig faslikhet och vara försedd med fasningsspärr avseende fasläges- och spänningsdifferens. Systemet ska vara sådant att tiden från synkroniseringssignal till verkställt brytartilslag inte överstiger 80 ms.

8.2 Mobilt utförande

Det är en stor fördel om det finns ett avskilt utrymme, som är ljuddämpat från motorrummet, där apparatskåpet kan placeras. Det ger en betydligt bättre arbetsmiljö när aggregatet är i drift. I detta utrymme ska det även finnas möjligheter att ansluta extra handlampor, bormaskin, med mera.

9 STYRSYSTEM

Styrsystemet ska vara anpassat till reservkraftaggregatet och dess ställda krav och föreskrivna funktioner. Det ska vara av välkänt fabrikat med alla texter på svenska. Systemet ska vara lätt att förstå och lätt att hantera eftersom det påverkar tillförlitligheten och handhavandet av reservkraftaggregatet.

Ett tillförlitligt händelseregister ska finnas så att personalen ska kunna "gå tillbaka" och titta på vilka fel och larm som varit.

Följande mätvärden ska visas i styrsystemets display:

- Alla spänningar 3-fas, från nät och generator.
- Ström 3-fas, från generator.
- Effekten.
- Effektfaktor $\cos \phi$.
- Frekvens.



- Motortemperatur.
- Oljetryck.
- Reservkraftaggregatets drifttid.
- Batterispänning.
- Bränslenivå i bränsletanken.
- Antal starter som gjorts.

Många användare ställer idag krav på att kunna fjärrövervaka och i vissa fall även fjärrstyra sin reservkraftanläggning. Därför bör det finnas möjlighet att göra uppkoppling mot styrsystemen eller överföra larm till annat signalsystem via TCP/IP-kommunikation eller liknande.

Larm

Ett antal larm och driftindikeringar ska finnas för anläggningen för att säkerställa start och drift av reservkraftaggregatet. Dessa kan visas i operatörspanelen eller i en separat larmpanel.

Beroende på användningsområde och vilken typ av reservkraftanläggning som installeras kan det finnas behov av fler larm och driftindikeringar. Nedanstående larm ska stoppa reservkraftaggregatet och ge blockering.

Larmtext samt A-larm ska komma upp på larmtablå.

- Överström (kortslutning), generator.
- Onormal spänning (hög och låg).
- Bakeffekt.
- Frekvensfel (hög och låg).
- Lågt smörjoljetryck (till exempel 0,8 bar).
- Hög kylvattentemperatur (till exempel +102°C).
- Låg kylvattennivå.
- Hög motortemperatur.
- Utebliven start (startfel).
- Nödstopp.
- Defekt styrsystem.
- Defekt motorstyrsystem.

Nedanstående larm ska endast ge indikering (B-larm) samt återställas automatiskt när felet åtgärdats. Larmen ska finnas på larmtablå:

- Likriktarfel.
- Låg batterispänning.
- Omkopplare i fel läge (kontrollslinga bruten).
- Låg kylvattentemperatur (till exempel + 5° C).
- Hög kylvattentemperatur (till exempel + 93°C).
- Låg kylvattennivå.
- Låg bränslenivå (till exempel 30%).



- Utlöst vektorsprångskydd (gäller kategori 4).
- Nätbrytarfel.
- Misslyckad fasning (gäller kategori 3 och 4).
- Onormal rumstemperatur.
- Givarfel.
- Fel på bränslepump.
- Lågt smörjoljetryck (till exempel 1,5 bar).
- Utlösta dvärgbrytare.
- Bränsleläckage.
- Misslyckad fasning.
- Jordfel i uttag.

10 BATTERIUTRUSTNING

En av de vanligaste orsakerna till att reservkraftaggregat inte startar är fel på batteriutrustningen. Därför är det mycket viktigt att alla ingående detaljer i batterisystemet är av god kvalitet och rätt dimensionerade. För reservkraftanläggningar med höga tillförlitlighetskrav bör batterisystemen vara dubblade och försedda med övervakning så att felindikering sker direkt vid något fel. En batterifrånskiljare ska placeras i närheten av batteriet för att säkert kunna bryta batterispänningen vid till exempel service eller batteribyte.

Batterier

Ventilreglerade batterier är att föredra i de allra flesta fall. Omgivningstemperaturen (batteritemperaturen) är viktig att tänka på vid dimensionering. Kapaciteten är cirka 50% mindre vid -20°C än vid en rumstemperatur på 20°C och en temperaturökning med 10°C halverar batteriets livslängd.

Vid dimensionering av ett startbatteri bör följande punkter beaktas.

- Typ av motor som ska startas.
- Antal startförsök.
- Längd på respektive startförsök.
- Lägsta omgivningstemperatur.
- Önskad livslängd.
- I de fall start- och manöverbatteriet är gemensamt ska det dimensioneras så att styrsystemet och annan utrustning inte påverkas vid start.

Faktorer som påverkar batteriets livslängd är:

- Batteritemperatur.
- Underhållsladdningsspänning.
- Antal urladdningar.
- Hur stor urladdningen är vid varje urladdning.

Normer för ventilerade blybatterier är EN 60896-22 (2004-08-09) samt EN 60896-21 (2004-12-06).



Laddare

Laddaren ska vara av god kvalitet med larm och övervakningsfunktioner samt vara optimalt anpassad till batterisystemet.

Det är i vissa fall en fördel att installera en konstantspänningsladdare med temperaturkompensering för att kunna ladda batteriet med rätt spänning vid olika batteritemperaturer. I andra fall kan periodisk laddning av batterier vara bästa lösningen.

Övervakningen av batterisystemet kan se ut på olika sätt. Tanken är dock att ett A- eller B-larm genereras vid minsta förändring eller fel.

Exempel på larm:

- Fel i laddningsspänningen.
- Laddningsfel.
- Batterikretsfel.

11 KOPPLINGSUTRUSTNING FÖR RESERVKRAFTSYSTEM

11.1 Stationära reservkraftaggregat

Anläggningens centralupbyggnad med huvudbrytare, nätleverantörens mätutrustning, överspänningsskydd och utgående grupper samt yttre kablage ska utformas så att de uppfyller föreskrifter, standard och IBL.

Nätbrytare och reservkraftbrytare ska vara i 3-poligt utförande för kategori 3- och 4-anläggningar. Effektbrytare är inte standardiserade på samma sätt som säkringar. Vid dimensionering måste hänsyn tas till bland annat brytförmåga, genomsläppt energi I_{2t} , genomsläppt toppström samt till- och frånkopplingstider, både vid manöver- och skyddsurkoppling. Effektbrytarna indelas i två huvudgrupper, ACB (luftbrytare) och MCCB (isolerkapslad brytare). För kategori 3- och 4-anläggningar med fasningsmöjlighet är brytartider viktiga. Tid från impuls från synkronoskop till utförd omkoppling via brytare bör vara mindre än 80 millisekunder. Kontakter som omkopplare i reservkraftsystem bör undvikas beroende på större risker för fel och därmed sämre tillförlitlighet.

11.2 Anslutning mobila reservkraftaggregat

Ett mobilt reservkraftaggregat ansluts till belastningen genom fast anslutning eller genom olika typer av anslutningsdon.

Det mobila reservkraftaggregatet kommer i regel att anslutas vid olika objekt vilket innebär att det kommer att anslutas till varierande elanläggningar. Se till att fas-följden alltid kontrolleras före inkoppling, för att undvika skador på utrustning eller i värsta fall personskador.

Vid de objekt som förbereds för att strömförsörjas från ett mobilt reservkraftaggregat anordnas en anpassad inmatningsenhet, reservkraftomkopplare och jordtag. Inmatningsenheten ska ha den konstruktion som driftorganisationen och nätägaren kommit överens om.



Om inmatningsenheten och anslutningsdonen har en märkström om högst 125 A, kan så kallade CEE-uttag och intag utnyttjas. För större strömmar används normalt högströmskontakter. Inmatningsenheter med märkström på 63 A eller högre, bör vara blockerad eller låsbar. Med fördel kan inmatningsenheten placeras inom en låsbar kapsling.

Kabeln för aggregatets anslutning ska innehålla separat neutralledare (N) och skyddsledare (PE). Neutralledaren och skyddsledaren från reservkraftanläggningen ska vara förbundna med nätägarens nät i den fasta installationen. Skydds- eller PEN-ledare får inte brytas av reservkraftomkopplaren.

Om en elanläggning utan inmatningsenhet behöver matas med reservkraft kan reservkraftaggregatet anslutas med en fast förbindning sedan servisledningen frånskilts från det ordinarie elnätet av elinstallatör med behörighet.

För vidare information om hur anslutningen ska ske, se Svensk Energis anvisningar *Reservkraftaggregat – Tekniska anvisningar för anslutning av reservkraftaggregat i kundanläggningar*.

