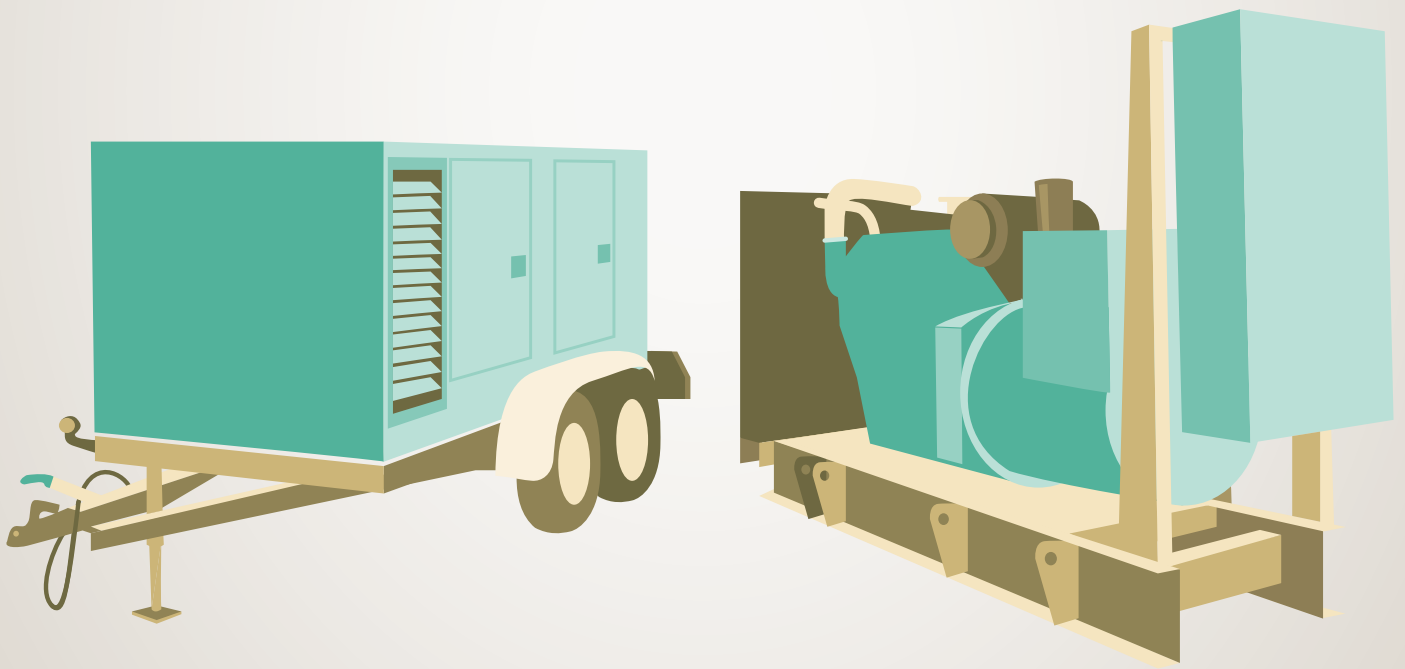


Vägledning för hantering av **Reservkraftprocessen**



ET 2026:01

ISBN (pdf) 978-91-7993-266-4

ISSN 1404-3343

Innehåll

Block 1

1.1	Inledning	7
1.2	Syfte och avgränsning	7
1.3	Målgrupp	8
1.4	Hur ska materialet användas?	8
1.5	Arbetsgrupp och vägledningens bakgrund	10
1.6	Förvaltning och revidering	10

Block 2

2.1	Vad är reservkraft?	11
	Stationär reservkraft	
	Mobil reservkraft	
	Parallellkörning av aggregat	
	Kostnad	
	Val av reservkraftssystem styrs av verksamhetens behov	
2.2	Ökade behov av reservkraftkapacitet i Sverige till följd av förändrat omvärldsläge	14
2.3	Är vi redo när elen försvinner?	15