Anslutningskablarna för det mobila reservkraftaggregatet bör kunna transporteras med reservkraftaggregatet och vara lätta att dra ut och ansluta till inmatningsenheten. Detta löses med olika typer av kabelvindor. Finns det möjlighet att lyfta bort dessa för förvaring på annat ställe kan det vara en fördel.

12 JORDNING AV RESERVKRAFTAGGREGAT

För utförande av jordning av reservkraftaggregat gäller SS 436 40 00. Det går även att fördjupa sig i ämnet med hjälp av Svenska Elektriska Kommissionens (SEK) handbok 447, utgåva 1:1, *Generatoraggregat – Tekniska anvisningar för anslutning och drift av generatoraggregat*.

När ett generatoraggregat matar en fast installation ska "en lämplig jordelektrod" i enlighet med SS 436 40 00, avsnitt 551 anordnas i anslutning till installationen. Detta gäller såväl då aggregatet tillhandahåller ordinarie strömförsörjning som när det utgör reservkraft för att ersätta matningen från det fasta nätet. Då generatoraggregatet fungerar som reservkraftaggregat ska jordtaget säkerställa att installationen är jordad (TN-system) även vid ett avbrott till distributionsnätets jordelektrod.

Som jordelektrod kan byggnadens fundamentjordelektrod användas, se SS 436 40 00 bilaga 54ZB. I annat fall utförs jordtaget med jordelektroder som förläggs i marken i anslutning till elinstallationen. Vanligen utgörs dessa jordelektroder av stänger, "jordspett", som drivs ner vertikalt i marken eller linor som förläggs horisontellt på ett djup av minst 0,5 meter. Jordelektroder är företrädesvis utförda av koppar. Även andra former av jordelektroder och jordtag förekommer, se vidare SS 436 40 00, kapitel 54.

Jordtagsledare, det vill säga ledare som förbinder jordelektrod och installation, ska i marken ha en area av minst 25 mm² koppar eller 50 mm² varmförzinkat stål om den inte är korrosionsskyddad på annat sätt. I annat fall krävs endast 16 mm² i båda fallen.

Jordtagsledaren ansluts till huvudjordningsskenan i installationen. Om sådan saknas, ansluts jordtagsledaren till PEN-ledaren vid den inmatningsenhet eller central där reservkraften matas in.

(Svenska Elektriska Kommissionen (2014). SEK Handbok 447 – Generatoraggregat – Tekniska anvisningar för anslutning och drift av generatoraggregat, Utgåva 1:1. ISBN 13: 978-91-89667-29-7 ISBN 10:91-89667-29-8)



13 TEKNISK DOKUMENTATION

All dokumentation ska vara på svenska. Med dokumentation avses alla ritningar, publikationer och andra skrivna dokument som ger nödvändig information för drift och underhåll av reservkraftaggregatet samt vid personalutbildning. Entreprenören (leverantören) ska svara för att all dokumentation, inklusive dokumentation från underleverantörer, uppfyller nedan angivna krav. Om det finns miljöfarliga ämnen eller komponenter som ska behandlas på särskilt sätt vid utbyte, reparation, service och utskrotning ska detta anges. Dokumentationen ska inriktas, utformas och tillhandahållas så att leverans sker successivt med hänsyn till projektets tidsplan.

Fullständig dokumentation ska finnas tillgängliga i rätt tid för genomförande av:

- Granskning och systemutformning, konstruktion och tillverkning.
- Förberedelser för drift och underhåll.
- Utbildning av personal.
- Operativ drift och underhåll efter överlämning till beställaren.
- Felsökning och inställning av driftparametrar.
- Anskaffning av reservmateriel.

Det ska tydligt anges hur många kompletta dokumentpärmar som ska levereras, andra format för leveransen (till exempel CD, USB) samt i vilket program dokumentationen ska göras (till exempel Word, pdf, autocad). Dokumentationen är en mycket viktig del i den totala leveransen av en reservkraftfunktion. Se till att den är så komplett som möjligt utifrån önskat innehåll.

Några exempel på vad den kan innehålla:

- *Tekniska data*
Alla tekniska data för reservkraftanläggningen.
- *Beskrivning av handhavande*
En beskrivning av hur reservkraftaggregat, ställverk samt övriga delsystem ska manövreras och hanteras. Samma beskrivning ska plastas in och sättas upp vid reservkraftaggregatet.
- *Funktionsbeskrivning*
Beskrivning av alla driftfall, ventilation, kyla med mera.
- *Ritningar*
 - Apparatlistor
 - Kretsscheman
 - Förbindnings- och parttabeller
 - Kabellistor
- *Program för konfigurering av styrsystem*
Program för att kunna ladda in i en ny styrutrustning.
- *Felsökningsschema*
Underlag för felsökning av anläggningen i tabellform eller anvisning.
- *Parameterlista*
Inställningsvärden och tider för vakter och skydd med mera.



- *Provningsprotokoll*
Protokoll från egenkontroller och prov, FAT, driftsättning med mera.
- *Handböcker*
Handböcker på svenska för dieselmotor och generator.
- *Driftprov*
Protokoll för det periodiska driftprovet.

14 PROV

Det är mycket viktigt att prov genomförs och dokumenteras så att beställaren får verifierat att reservkraftaggregatet har den prestanda som upphandlats. Dessa kan indelas i två kategorier; leverantörens egen provning samt beställarens provning med utsedd provledare, till exempel FAT (Factory Acceptance Test) och sommar-tester.

14.1 Egenprovning

Egenprovning innebär att leverantören under produktens tillverkning och färdigställande provar reservkraftaggregatet så att alla önskade funktioner fungerar. Detta dokumenteras och levereras i reservkraftaggregatets dokumentation.

14.2 Fabriksprov FAT (Factory Acceptance Test)

Vid fabriksprov har beställaren möjlighet att verkligen kontrollera att reservkraftaggregatet har de funktioner och prestanda som ställs som krav vid upphandlingen via den tekniska beskrivningen. Vid provtillfället görs en första okulärbesiktning och det kan även vara lämpligt att genomföra ett längre driftprov på ca 6 timmar med lämplig last.

Fabriksprovet ska utföras med egen eller upphandlad personal med rätt kompetens.

14.3 Prov vid driftsättning

Innan slutbesiktningen ska driftsättning av anläggningen ske. I samband med detta genomförs olika prov och funktionskontroller. Det är mycket viktigt att prova och kontrollera reservkraftaggregatet på plats tillsammans med den övriga utrustningen och installationerna i fastigheten/verksamheten så att allt fungerar som det var tänkt. Proven ska utföras mot 100% last samt även mot fastighetens verkliga last. Allt ska dokumenteras och föras in i dokumentationen för reservkraftaggregatet. Driftsättningen ska ske kontrollerat med representanter från beställare och leverantör.

14.4 Slutbesiktning

Slutbesiktning utförs enligt AB/ABT.

14.5 Sommartest

För att kontrollera att reservkraftaggregatet verkligen klarar av att vara i drift under en längre tid så kan driftpersonal genomföra så kallade "sommartest". Tanken är att genomföra prov när det är så ogynnsamma förhållanden för reservkraftaggregatet som möjligt. Då är det bra om omgivningstemperaturen är så hög som möjligt, till exempel en varm sommardag. Under ett sommarprov bör aggregatet vara i drift under minst 12 timmar med 100% last.



15 ÖVRIGT

15.1 Utbildning

Vid upphandling av reservkraftaggregat bör man planera för utbildning av drift-, underhåll- och jourpersonal. Det är en fördel om även någon ansvarig överordnad personal är med vid utbildningarna.

Utbildningen ska ske vid minst två tillfällen. Första tillfället kan ske till exempel efter driftsättning men före besiktning. Andra tillfället för utbildningen kan med fördel genomföras vid ett servicebesök under garantitiden. Då har personalen kört och underhållit reservkraftaggregatet under en tid och har troligen en del frågor och funderingar som de vill få svar på.

Utbildningen ska vara både teoretisk och praktisk med genomgång av samtliga funktioner och prov. Den befintliga dokumentationen för reservkraftaggregatet ska användas. För att ge driftpersonalen möjlighet att lära sig anläggningen ska utbildningstiden minst vara 4 timmar per tillfälle.

15.2 Service/avtal

Leverantören ska kunna erbjuda en serviceorganisation med en inställelsetid som matchar de krav som ställs på reservkraftanläggningen. Till exempel ska inställelsetiden för akut service inte vara längre än 8 timmar och för övrig service 24 timmar.

Under garantitiden ska det genomföras minst två servicebesök med ca 12 månaders intervall. Sista besöket ska vara strax innan garantitidens slut. Detta går då att koppla ihop med ett utbildningstillfälle för beställarens personal. Ett serviceavtal bör även upphandlas som gäller efter garantitidens slut.

15.3 Garanti

Garantitiden ska vara minst 2 år efter slutbesiktning. Det är viktigt att klargöra vad som ingår i garantin. Det kan finnas separata garantier, till exempel för tillverknings-, kapacitets- och funktionsfel hos startbatterierna.

16 VERKTYG OCH TILLBEHÖR

För att snabbt kunna åtgärda fel och göra reparationer på reservkraftaggregatet är det viktigt att en anpassad verktygssats ingår i leveransen och att instruktionsböckerna för till exempel dieselmotor och generator är på svenska. Reservdelar för de mest vitala delarna bör levereras med reservkraftaggregatet.

Exempel på övriga tillbehör som bör levereras med reservkraftaggregatet är:

- Hörselkåpor 2-3 st.
- Brandsläckare.
- Handlampor för mobilt reservkraftaggregat. För stationärt reservkraftaggregat ska det finnas en bärbar nödljuslampa som är placerad vid dörren till aggregatrummet.
- Mätanordning för att kontrollera glykolhalten i kylarvattnet samt filtertång för oljefilter.
- Vitala delar för reservkraftaggregatets funktion.



Stöd för utvärdering av anbud

1. ANBUDSÖPPNING

Vid anbudsoppningen kan "Öppningsprotokoll" användas för att fylla i de första uppgifterna om de lämnade anbudena. Det är viktigt att dokumentet fylls i så noggrant som möjligt så att anbudens hela innehåll registreras.

Glöm inte att underteckna öppningsprotokollet!

2. UTVÄRDERING

I "Exempel på mall för utvärdering av anbud" ges stöd för utvärderingsarbetet. I denna mall kommenteras varför anbudena antingen uppfyller eller inte uppfyller de krav som ställts.

Följ den ordning i vilken kraven är ställda och utvärdera anbudet enligt följande:

1. Kontroll av formella krav i upphandlingen.

- a. Har anbudet inkommit i rätt tid?
- b. Är anbudet undertecknat av behörig person?
- c. Är anbudet skrivet på efterfrågat språk?
- d. Är eventuella andra administrativa krav uppfyllda?

2. Kontroll av krav som är ställda på leverantören/anbudsgivaren.

- a. Ekonomisk stabilitet (genom UC eller liknande).
- b. Eventuella skatteskulder (genom Skatteverket).
- c. Kontroll av att anbudsgivaren inte är dömd för brott i sin yrkesutövning.
- d. Eventuella krav på teknisk förmåga och kapacitet:
 - i. Organisation
 - ii. Referenser
- e. Eventuella kvalitetscertifieringar inom teknik eller miljö.

3. Skallkrav för varan/tjänsten.

- a. Se till att samtliga ställda skallkrav är verifierade och accepterade.

4. Eventuella mervärden/bör-krav på leveransen.



3. UTVÄRDERINGSPROTOKOLL/UPPHANDLINGS-PM

Efter utvärderingsarbetet ska ett utvärderingsprotokoll/upphandlings-PM upprättas, se ”Upphandlings-PM”. Dokumentet ska fyllas i så noggrant som möjligt för att sedan utgöra ett beslutsunderlag för beställaren. Detta dokument ska också ge en bild av hur upphandlingen gått till.

4. TILLDELNINGSBESLUT/TILLDELNINGSBESKED

Efter att beslut tagits om leverantör skickas ett tilldelningsbeslut/tilldelningsbesked till samtliga anbudsgivare i upphandlingen, se ”Tilldelningsbeslut”. Detta är ett myndighetsbeslut som ska undertecknas av person med behörighet/delegation. Bifogat till detta ska ”Meddelande om tilldelningsbeslut” bifogas. Här ges information om att tilldelningsbeslutet inte är att ses som ett civilrättsligt avtal utan att ett sådant kan ingås tidigast tio (10) kalenderdagar efter det att tilldelningsbeslutet har skickats ut, och under förutsättning att ingen leverantör har begärt överprövning av upphandlingen.

I detta besked ska anges:

- Antagen leverantör
- Utvärderingsmetod (lägst pris eller ekonomiskt mest fördelaktiga anbud).



Öppningsprotokoll

UPPGIFTER OM UPPHANDLINGEN

Upphandling av

Anbud infordrade

- Genom annons
 Genom skrivelse
 På annat sätt, ange

Upphandlingsform

- Öppen
 Selektiv
 Förenklad
 Urval
 Förhandlad utan annonsering
 Förhandlad med annonsering
 Förenklad, en leverantör

ANBUDEFÖRTECKNING

Anbudstiden utgick

Anbudstiden förlängd till

Öppningsdatum

Anbuden bindande t o m

Nr	Anbudsgivare	Inkom	Innehåll

DELTAGIT I ANBUDEFÖPPNINGEN

Ort Datum

[NN1]
[Myndighet]

Ort Datum

[NN2]
[Myndighet]



Exempel på mall för utvärdering av anbud

Följande mall visar ett förslag på hur utvärdering av anbud kan göras.

UPPHANDLANDE ENHET: [XXX]

1.0 Upphandlingsföreskrifter				
Anbud nr	1	2	3	4
Anbudsgivare	[AA]	[BB]	[CC]	[DD]
Kontaktperson				
Telefon				
E-post				
Org.nr				

1.1 Formella krav på anbudet					
POS	Krav	1	2	3	4
[x]	[xxx]				
[x]	[xxx]				
[x]	[xxx]				
[x]	[xxx]				
[x]	[xxx]				
	RESULTAT Ja / Nej				

1.2 Leverantörskvalificering					
[x]	[xxx]				
[x]	[xxx]				
[x]	[xxx]				
[x]	[xxx]				
[x]	[xxx]				
	RESULTAT Ja / Nej				



2.0 Prövning: Skallkrav					
Anbud nr		1	2	3	4
Anbudsgivare		[AA]	[BB]	[CC]	[DD]
2.1 Kravspecifikation					
[x]	[xxx]				
[x]	[xxx]				
[x]	[xxx]				
[x]	[xxx]				
[x]	[xxx]				
[x]	[xxx]				
[x]	[xxx]				
[x]	[xxx]				
[x]	[xxx]				
[x]	[xxx]				
[x]	[xxx]				
[x]	[xxx]				
[x]	[xxx]				
2.2 Avtalsutkast					
[x]	Accepteras i sin helhet				
RESULTAT Ja / Nej					



Kriterium 1 – Pris

Anbud nr	Anbudsgivare	Pris
1	AA	[xxx]
2	BB	
3	CC	
4	DD	

Kriterium 2 – [xxx]

Anbud nr	Anbudsgivare	[xxx]
1	AA	[xxx]
2	BB	
3	CC	
4	DD	

Kriterium 3 – [xxx]

Anbud nr	Anbudsgivare	[xxx]
1	AA	[xxx]
2	BB	
3	CC	
4	DD	

SUMMERING

Anbud nr	Anbudsgivare	Placering
1	AA	[x]
2	BB	
3	CC	
4	DD	



	Upphandlings-PM	SIDNR	1 (4)
PROJEKTNAMN		DIARIENR	
DATUM	2014-12-03	VERSION	1.0
HANDLÄGGARE			

Upphandlings-PM

(Tjänst] – Diarienummer [xx-xxxx-20xx]

[Projektnamn]

för

[Beställare]



	Upphandlings-PM	SIDNR	2 (4)
PROJEKTNAMN		DIARIENR	
DATUM	2014-12-03	VERSION	1.0
HANDLÄGGARE			

1 INLEDNING

Detta dokument är beslutsunderlag för beställaren samt en redogörelse för hur upphandlingen har gått till.

1.1 Bakgrund

Ange bakgrunden till upphandling och om möjligt syfte och mål. Beskriv vem som upphandlar.

1.2 Upphandlingsform

Upphandlingen har genomförts som en [upphandlingsform, ange om det är ett förenklat eller öppet förfarande] enligt lag (2007:1091) om offentlig upphandling (LOU).

1.3 Upphandlingens omfattning

Upphandlingen omfattar [olika delar, optioner etc.] Beskriv om det är en hel entreprenad, ett objekt eller om upphandlingen är uppdelad i olika delar och i så fall hur dessa utvärderas. Ange även hur många leverantörer som kommer att antas.

1.4 Projektgrupp (Ange vilka som deltagit och vilka roller de haft.)

En projektgrupp bestående av representanter från [Upphandlande enhet] och [organisation] har ansvarat för upphandlingens olika moment.

Namn	Roll	Organisation
[NN1]		[Upphandlande enhet]
[NN2]	Upphandlare	[Organisation]
[NN3]	Kvalitetsgranskare	[Organisation]

2 FÖRFRÅGNINGSUNDERLAG

[Kund] har i samarbete med [organisation] utformat ett förfrågningsunderlag, som godkändes av [NN1] den [datum].

2.1 Annonsering

Upphandlingen annonserades via OPIC.com i Anbudsjournalen [och Tenders Electronic Daily (TED)] den [datum].

2.2 Administration

Förfrågningsunderlag har administrerats av [Upphandlande enhet/organisation] och även gjorts allmänt tillgänglig på [Upphandlande enhet/organisations] hemsida [webbadress].

3 ANBUD

3.1 Anbudstid och giltighet

Sista dag att lämna anbud var den [datum]. Anbuden är giltiga till och med [datum].