Block 3

3.1	Generella krav	17
	Ansvar att förebygga risker och säkerställa funktion	
	Krav på risk- och sårbarhetsanalyser	
	CER-direktivet	
3.2	Lagkrav på tillgång till reservkraft	18
	Miljöbalken	
	Lagen om skydd mot olyckor	
	Sjukvård och omsorg	
	Radio och TV	
	Elektroniska kommunikationer	
	Djurhållning	



Block 3 fortsättning

- 3.3 Lagkrav för installation och hantering av reservkraftsanläggning 21**
- Lagkrav som berör skydd av miljö och hälsa
 - Lagkrav som berör fysisk planering
 - Transport av farligt gods
 - Körkortsbehörighet

Block 4

- 4.1 Strategisk inriktning och målbild för reservkraft 28**
- Inledande behovsanalys
 - Lyft frågan till beslutande nivå
 - Ta beslut om målbild för verksamhetens elförsörjning
 - Ta beslut om genomförande av förstudie
 - Identifiera verksamheter som ska försörjas med reservkraftslösning
 - Formulera ambitionsnivå per objekt
- 4.2 Kartläggning av reservkraftsbehov och lösningar 32**
- Inventering av befintlig elförsörjning
 - Val av lämplig aggregatstorlek
 - Fast eller mobil lösning och val av reservkraftskategori
 - Organisatoriska förutsättningar
 - Byggnadstekniska förutsättningar
 - Bränsle
 - Ta fram åtgärdsförslag och sammanställ möjliga åtgärder
- 4.3 Bränsleförsörjning, transport av mobila aggregat och reduktionsmedel för emissioner 36**
- Kartläggning av drivmedelsbehov
 - Plan för bränsleförsörjning
 - Lagring av bränsle
 - Plan för transport av mobila aggregat
 - Mobil reservkraft och reduktionsmedel för emissioner
- 4.4 Miljöriskhantering 40**
- Kemikaliehantering och förvaring
 - Buller
 - Avgaser
 - Brandsäkerhet



Block 4 fortsättning

4.5	Presentera förstudie och ta beslut om mål och åtgärder	42
4.6	<i>Projektering</i>	42
	Val av projektör	
	Val av entreprenadform	
4.7	Upphandling	43
	Upprätta förfrågningsunderlag	
	Lägg ut anbudsfrågan, det vill säga annonsera	
	Utvärdera anbud	
4.8	Installation	45
	Anmälan till elnätbolag	
	Ansvar vid installation	
	Genomför prov för att säkerställa tekniska krav	
	Förberedelser för inkoppling av mobil reservkraft	
	Genomför installation	
4.9	Drift- och underhållsorganisation	47
	Säkerställ långsiktig funktion och tillförlitlighet	
	Personalplanering och organisatorisk ansvarsfördelning	
	Utbildning och kompetenssäkring	
	Integrera drift- och underhållsrutiner i egenkontrollen	
	Säkerställ rutin för dokumentation	
	Plan och checklista för rondering av reservkraftsanläggning	
	Upprätta rutin för regelbundna prov av reservkraftaggregaten	
	Planera och införskaffa reservdelar	
	Upprätta plan för inkoppling av mobila reservkraftaggregat	
	Upprätta driftinstruktioner för nöddrift	
	Förbered hur ni ska göra om reservkraften inte fungerar	
	Samverkan vid strömavbrott	
4.10	Övning	54
4.11	<i>Uppföljning</i>	54



Block 5

5.1	Tidigare händelser i Sverige visar brister och styrkor	56
	Vikten av lokalkännedom och placering	
	Dokumentera mobila reservkrafts utplaceringar	
	Bränslelogistik	
	Nödvändigt med helhetssyn i reservkraftsplaneringen	
5.2	Erfarenheter från Ukraina	58
5.3	<i>Vanliga fel med reservkraft</i>	59
	Batterier är den vanligaste orsaken till startproblem	
	Problem med startvillkor	
	Fel i prioriterat nät	
	Ovan eller osäker driftpersonal	
	Driftjournal och dokumentation saknas	
	Brister i larmhanteringen	
	Låg bränslenivå	
	Tomgångskörning och låg belastning	
	Långa perioder utan start	
	Startproblem vid kyla	
	Motorvärmare och överhettning	
	Spruckna eller åldrade kylarslangar	
	Avgastemperatur	
	Osäkerhet kring skyddskretsar	
	Stölder	
5.4	Lärdomar för svensk planering	64
5.5	<i>Källförteckning och vidare läsning</i>	65