3.2 Anbudslämnande företag

Vid anbudstidens utgång hade [antal (x)] anbud inkommit till [Upphandlande enhet/organisation], se *Öppningsprotokoll*, bilaga 1.



	Upphandlings-PM	SIDNR	3 (4)
PROJEKTNAMN		DIARIENR	
DATUM	2014-12-03	VERSION	1.0
HANDLÄGGARE			

4 FORMALIA

[Organisation] har kontrollerat att samtliga formella krav på anbudet är uppfyllda. Se bifogad *Utvärdering*, bilaga 2.

Alt.1 Sammanfattningsvis uppfyllde samtliga anbud ställda krav.

Alt. 2 Efter förtydligande/komplettering utförd av [organisation] den [datum], uppfyllde samtliga anbud ställda krav.

Alt. 3 Följande anbud uppfyllde ej ställda krav och har ej prövats vidare.

[Anbud nr, Anbudsgivare, Grund för uteslutande]

[Anbud nr, Anbudsgivare, Grund för uteslutande]

Övriga anbud uppfyllde samtliga ställda krav och har prövats enligt nedan.

5 KVALIFICERING AV ANBUDSGIVARE

[Organisation] har prövat att Anbudsgivarna uppfyller krav avseende [juridisk ställning, finansiell och ekonomisk ställning samt teknisk förmåga och kapacitet]. Se bifogad *Utvärdering*, bilaga 2.

Alt.1 Sammanfattningsvis uppfyllde samtliga anbud ställda krav.

Alt. 2 Efter förtydligande/komplettering utförd av [organisation] den [datum], uppfyllde samtliga anbud ställda krav.

Alt. 3 Följande anbud uppfyllde ej samtliga ställda krav och har ej prövats vidare.

[Anbud nr, Anbudsgivare, Grund för uteslutande]

[Anbud nr, Anbudsgivare, Grund för uteslutande]

Övriga anbud uppfyllde samtliga ställda krav och har prövats enligt nedan.

6 PRÖVNING/ UTVÄRDERING AV ANBUD

6.1 Prövning av skall-krav

[Upphandlande enhet/organisation] har prövat att de skallkrav som finns angivna i förfrågningsunderlaget är uppfyllda. Se bifogad *Utvärdering*, bilaga 2.

Alt.1 Sammanfattningsvis uppfyllde samtliga anbud ställda krav.

Alt. 2 Efter förtydligande/komplettering utförd av [organisation] den [datum], uppfyllde samtliga anbud ställda krav.

Alt. 3 Följande anbud uppfyllde ej samtliga ställda krav och har ej prövats vidare.

[Anbud nr, Anbudsgivare, Grund för uteslutande]

[Anbud nr, Anbudsgivare, Grund för uteslutande]

Övriga anbud uppfyllde samtliga ställda krav och har utvärderats enligt nedan.



	Upphandlings-PM	SIDNR	4 (4)
PROJEKTNAMN		DIARIENR	
DATUM	2014-12-03	VERSION	1.0
HANDLÄGGARE			

6.2 Utvärdering av anbud

[Upphandlande enhet/organisation] har utvärderat anbuderna enligt nedanstående kriterier. Se bifogad *Utvärdering*, bilaga 2.

Utvärderingskriterier	Värdering
1.	
2.	
3.	

Förklaring av respektive utvärderingskriterium, hur utvärderingen har gått till med hänvisning till motivering i bilaga 2.

7 SLUTRESULTAT

Nedan följer en sammanställning av resultatet av utvärderingen. Se bifogad *Utvärdering*, bilaga 2.

[Infoga tabellsammanställning]

8 REKOMMENDATION

Av förfrågningsunderlaget framgår att avtal avses tecknas med [antal (x)] leverantör/er utifrån värderingsprincipen [”ekonomiskt mest fördelaktiga”, ”lägst pris”]

I enlighet med utvärderingen rekommenderar projektgruppen att anta anbud [nummer], [Anbudsgivare, org. nr.] som leverantör i denna upphandling.

9 BILAGOR

- Öppningsprotokoll
- Utvärdering

Ort	Datum	Ort	Datum
[NN1]		[NN2]	
[Upphandlande enhet]		[Organisation]	



Tilldelningsbeslut

Upphandling av

[Beskriv föremål, vara eller tjänst]

Till leverantör/er antas

[Leverantörens namn och organisationsnummer]

Motivering

[Beskriv vilken tilldelningsmetod som används, lägst pris eller ekonomiskt mest fördelaktiga anbud]

Upphandlande myndighet

[Myndighet]

[Postadress]

Org.nr [xxx]

Underskrift

Här måste den person som har delegationen för att kunna teckna avtalet skriva under tilldelningsbeslutet.

Ort

Datum

[Namn Efternamn]

[Titel]

Bilagor

Nedanstående bilagor bör medfölja i utskicket till samtliga anbudsgivare:

1. Öppningsprotokoll – en sammanställning över anbudsöppningen.
2. Utvärdering – sammanställning som innehåller anbudsgivarna och resultatet av respektive anbudsgivares uppfyllnad av formalia, skalkrav och eventuella mervärde/börkrav
3. Upphandlings-PM



Detta meddelande måste följa med tilldelningsbeslutet, för att undvika att tilldelningsbeslutet ska uppfattas som ett civilrättsligt avtal. Dessutom för att upplysa om tiodagarsfristen som löper tio kalenderdagar, räknat från dagen efter att tilldelningsbeslutet skickats. Under tiodagarsfristen kan avtal ej tecknas.

[Företag]
[Namn Efternamn]
[Adress]

Meddelande om tilldelningsbeslut

[Upphandlande enhet] har beslutat att anta följande anbudsgivare som leverantör/er i upphandling avseende [Projektnamn] [Dnr]:

[Leverantör/er]

Enligt Lagen om offentlig upphandling avslutas en upphandling med att avtal tecknats. Den upphandlande myndigheten får ingå avtal (avtalsspärr) tidigast tio (10) dagar efter det att underrättelse om beslut skickats. Fram till upphandlingens avslutande kan beslutas att upphandlingen skall rättas eller göras om.

Fattat tilldelningsbeslut äger således giltighet endast om inte annat beslutas samt att det föreligger ett av båda parter undertecknat avtal.

Eventuella frågor besvaras av undertecknad.

I tjänsten,

Ort

Datum

[Namn Efternamn]

[Organisation]

[Telefon]

[E-post]



Checklista för installation

ALLMÄNT

Innehavaren av en elektrisk starkströmsanläggning är den person som råder över anläggningen.

Innehavaransvaret innebär att elanläggningens innehavare är skyldig att se till att anläggningen är rätt utförd, hålls i sådant skick samt drivs på sådant sätt att den ger nödvändig säkerhet för person och egendom.

Innehavaren ska utse en person som är eldriftsansvarig för reservkraftanläggningen, det vill säga har arbetsuppgiften att ansvara för den elektriska anläggningens skötsel.

Nedan finns en checklista med förslag på punkter som bör beaktas vid en installation. Använd den som ett stöd för ett eget upplägg.

Allmänt

- Ordna tillstånd av nätägaren för inkoppling av reservkraftaggregatet.
- Utför ordentliga drift- och funktionsprov på hela installationen med tillhörande utrustning.
- Se till att personalen får utbildning.
- Genomför besiktning av installationen med tillhörande kringutrustning.
- Säkerställ att instruktioner som visar handhavande är uppsatta vid aggregatet.
- Säkerställ att selektivitet och utlösningvillkoret enligt gällande regelverk uppfylls.

Stationärt reservkraftaggregat

- Säkerställ att utrymmet för reservkraftaggregatet uppfyller minst brandklass EI 60.
- Säkerställ att ställverk och centraler är utrustade med rätt effektbrytare för att uppnå maximal funktion, till exempel ACB och MCCB.
- Dimensionera ventilationen så att rätt funktion uppnås.
- Installera avgassystem så att inga problem uppstår med till exempel avgaslukt i fastighetens ventilationssystem, ljudnivå med mera.
- Kontrollera överfyllnadsskyddet för bränsletanken samt larret för bränsleläckage (bör finnas i invallningen).
- Kontrollera jordtagets anslutning, märkning och övergångsresistans (protokollförs).



Mobilt reservkraftaggregat

- Säkerställ att platserna för uppställning är omsorgsfullt iordninggjorda. Detta gäller både vid förrädsställning och vid de prioriterade objekten.
- Säkerställ att inmatningsenhet med anpassad reservkraftomkopplare finns vid de tänkta objekten:
 - a) Jordningsmöjligheter med nedgrävd separat jordtagselektrod med godkända uppmätta värden på jordtagets övergångsresistans.
 - b) Anpassade anslutningsdon, till exempel CEE-uttag eller högströmskontakter eller möjlighet till fast anslutning.
- Säkerställ att det finns möjligheter till kontroll av fas-följden vid anslutning.
- Kontrollera att anslutningskablarna passar till intagsdonet och att de är tillräckligt långa.