Block I

1.1 Inledning

Samhället förändras snabbt. Elektrifieringen ökar, digitaliseringen går framåt och klimatförändringarna märks allt mer. Därför är det viktigare än någonsin att elförsörjningen är robust och säker. El är en grundförutsättning för att många samhällsviktiga verksamheter ska fungera. Reservkraft är spelar en central roll för att hålla verksamheter igång vid både planerade och oplanerade strömavbrott.

Sedan den första vägledningen om reservkraft kom 2015 har förutsättningarna ändrats. Sveriges medlemskap i Nato och satsningen på totalförsvaret visar att nationell beredskap har fått större betydelse. Elförsörjning är ett centralt beroende i det arbetet.

Genom att kartlägga, analysera och vidta åtgärder för att säkra elförsörjningen till samhällsviktig verksamhet, oavsett störning, stärker vi tillsammans samhällets motståndskraft.

1.2 Syfte och avgränsning

Vägledningen och de tillhörande verktygen ska ge samhällsviktiga verksamheter ett praktiskt stöd för att planera och hantera reservkraft. Målet är att de ska kunna säkra en stabil elförsörjning vid strömavbrott, för att kunna fortsätta bedriva sin verksamhet.

Vägledningen är ett stöd i arbetet med kontinuitetshantering när man har identifierat ett beroende av el. Den fokuserar på hantering av motorgeneratoraggregat, som i dokumentet kallas reservkraftaggregat. De används främst som ersättning för ordinarie elförsörjning.

Reservkraft är ett stort och komplext område. Den här vägledningen är inte heltäckande. För mer information hänvisar vi till berörda myndigheters webbplatser och de källor som har använts.

1.3 Målgrupp

Vägledningen riktar sig till kommuner, regioner, myndigheter och privata aktörer som bedriver samhällsviktig verksamhet och är beroende av el. Funktioner som har nytta av hela eller delar av materialet är bland annat beslutsfattare, krisberedskaps-samordnare, säkerhetsansvariga, kontinuitetsansvarig och fastighetsansvarig.

Vägledningen kan även tillämpas av andra aktörer som behöver säkerställa elförsörjningen för den aktuella verksamheten.

1.4 Hur ska materialet användas?

Vägledning för hantering av reservkraftprocessen ska ses som ett smörgåsbord, där organisationens behov styr vilka delar som är relevanta. I verktygslådan finns fördjupande stöd för det konkreta arbetet med reservkraftupbyggnaden och kan ses som exempel och justeras utifrån organisationens behov. Tänk på att även en verksamhet som har byggt upp sin reservkraftkapacitet har ett återkommande behov av att utbilda ny personal och bland annat se över samverkans- och förbättringsmöjligheter.

Materialet är uppbyggt i olika block enligt nedanstående tabell. Verktygslådan är kopplad till Block 4. Källförteckning framgår i slutet av Block 5.

BLOK
1**Inledning**

- Syfte och avgränsning
- Målgrupp
- Hur ska materialet användas
- Arbetsgrupp och vägledningens bakgrund
- Förvaltning och revidering

BLOK
2**Reservkraftens betydelse för samhällsviktig verksamhet**

- Vad är reservkraft?
- Ökade behov av reservkraftkapacitet i Sverige till följd av förändrat omvärldsläge
- Är vi redo när elen försvinner?

BLOK
3**Översikt av bestämmelser för tillgång, installation och hantering av reservkraftsystem**

- Generella krav
- Lagkrav på tillgång till reservkraft
- Lagkrav för installation och hantering av reservkraftsanläggning

BLOK
4**Arbetsprocess för att säkra elförsörjningen vid strömavbrott**

- Strategisk inriktning och målbild för reservkraft
- Kartläggning av reservkraftsbehov och lösningar
- Bränsleförsörjning, transport av mobila aggregat och reduktionsmedel
- Miljöriskhantering
- Projektering
- Upphandling
- Installation
- Drift och underhållsorganisation
- Övning
- Uppföljning

BLOK
5**Erfarenheter och lärdomar från strömavbrott och reservkraftsprocessen**

- Tidigare händelser i Sverige visar brister och styrkor
- Erfarenheter från Ukraina
- Vanliga fel med reservkraft
- Lärdomar för svensk planering
- Källförteckning och vidare läsning

**Verktyslåda till Blok 4**

1.5 Arbetsgrupp och vägledningens bakgrund

Vägledningen med tillhörande Verktygslåda har ursprungligen tagits fram av Livsmedelsverket, Elsäkerhetsverket, Energimyndigheten, Post- och telestyrelsen (PTS) och Myndigheten för civilt försvar (MCF). Bakgrunden till framtagandet var att Livsmedelsverket, Energimyndigheten och Elsäkerhetsverket gjorde år 2012 en enkät som visade att 73 % av 99 kommuner saknade tillräcklig kunskap för att hantera reservkraft vid strömavbrott. Behovet av utbildning och vägledning var stort, både på kommunal nivå och hos myndigheter och privata aktörer.

Utifrån detta initierade Livsmedelsverk ett samverkansprojekt tillsammans med bland andra Energimyndigheten, Elsäkerhetsverket och PTS. Projektet låg i linje med det nationella arbetet för att stärka samhällsviktig verksamhet som samordnats av MCF.

Uppdateringen av vägledningen genomfördes under 2025. Energimyndigheten hade det övergripande ansvaret och samordnade arbetet i samverkan med Livsmedelsverket, Elsäkerhetsverket, PTS samt MCF.

1.6 Förvaltning och revidering

Den ursprungliga vägledningen om reservkraftsprocessen togs fram och publicerades år 2015. Sedan 2015 har förändringar i omvärldsläget, nya lagkrav och ökade krav på elförsörjning vid kris och krig gjort det nödvändigt att uppdatera innehållet.

Målsättningen är att vägledningen går in i ett förvaltningsskede som samordnas av Energimyndigheten i samverkan med berörda myndigheter. Uppdateringar kommer att genomföras vid behov, i takt med att förutsättningar eller krav förändras.

Block 2

Blocket lyfter betydelsen av reservkraft för att säkerställa driften av samhällsviktig verksamhet vid strömavbrott.

Att samhällsviktig verksamhet har en grundläggande förmåga och uthållighet är en grundförutsättning för Sveriges beredskap. MCF har tagit fram stöd för att identifiera samhällsviktig verksamhet inom egen organisation, inom ansvarsområdet och geografiska området. Läs mer och ta del av stödet via [MCF:s webbplats – Stöd för att identifiera samhällsviktig verksamhet](#).

2.1 Vad är reservkraft?

En reservkraftsanläggning är en extra kraftkälla som ska säkra elförsörjningen när det ordinarie elnätet slutar fungera. Reservkraft används i många typer av verksamheter där driften måste fortsätta, till exempel sjukhus, industrier, IT-anläggningar och trygghetspunkter.

Reservkraftaggregat är fristående från det vanliga elnätet och levererar el direkt till den anläggning de är kopplade till. De genererar växelström och deras kapacitet anges i kVA (kilovoltampere). Den effekt som faktiskt kan användas, mätt i kW, är oftast cirka 80 % av kVA-värdet. Till exempel motsvarar 100 kVA ungefär 80 kW.

Det finns två huvudtyper av reservkraftaggregat: stationära och mobila. För att kunna använda dem krävs en särskild inkopplingspunkt i byggnaden¹. Aggregaten drivs oftast med diesel.

De flesta aggregat har inbyggda bränsletankar som räcker från några timmar upp till ett dygn. Därför behövs god bränslelogistik och regelbundet underhåll. Det går också att använda separata bränsletankar.