Stöd till checklista för preventivt underhåll

Detta underlag ska ses som ett exempel på vilka kontrollpunkter som kan ingå i en checklista för preventivt underhåll. De olika punkterna beskrivs nedan. Som komplement till denna anvisning finns ”Checklista för preventivt underhåll” där kontrollpunkterna kan bockas av och status anges. Den egna checklistan måste anpassas till aktuellt reservkraftaggregat. Nedan beskrivna kontrollpunkter avser både mobila och stationära reservkraftaggregat.

Förberedelse

Om det mobila reservkraftaggregatet ska kopplas in och provköras bör personal för verksamheten i den aktuella fastigheten kontaktas. Det är bra om en behörig elinstallatör anlitas för att säkerställa att el- och jordanslutningarna är i sin ordning innan provkörning av det mobila reservkraftaggregatet sker. Detta är extra viktigt om några behörighetskrävande förändringar behöver göras.

Även vid kontroll av ett stationärt reservkraftaggregat bör personalen för verksamheten kontaktas om provkörning ska ske.

Dokument

Se till att ”Checklista för preventivt underhåll” är framtagen och anpassad till aktuellt reservkraftaggregat.

Efter avslutad drift- och funktionskontroll

”Checklista för preventivt underhåll” och protokoll för driftprov arkiveras.

Förklaringar till kontrollpunkter i checklistan

OK/Ej OK = Status vid kontroll av reservkraftaggregatet.

I/A = Inte aktuellt för detta preventiva underhåll/kontroll.

Åtgärd = Om åtgärd har utförts/ska utföras, bockas denna ruta i och åtgärd noteras under ”Anmärkning”.

Utförd åtgärd/

noterad avvikelse = Använd rutan för ”Anteckningar” som finns i slutet av dokumentet om utrymmet inte räcker till.



Kontrollpunkter

1 Uppställningsplats/Utrymme

- 1.1 Kontrollera att inget hindrar för tillträde till uppställningsplats/utrymme genom samtliga dörrar. Kontrollera utrymningsvägar och dörrarnas funktion. Säkerställ även att information om nycklar och kontaktperson är korrekt. Uppgifterna skall överensstämma med den information som lämnats av ansvarig innan arbetet påbörjas.
- 1.2 Kontrollera om det har förekommit någon skadegörelse som måste repareras/åtgärdas. Notera och rapportera i så fall omgående.
- 1.3 Kontrollera att det finns aktuella och tydliga driftinstruktioner för reservkraftaggregatet. Dessa ska vara uppsatta vid automatikskåpet i aggregatet och därmed följa med vid transporten av aggregatet.
- 1.4 Kontrollera bränslenivån. Fyll på bränsle om den är mindre än cirka 60 % av tankvolymen eller om det finns överenskommelse om annat.
- 1.5 Kontrollera att planerade mobila bränsletankar finns att tillgå och att dessa är felfria, till exempel går att lyfta.
- 1.6 Kontrollera att det finns en dunk med cirka 10 liter färdigblandat kylvatten med rätt frystemperatur som följer med det mobila reservkraftaggregatet vid utplacering. Kontrollera att det även för det stationära reservkraftaggregatet finns tillgång till färdigblandat kylvatten.
- 1.7 Kontrollera reservdelarna så att de överensstämmer med reservdelslistan. Om någon del saknas eller har använts måste komplettering göras.
- 1.8 Kontrollera att brandsläckaren är godkänd, att den inte är för gammal och att den är väl fastsatt för transport.
- 1.9 Kontrollera att det inte har skett något läckage på golv eller mark från motorolja, bränsle, kylvatten eller annat. Om så är fallet ska skadan åtgärdas omgående.
- 1.10 Kontrollera att nödbelysningen och utrymningsbelysningen fungerar och har rätt funktion.
- 1.11 För det mobila reservkraftaggregatet: Kontrollera alla anslutningskablar med kontakter samt medföljande jordkabel. Kontrollera även fordonsbelysning, däck med mera, så att det inte finns några trasiga detaljer som kan äventyra transport och driftkörning.

2 Motor/Generator

- 2.1 Kontrollera eventuella fel i eller utanför reservkraftaggregatet, till exempel lösa slangar, plåtdetaljer med mera. Alla upptäckta fel och brister ska rättas till omgående.



- 2.2 Kontrollera att det inte finns något läckage av bränsle, motorolja, kylvatten med mera, runt och under motor/generator. Töm uppsamlingskär/plåtar och torka rent.
- 2.3 Kontrollera att motorns oljenivå är inom min-max på mätstickan. Kontrollera vilken motorolja som används och fyll på vid behov.
- 2.4 Kontrollera att det är rätt mängd kylvatten i expansionskärlet för kylvattensystemet. Före och under den kalla årstiden kontrolleras även fryspunkten på kylvattnet.
- 2.5 Kontrollera alarmfunktionen på kylvattennivågivarna genom att simulera "låg nivå" för dessa.
- 2.6 Kontrollera att motorvärmaren är inkopplad och att motorn är varm, cirka 50° C eller enligt motorfabrikantens rekommendationer. Kontrollera även termostatens inställning.
- 2.7 Kontrollera att det finns någon form av uppsamlingskär för vevhusventilationen, till exempel uppsamlingsplåt eller plåtburk. Torka rent från olja i uppsamlingskärlet.
- 2.8 Kontrollera att luftfiltret inte är igensatt. Detta bör ske minst en gång per år och filtret ska bytas efter behov.
- 2.9 Istället för att göra oljebyte varje år, finns möjligheten att ta ett oljeprov och skicka in för analys.

3 Batteri

- 3.1 Kontrollera att start- och manöverbatterierna är hela och att ingen vätska har läckt ut. Batteripolerna ska vara rena och alla anslutningar åtdragna. Vid behov ska polerna rengöras och fettas in. Batterianslagen ska vara uppsatta i närheten av batterierna.
- 3.2 Mät temperaturen på samtliga batteriblock med till exempel en IR-termometer. Notera värdet i checklistan. För att batteriet ska vara i bästa kondition och bibehålla utlovad livslängd bör batteriets temperatur vara cirka +20° C. Vid en förhöjd temperatur på +10° C halveras batteriets livslängd.
- 3.3 Kontrollera laddningslikriktarens spänning och ström. Vid behov kontrollmät laddningsspänningen vid batteripolerna. Notera värdena för håll- och snabbaddning i checklistan.
- 3.4 Kontrollera larmfunktioner från laddningslikriktaren till automatikutrustningen genom att provocera fram ett larm. Kontrollera att rätt text kommer upp för aktuellt larm.
- 3.5 Kontrollera batteriets tillverknings- och installationsdatum. Notera detta och kontrollera fabrikantens rekommenderade bytesintervall. Börjar batteriernas hållbarhetsdatum närma sig "bäst före datum" är det dags att planera för ett utbyte.



4 Ventilation

- 4.1 Kontrollera att de yttre detaljerna i ventilationsutrustningen, till exempel galler, är hela och inte igensatta.
- 4.2 Kontrollera att inluftsspjället öppnar sig som det ska vid start av reservkraftaggregatet, och sedan sluter tätt vid stopp.
- 4.3 Kontrollera frånluftspjällets funktion.
- 4.4 Kontrollera att ventilationsfiltret inte är smutsigt och igensatt. Om så är fallet ska filterbyte göras.
- 4.5 Om blandningsspjäll finns i anläggningen: Kontrollera termostاتفunktionen så att rummet där reservkraftaggregatet står får den önskade temperaturen. Om så inte är fallet kan man i första hand prova med att flytta termostaten till en bättre plats i lokalen/utrymmet.

5 Bränslesystem

- 5.1 Kontrollera hela bränslesystemet från påfyllning/avlufning till dieselpumpen på motorn så att det inte finns något mekaniska skador eller dylikt.
- 5.2 Kontrollera bränslenivån. Fyll på bränsle om det är mindre än cirka 60 % av tankvolymen eller om annat är överenskommet. Kontrollera även bränslefilter och dränera på vatten om behov finns.
- 5.3 Kontrollera slangar, kopplingar och bränslefilter så att inget läckage förekommer. Torka rent runt kopplingar, kranar, bränslefilter samt uppsamlingskärl.
- 5.4 Kontrollera att invallningen är intakt. Inga rostskador, bränslerester eller annat skräp ska finnas i eller runt invallningen.
- 5.5 Kontrollera att larm "låg bränslenivå" samt läckgelarm i invallningen fungerar. Fel ska åtgärdas omgående.
- 5.6 Genomför avtappning av kondensvatten från bränsletanken en gång i månaden för att minska risken för tillväxt i bränslet.
- 5.7 Om bränslet funnits under en längre tid i tanken är det bra om man tar ett prov på bränslet för analys, minst en gång/år.



6 Avgassystem

- 6.1 Kontrollera att avgassystemet är helt och att inget läckage förekommer. Se även till att regn- eller fågelskyddet i avgassystemets ändavslut är helt och fungerar.
- 6.2 Kontrollera att beröringsskydd finns på utsatta delar och att de är ordentligt fastskruvade.
- 6.3 Om kran för avtappning av kondensvattnet i avgassystemet finns ska tömning genomföras.

7 LARM

- 7.1 Kontrollera om det finns några aktuella larm för anläggningen. Dessa ska åtgärdas omgående efter prioritering.
- 7.2 Kontrollera de historiska larmen för att se om det finns återkommande fel. Om så är fallet så ska en kontroll av dessa genomföras för att kunna åtgärda felen.
- 7.3 Kontrollera lämpliga B-larm för att se att de terminerar rätt, har rätt larmtexter och att reservkraftaggregatets funktion inte påverkas.
- 7.4 Kontrollera lämpliga A-larm för att se att de terminerar rätt, har rätt larmtexter och stoppar reservkraftaggregatet.
- 7.5 Kontrollera samtliga "Nödstopp" så att reservkraftaggregatet stannar eller inte går att starta när nödstoppet är intryckt samt att de är märkta med vad de betjänar.
- 7.6 Kontrollera hela larmkedjan från fel (A-larm) på anläggningen till driftcentral/larmmottagare och även till jourtelefon. Detta är en mycket viktig kontroll som ska genomföras vid varje månadsprov. Kontrollera även att utskrift sker om skrivare finns i anläggningen.



8 Prov

- 8.1 Säkerställ att transport och uppställning vid fastighet av reservkraftaggregatet enligt ”*Plan för transport av mobila aggregat*” fungerar som det är tänkt. Se till att personalen som är inblandad blir instruerad och utbildad.
- 8.2 Koppla in reservkraftaggregatet till fastigheten via färdigt intag och provkör mot den befintliga lasten. Upprätta driftprotokoll och dokumentera. För in belastningarna i checklistan.
- 8.3 Om det är möjligt ska reservkraftaggregatet fhas in mot befintligt nät och belastas mellan 50 och 110 % under driftproven. De olika driftfallen registreras i driftprotokoll och dokumenteras. Lämpligen förs de högsta belastningarna in i checklistan.
- 8.4 Reservkraftaggregatet bör provköras minst en timme per månad, med minst befintlig last. Det är dock en fördel om det provköras minst 4 timmar för att få en så genomprovad anläggning som möjligt. Dessutom bör ett prov på 8-10 timmar med befintlig last genomföras, minst en gång per år.
- 8.5 Kontrollera om det har skett några förändringar med den befintliga lasten. Har det kopplats till någon ny last, hur stor, vilken typ? Eller har det försvunnit någon?

9 Organisation

- 9.1 Kontrollera att ansvarig för transporter av de mobila reservkraftaggregaten är utsedd och att ”*Plan för transport av mobilt aggregat*” finns.
- 9.2 Kontrollera att ansvarig för bränsleförsörjningen av de mobila reservkraftaggregaten är utsedd och att ”*Plan för bränsleförsörjning i kris*” finns.
- 9.3 Kontrollera att ansvarig för reservkraftaggregatets olika driftprov är utsedd.
- 9.4 Kontrollera att drift- och jourpersonalen har fått återkommande/ny utbildning på handhavande av reservkraftaggregaten. Det är mycket viktigt att all personal som ska sköta om reservkraftaggregaten får en ordentlig utbildning för detta.



Checklista för preventivt underhåll

Anvisning till checklistan, se: *Stöd till checklista för preventivt underhåll*

0 Allmänt
Anläggning:
Typ:
Modell: Mobilt <input type="checkbox"/> Stationärt <input type="checkbox"/> Container <input type="checkbox"/> Lastväxlare <input type="checkbox"/>
Serviceintervall: Månadsvis <input type="checkbox"/> Årlig <input type="checkbox"/>

 Anläggningen godkänd: Ja <input type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/> Åtgärdad <input type="checkbox"/>
Kommentar: <input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>

Pos	Kontrollpunkt					Anmärkningar
1	Uppställningsplats / Utrymme	OK	Ej OK	I/A	Åtgärd	Utförd åtgärd / noterad avvikelse
1.1	Åtkomlighet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.2	Skadegörelse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.3	Driftinstruktioner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.4	Bränsle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.5	Mobila bränsletankar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.6	Kylvätska	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.7	Reservdelar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.8	Brandsläckare	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.9	Läckage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.10	Nödbelysning och utrymningsbelysning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.11	Övrig utrustning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Motor / Generator	OK	Ej OK	I/A	Åtgärd	Utförd åtgärd / noterad avvikelse
2.1	Okulärbesiktning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.2	Läckage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.3	Motoroljenivå	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.4	Kylvätskenivå	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.5	Kylvätskenivågivare 1 och 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.6	Motorvärmare	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.7	Vevhusventilation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



2.8	Luftfilter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.9	Prov motorolja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Batteri	OK	Ej OK	I/A	Åtgärd	Utförd åtgärd / noterad avvikelse
3.1	Okulärbesiktning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.2	Temperatur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.3	Laddningslikriktare kontroll av spänning/ström	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Hållladdning: <input type="checkbox"/> spänning <input type="checkbox"/> ström					
	Snabbladdning: <input type="checkbox"/> spänning <input type="checkbox"/> ström					
3.4	Larm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.5	Tillverknings- och installationsdatum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Ventilation	OK	Ej OK	I/A	Åtgärd	Utförd åtgärd / noterad avvikelse
4.1	Okulärbesiktning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.2	Funktion inluftsspjäll	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.3	Funktion frånluftsspjäll	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.4	Filter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.5	Termostatfunktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Bränslesystemet	OK	Ej OK	I/A	Åtgärd	Utförd åtgärd / noterad avvikelse
5.1	Okulärbesiktning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5.2	Bränsle/Bränslefilter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5.3	Läckage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5.4	Invallning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5.5	Larm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5.6	Kondensvatten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5.7	Bränsleprov/analys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Avgassystem	OK	Ej OK	I/A	Åtgärd	Utförd åtgärd / noterad avvikelse
6.1	Okulärbesiktning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6.2	Beröringsskydd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6.3	Avtappning av kondensvatten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Stöd för utbildning av driftpersonal

1. UTBILDNING VID LEVERANS AV RESERVKRAFTAGGREGAT

Tidpunkt

Utbildning bör genomföras vid två tillfällen; vid överlämnandet av reservkraftaggregatet och innan garantitidens utgång.

Utbildningsmaterial

Dokumentationen som medföljer reservkraftaggregatet (dokumentationspärmar samt upprättade driftinstruktioner) används som underlag för denna utbildning.

Upplägg

Utbildningen bör bestå av en teoretisk del och en praktisk del. I den teoretiska delen görs en genomgång av dokumentationen och en beskrivning ges av hur reservkraftaggregatet med tillbehör är uppbyggt. I den praktiska delen ingår provkörning av reservkraftaggregatet mot aktuell anläggning. Tidsåtgången bör vara väl tilltagen för att tillvarata den kunskap och erfarenhet som ges.

Målgrupp

All inblandad personal ska ges möjlighet till denna utbildning.

2. FORTBILDNING

Tidpunkt

Efter övertagandet vid garantitidens utgång ska personalen ges möjlighet till fortsatt återkommande utbildning.

Utbildningsmaterial

Även efter garantitidens utgång bör underlaget vara den dokumentation som medföljde leveransen av reservkraftaggregatet, det vill säga dokumentationspärmar samt upprättade driftinstruktioner.

Upplägg

Även efter garantitidens utgång bör utbildningen bestå av en teoretisk och en praktisk del där reservkraftaggregatet provkörs mot aktuell anläggning. Detta innebär även att öva transporten av mobilt aggregatet, där upprättad plan för transporter ska användas. Även hanteringen av bränsle och påfyllning ska ingå. Tidsåtgången bör vara väl tilltagen för att kunna ta tillvara den kunskap och erfarenhet som ges.

Målgrupp

Utbildningen bör ges till personal som arbetar med drift och underhåll, samt personal som ingår i jour/beredskap. Här ges även möjlighet att utbilda ny personal.

3. CHECKLISTA

På nästa sida finns en checklista på några punkter som bör ingå i utbildningen och som går att använda som stöd för ett eget upplägg.



CHECKLISTA

- Ordna lokal för utbildningen.
- Se till att aktuellt reservkraftaggregat är i ordning.
- Kalla i god tid utsedd personal som ska utbildas.

Teoretisk genomgång

- Genomgång av dokumentation:
 - Elschema.
 - Manualer.
 - Driftinstruktioner (leverantörens och egna upprättade).
- Plan för transporter.
- Plan för bränslehantering.

Praktisk genomgång

- Uppställning.
- Transporter:
 - Dragfordon.
 - Vägval.
- Bränslehantering:
 - Fordon.
 - Mobila tankar.
- Inkoppling mot fastighet.
- Driftprov mot fastighet.