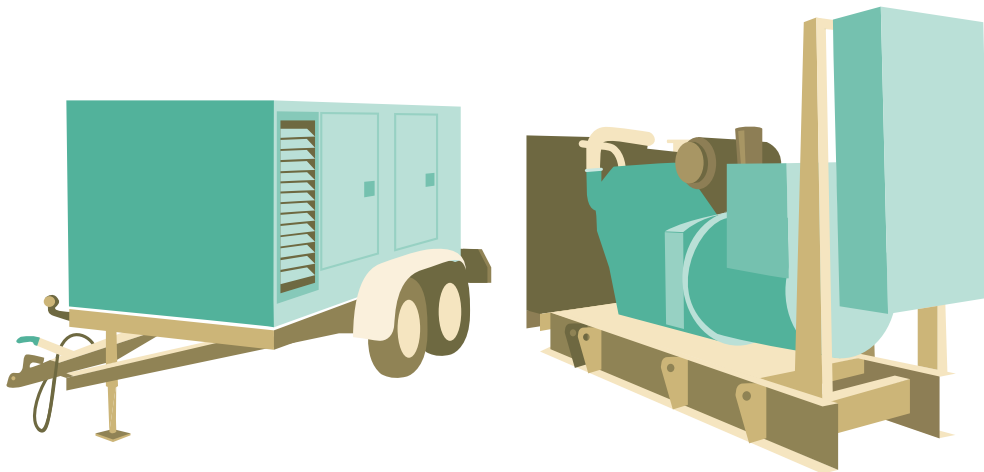
¹ Notera att en verksamhet kan bedrivas på en fastighet med flera byggnader som delar ett gemensamt system, vilket matas från en gemensam reservkraftanläggning. Matningen från reservkraftanläggningen kan vara placerad utanför en byggnad men inom fastighetens område.

Stationär reservkraft

Stationära aggregat är fasta installationer och har som fördel att de kan startas automatiskt vid strömavbrott och kräver en relativt enkel organisation för drift och underhåll. Om det saknas utrymme i den tilltänkta byggnaden kan containerlösningar eller separata byggnader vara ett alternativ för placering. Stationära reservkraftverk har ofta mycket hög kapacitet och är därför ett naturligt val för aktörer med höga krav på kontinuerlig elförsörjning till verksamheten, exempelvis sjukhus. Parallellkopplade stationära aggregat kan tillsammans nå en effekt på flera tusen kVA.

Mobil reservkraft

Mobila reservkraftaggregat har nackdelen att de måste transporteras för att försörja olika byggnader vid behov vilket genererar längre elbortfall. Den här lösningen kräver en mer avancerad organisation och planering, eftersom aggregaten måste lagras, transporteras och kopplas in på plats. Det innebär att personalen måste ha rätt kompetens och behörighet. Kostnaden för att installera inkopplingspunkter för tilltänkta objekt behöver tas med i beräkningen. Mobila aggregat som är monterade på släp omfattas också av krav på släpvagnsbesiktning. Utöver detta omfattas nya mobila reservkraftverk av miljökrav enligt europeiska regler för motorer (Steg V). I praktiken innebär det att de flesta moderna mobila aggregat måste använda reduktionsmedel för att uppfylla emissionskraven, vilket medför utmaningar av flera anledningar.



Figur 1. Exempel på reservkraftaggregat: till vänster ett mobilt aggregat monterat på släp och till höger ett stationärt aggregat.

Parallellkörning av aggregat

I vissa situationer kan det bli aktuellt att använda flera aggregat som körs parallellt, vilket innebär att flera generatorer arbetar samtidigt för att gemensamt försörja en anläggning med el. Anledningarna till att man väljer att köra aggregat parallellt kan vara flera, exempelvis kan det handla om att man vill öka kapaciteten i en befintlig anläggning eller att man önskar ökad redundans för att höja driftsäkerheten.

Om man har samma styrutrustning på flera aggregat finns ofta parallelldrift redan inbyggt. Aggregaten måste dessutom kunna dela på lasten proportionellt utifrån respektive enhets märkeffekt (toppeffekt).