Mall för personalplanering

Funktion	Skift 1 [namn]	Skift 2 [namn]	Skift 3 [namn]
Reservkraftansvarig* ¹			
Personal för transport av reservkraftaggregat			
Personal för tankning och utkörning av bränsle			
Personal för installation, drift och underhåll av reservkraftaggregat* ²			



Personal för övriga funktioner^{*3}

- *1 Ser helheten och fungerar som länk in i organisationens övergripande krisledning.
- *2 Genomför installation av mobila aggregat. Genomför rondring för att fånga upp problem som inte larmas.
- *3 Personal för att säkra framkomlighet, hantera oförutsedda situationer med mera.



Checklista för instruktion för inkoppling av mobilt reservkraftaggregat

ALLMÄNT

För att underlätta och säkerställa inkoppling och driftsättning av mobila reservkraftaggregat bör en instruktion upprättas i förväg.

Nedan finns förslag på punkter som kan användas som stöd vid upprättandet av instruktion för inkoppling av mobilt reservkraftaggregat.

Förtydliga gärna instruktionerna med förklarande bilder. En specifik instruktion bör finnas för varje fastighet.

Placering

- Ange för vilken prioriterad fastighet denna instruktion gäller.
- Ange vilket mobilt reservkraftaggregat instruktionen avser.
- Ange när det mobila reservkraftaggregatet provades första gången mot fastigheten.
- Ange jordtagsmotståndets uppmätta värde.
- Ange vart det mobila reservkraftaggregatet ska placeras. Beskriv hur det ska vändas för att minimera riskerna med problem med exempelvis buller och avgaser. Utforma gärna en enkel kartskiss som visar placeringen.
- Ange hur eventuella stödben, handbroms eller annan utrustning ska användas vid uppställningen.

Inkoppling

- Ange vilken typ av reservkraftintag som finns för fastigheten, exempel CEE 63A eller liknande.
- Ange vilken typ av anslutningsledning som ska användas och om den finns i fastigheten eller följer med reservkraftaggregatet. Ange även längden på anslutningsledningen.
- Ange om det finns behov av exempelvis överkörningsskydd eller annan extra utrustning för att koppla in det mobila reservkraftaggregatet mot fastigheten.

Kontroll före driftsättning av reservkraftaggregatet

- Ange vart i fastigheten reservkraftomkopplare är placerad.
- Ange om några anläggningsdelar ska kopplas bort innan påkoppling av reservkraftaggregatet. Skriv tydligt hur detta i så fall ska genomföras, vilka brytare som ska användas, eventuellt vilka säkringar som ska kopplas bort, med mera.
- Ange vart och hur fasföljden kan mätas, både på nät- och reservkraftsidan, innan omkoppling till reservkraftdrift sker.

Övrigt

- Ange om det finns några övriga punkter som är viktiga att kontrollera eller att tänka på innan omkoppling sker till reservkraftdrift.



Checklista för dokumentation

Vid ett driftavbrott i elförsörjningen bör dokumentation för reservkrafthanteringen göras löpande. Detta bör förberedas genom att i förväg tänka igenom vilka olika huvudrubriker som behöver finnas med i dokumentationsunderlaget. Nedan ges några exempel på sådant som bör dokumenteras.

- Ansvarig för arbetet med reservkraft.
- Personalplanering för reservkrafthanteringen.

- Eventuella prioriteringar eller andra direktiv från övergripande krisledning.
- Elbolagens prognoser kring elförsörjningen (löpande).
- Verksamheter som ska prioriteras när det gäller reservkraft.

- Plan för transport av mobila aggregat.
- Plan för bränsleförsörjning.
- Senaste tankning av respektive reservkraftverk.
- Speciella förutsättningar/åtgärder för framkomligheten.

- Protokoll från rondering.
- Service/reparationer.
- Reservdelar.



Stöd för rondering

Detta är ett stöd för rondering av varje enskilt objekt med reservkraftaggregat. Underlaget ska ses som ett förslag och kan användas i lämpliga delar.

Förberedelse

- Ta med denna anvisning som stöd och använd sedan *Protokoll för rondering av reservkraftaggregat* för att dokumentera och summera ronderingen.
- För varje rondering och vid varje objekt med reservkraftaggregat noteras aktuella uppgifter om till exempel spänning, ström, frekvens, last med mera. Då kan mallen *Driftprov av reservkraftaggregat* användas.

Efter avslutad rondering

- *Protokoll för rondering av reservkraftaggregat* samt protokoll för *Driftprov av reservkraftaggregat* kontrolleras och noterade felaktigheter åtgärdas omgående. Därefter kan dokumenten arkiveras.

Kontrollpunkter

- 1.1 Kontrollera om det har förekommit någon skadegörelse eller annat som måste repareras/åtgärdas.
- 1.2 Kontrollera att de medföljande driftinstruktionerna för reservkraftaggregatet finns tillgängliga vid aggregatet.
- 1.3 Kontrollera att den mobila bränsletanken som är placerad vid reservkraftaggregatet är fri från skadegörelse med mera.
- 1.4 Kontrollera att det finns en dunk med cirka 10 liter färdigblandat kylvatten med rätt frystemperatur (medföljer reservkraftaggregatet vid utplacering). För det stationära reservkraftaggregatet ska det även finnas tillgång till färdigblandat kylvatten.
- 1.5 Kontrollera att brandsläckaren är på plats.
- 1.6 Kontrollera eventuellt läckage på golv eller mark av motorolja, bränsle, kylvatten eller annat. Om läckage har skett måste skadan åtgärdas omgående.
- 1.7 Kontrollera att alla anslutningskablar med kontakter är utan skador och väl skyddade samt att medföljande jordkabel är ansluten till ett jordtag.
- 1.8 Kontrollera att det inte finns något i eller utanför reservkraftaggregatet som inte är intakt. Till exempel lösa slangar, plåt detaljer med mera. Alla upptäckta fel och brister rättas till omgående.
- 1.9 Kontrollera att det inte finns något läckage av bränsle, motorolja, kylvatten med mera runt och under motor/generator. Töm uppsamlingskär/plåtar och torka rent.



- 1.10 Kontrollera att motorns oljenivå är inom min-max på mätstickan. Kontrollera vilken motorolja som används och fyll på vid behov.
- 1.11 Kontrollera att det är rätt mängd kylvatten i expansionskärlet för kylvattensystemet.
- 1.12 Kontrollera att start- och manöverbatterierna är hela och att ingen vätska har läckt ut. Batteripolerna ska vara rena och alla anslutningar åtdragna.
- 1.13 Kontrollera att de yttre detaljerna i ventilationsutrustningen, till exempel galler, är hela och inte igensatta med något.
- 1.14 Om ett blandningsspjäll finns i anläggningen: Kontrollera att utrymmet har nått temperatur efter det inställda termostatvärdet. Om så inte är fallet, prova att flytta termostaten till en bättre plats i lokalen/utrymmet.
- 1.15 Kontrollera hela bränslesystemet från påfyllning/avlufning till dieselpumpen på motorn så att det inte finns några mekaniska skador eller dylikt.
- 1.16 Kontrollera bränslenivå. Fyll på bränsle om det är mindre än cirka 60 % av tankvolymen eller om det finns överenskommelse om annat.
- 1.17 Kontrollera slangar, kopplingar och bränslefilter så att inget läckage förekommer. Torka rent runt kopplingar, kranar, bränslefilter samt uppsamlingskärl.
- 1.18 Kontrollera luftfiltrets indikator om det indikerar för filterbyte.
- 1.19 Om reservkraftaggregatet inte är i drift, kontrollera att motorvärmaren är inkopplad och att motorn är varm, cirka 50° C eller enligt motorfabrikantens rekommendationer. Kontrollera även termostats inställning.
- 1.20 Kontrollera att invallningen är intakt. Inga bränslerester eller annat skräp ska finnas i eller runt invallningen.
- 1.21 Kontrollera om det finns några aktuella larm för anläggningen. Dessa ska avhjälpas omgående efter prioritering.
- 1.22 Kontrollera de historiska larmen för att se om det finns något återkommande fel. Om så är fallet ska felen kontrolleras och åtgärdas.



Stöd för övningsplanering

För att få en effektiv övningsplanering kopplat till reservkraftförsörjning, krävs en långsiktig plan. I en stor organisation bör små praktiska övningar varvas med större övningar med strategisk inriktning, där reservkraft är en del av hanteringen. Övningsplaneringen bör utformas i en cykel på 3–4 år. För varje övningstillfälle kan följande tillvägagångssätt användas som stöd.

(Nedanstående är till vissa delar hämtat ur "Övningsvägledning. Grundbok – introduktion till och grunder i övningsplanering". Myndigheten för samhällsskydd och beredskap).

1. DEFINIERA SYFTET

Ett syfte ska svara på frågan *varför*, det vill säga anledningen eller orsaken till att övningen genomförs. Detta utgör grunden för den fortsatta planeringen.

Exempel 1:

Kontrollera att planerade åtgärder kan genomföras för transport, inkoppling och igångsättning av mobila reservkraftaggregat X och Y. Kontrollera att bränsleförsörjningen för dessa aggregat fungerar.

Exempel 2:

Utveckla förmågan att sammanställa information om elavbrott och utifrån detta göra prioriteringar av reservkraftförsörjning i organisationens verksamheter.

2. FORMULERA MÅL

Ett mål ska svara på frågan *vad* som ska uppnås.

Exempel 1:

De mobila reservkraftaggregaten X och Y är utplacerade och i drift med utsedd driftpersonal inom 2 timmar. Den planerade organisationen för bränslehantering är igångsatt.

Exempel 2:

Organisationen har förmåga att utforma en lägesbild som ligger till grund för prioritering av reservkraft.

3. VÄLJ TYP AV ÖVNING

Väl typ av övning utifrån syfte och mål.

Seminarieövning

En seminarieövning kan beskrivas som att spelledaren leder diskussioner med de övande kring en viss frågeställning eller ett scenario. Seminarieövning är en problembaserad diskussionsövning som är lämplig för att till exempel skapa rutiner, upptäcka styrkor och brister och analysera problem.

Simuleringsövning med motspel

En simuleringsövning kan beskrivas som en övning som prövar krishanteringsförmågan utifrån de krav och rutiner som finns. Omvärlden simuleras i ett motspel och övningen sker i en miljö och med uppgifter som liknar verkligheten vid en kris. De övande ska reagera på händelser som spelas in av motspelet och agera utifrån dessa. Simuleringsövningen prövar rutiner och system och är en utmärkt form för att öva samverkan med andra aktörer.



Övning med fältenheter

En övning med fältenheter kännetecknas främst av att det finns funktioner eller enheter som utför ett praktiskt arbete. Begreppet fältenheter får ses som ett samlingsnamn för dem som utför det praktiska arbetet, vare sig de övar inomhus eller utomhus. Övningarna genomförs alltid i realtid och man bör alltid använda ordinarie utrustning. Övningsformen gör det möjligt för deltagarna att komma nära den verklighet som de sedan ska verka i. Övningsformatet ger goda möjligheter för utvärdering av kompetenser och förmågor.

Funktionsövning

En funktionsövning kan definieras som en praktisk övning som prövar en eller flera funktioner hos en aktör eller i en beredskapsplan eller motsvarande. Det kan gälla teknik, organisation eller förmågor. Syftet med en funktionsövning kan vara att till exempel pröva enskilda arbetsmoment eller en ny metodik.

4. UTFORMA SCENARIO

Börja inte övningsplaneringen med att låsa fast ett givet scenario, utan se vilka scenarier som kan möta övningens mål och syfte och välj därefter ett av dessa. Det kan finnas flera scenarier som uppfyller mål och syfte.

När organisationen övar reservkraftshantering är det viktigt att få med alla tänkbara situationer som kan uppstå. Exempel på detta kan vara svårigheter med att transportera ut reservkraftaggregaten till de prioriterade fastigheterna vid kraftig storm och snöfall eller möjligheter till transport av bränsle till reservkraftaggregaten under svåra förhållanden.



FÖRSLAG PÅ LÅNGSIKTIG ÖVNINGSPLANERING

För att öva på ett effektivt sätt bör organisationen upprätta en långsiktig övningsplanering som sträcker sig 3–4 år fram i tiden. Förslag på en sådan planering för en stor organisation, till exempel en kommun:

Ar	Typ av övning	Syfte	Övade
1	Funktionsövning i fält	Öva transport, inkoppling, igångsättning av reservkraftaggregat X och Y samt hantering av bränsle.	<ul style="list-style-type: none"> – Driftpersonal – Personal som ansvarar för transport av aggregat och bränsle
2	Funktionsövning i fält	Öva transport, inkoppling, igångsättning av reservkraftaggregat Z och Å samt hantering av bränsle.	<ul style="list-style-type: none"> – Driftpersonal – Personal som ansvarar för transport av aggregat och bränsle
	Seminarieövning	<p>Utveckla förmågan att sammanställa information om elavbrott och utifrån det göra prioriteringar av reservkraftförsörjning i organisationens verksamheter.</p> <p>Säkerställa anskaffning av bränsle vid omfattande driftstörning (avtal med mera.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Ansvarig för reservkraftshanteringen – Lägesfunktionen i den övergripande krisorganisationen – Analysfunktionen i den övergripande krisorganisationen – Strategisk beslutsfattare i den övergripande krisorganisationen
3	Funktionsövning i fält	<p>Öva transport, inkoppling, igångsättning av reservkraftaggregat Ä och Ö.</p> <p>Öva anskaffning av bränsle vid omfattande driftstörning.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Driftpersonal – Personal som ansvarar för transport av aggregat och bränsle
	Simuleringsövning	Pröva hanteringen av reservkraft som en del av organisationens övergripande krishantering.	<ul style="list-style-type: none"> – Ansvarig för reservkraft – Ansvarig för transport – Ansvarig för bränsle



Mall för utvärdering av arbetet med reservkraft under ett driftavbrott

MÅLUPPFYLLELSE OCH KOSTNAD

Måluppfyllelse

I kolumnen *Acceptabel* anges antal timmar som är acceptabelt elbortfall för den angivna verksamheten (hämtas från organisationens målbild för elförsörjning). I kolumnen *Elbortfall* anges sammanlagda tiden för det aktuella bortfallet. I kolumnen *Differens* anges differensen mellan mål och aktuellt elbortfall.

Pos	Samhällsviktiga verksamheter	Sammanlagd tid		
		Acceptabel	Elbortfall	Differens
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Kommentar

Kostnad för reservkrafthanteringen

I tabellen preciseras de direkta kostnader som uppstått på grund av elbortfallet. Till exempel transporter av aggregat, drivmedel, rondering.

Pos	Typ av kostnad	Kostnad för posten	Totala kostnaden
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			



Merkostnader för bristande reservkrafthantering

I tabellen anges merkostnader som uppstått på grund av brister i reservkraftkapacitet eller brister i hanteringen av reservkraft. Exempel på merkostnader är omflyttning av äldre, åtgärder vid bristande vattenförsörjning, åtgärder vid bristande funktion i trygghetslarm och så vidare.

Pos	Typ av kostnad	Kostnad för posten	Totala kostnaden
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

INITIAL HANTERING

I tabellen anges vad som indikerade elbortfall eller förvarnade om eventuellt elbortfall (exempelvis förvarning om oväder, plötsligt tekniskt fel) samt tidpunkterna för första indikation, första åtgärd samt när beslut togs om reservkrafthantering.

Pos	Indikation	Klockslag		
		Första indikationen	Första åtgärderna	Beslut om reservkraft
1				
2				
3				
4				
5				

Kommentar



RESERVKRAFTHANTERING OPERATIVT

Reservkraftförsörjning

I tabellen anges vilka samhällsviktiga verksamheter som försörjdes med reservkraft samt typ av aggregat, ägare och storlek.

Pos	Samhällsviktiga verksamheter	Reservkraftaggregat		
		Stationärt/Mobilt	Eget/lånat/hyrt	Kapacitet (kVA)
1				
2				
3				
4				
5				

Kommentar

Brist i reservkraftförsörjningen

I tabellen anges vilka samhällsviktiga verksamheter som inte hade tillgång till reservkraft, vilket kapacitetsbehov de egentligen hade, orsaken till att reservkraft inte anslöts samt vilka konsekvenser det fick för verksamheten.

Pos	Typ av verksamhet	Reservkraftaggregat		
		Behov (kVA)	Orsak	Konsekvenser
1				
2				
3				
4				
5				

Kommentar



Transporter av aggregat

I tabellen anges till vilka samhällsviktiga verksamheter som transporter av reservkraftaggregat genomfördes, vem som transporterade, vilken typ av fordon som användes och vilken storlek aggregatet hade.

Pos	Genomförda transporter till	Av vem	Typ av fordon	Kapacitet (kVA)
1				
2				
3				
4				
5				

Kommentar

Bränsleförsörjning

I tabellen anges vilka reservkraftaggregat som fick bränslepåfyllning under elavbrottet, var bränslet hämtades, när bränslepåfyllningen genomfördes och vem som ansvarade för påfyllningen.

Pos	Till vilket reservkraftaggregat	Bränsle från	Datum / tid	Av vem
1				
2				
3				
4				
5				

Kommentar



ÅTGÄRDER UTIFRÅN ERFARENHETER

I tabellen anges nödvändiga åtgärder kopplat till reservkraftshantering för att organisationen ska stå bättre rustad vid nästa driftavbrott i elförsörjningen.

Ansvarig utses och en tidsplan fastställs. Kommentera eventuella problem.

Pos	Åtgärds punkter	Ansvarig	Åtgärdas
1			
2			
3			
4			
5			

Kommentar



Innehållsförteckning

slv.se | elsakerhetsverket.se | energimyndigheten.se | pts.se | msb.se