Kostnad

Kostnaden för att investera i ett reservkraftverk kan variera mycket beroende på flera faktorer, såsom kapacitet, teknisk lösning och anläggningens förutsättningar. Som en grov uppskattning kan kostnaden för ett reservkraftverk med kapacitet på några hundra kVA beräknas till cirka 10 000 kr per kVA och för större anläggningar till omkring 5 000 kr per kVA, baserat på kostnadsnivåer som gäller år 2025.

Utöver själva aggregatet tillkommer kostnader för installation, inkoppling, eventuella byggnadsanpassningar samt drift och underhåll. Kostnaden för drift och underhåll varierar beroende på vilken tillgänglighet som krävs av sin reservkraft. För att få en översiktlig bild av de löpande kostnaderna bör man räkna med att drift och underhåll årligen motsvarar cirka 5 % av den totala investeringskostnaden.

Val av reservkraftsystem styrs av verksamhetens behov

Vilket reservkraftsystem du väljer beror på verksamhetens behov, till exempel vilken typ av verksamhet det gäller och hur mycket effekt som krävs. För känsliga verksamheter, som sjukhus, används ofta ett avbrottsfritt kraftsystem (UPS – Uninterruptible Power Supply) som komplement. UPS täcker tiden från strömavbrottet tills reservkraftaggregatet startar.

Stationära reservkraftlösningar passar särskilt bra för lokaler med samhällsviktig verksamhet som är känslig för elstörningar även under normala förhållanden. För andra verksamheter, till exempel trygghetspunkter, kan mobila reservkraftaggregat vara ett alternativ.

Reservkraftaggregat ska testköras regelbundet, helst en gång i månaden. Vid upphandling bör du ställa krav på att systemet är kompatibelt med befintliga lösningar och att det finns snabb tillgång till teknisk support och reservdelar.

Valet av reservkraftsystem ska inte bara baseras på tekniska specifikationer. Ta också hänsyn till praktiska förutsättningar, som service och underhåll, bränslelogistik och hantering av mobila aggregat (transport, inkoppling, lagring och användning av reduktionsmedel för emissioner).

Organisationens kompetens är avgörande för att systemet ska fungera som planerat, särskilt vid mobil reservkraft där kraven på flexibilitet och operativ förmåga är höga.

2.2 Ökade behov av reservkraftkapacitet i Sverige till följd av förändrat omvärldsläge

Det säkerhetspolitiska läget i Sveriges närområde har förändrats över tid, vilket har lett till ökade krav på utveckling av totalförsvaret, där det civila försvaret utgör en central del. Det civila försvaret omfattar hela samhället. Genom att individer, myndigheter, kommuner, regioner, privata företag och frivilligorganisationer förbereder sig stärks Sveriges motståndskraft. Regeringen och riksdagen har pekat på behovet av att stärka beredskapsförmågor i hela samhället, med särskild betoning på att utvecklingen behöver ske i snabbare takt.

Som en del av regeringens arbete med att stärka Sveriges totalförsvaret har MCF och Försvarmakten tagit fram dokumentet *Utgångspunkter för totalförsvaret 2025–2030*. Det fungerar som ett planeringsstöd för aktörer inom totalförsvaret och tydliggör att samhällsviktig verksamhet vid kris eller krig ska kunna upprätthållas i minst två veckor med främst egna resurser. Det civila försvaret ska förbereda och planera för att hantera allvarliga konsekvenser under denna period. Totalförsvaret som helhet ska kunna möta ett krig i Europa med omfattande samhällspåverkan under minst tre månader. Syftet är att skapa handlingskraft i en inledande eller kritisk fas av ett väpnat angrepp och ge ökat handlingsutrymme för en strukturell omställning av hela samhället till krigstida förhållanden.²

Samhällsviktiga verksamheter behöver ha resurser, personal och planer på plats för att kunna fortsätta fungera vid störningar. Samhällsviktiga verksamheter med elberoende behöver därmed förbereda sig för att kunna hantera strömavbrott genom att planera och vidta åtgärder för flexibilitet och motståndskraft.

² MCF (2025). *Utgångspunkter för totalförsvaret 2025–2030*. Hämtad från MCF:s webbplats, se källförteckning.

Utöver det säkerhetspolitiska läget finns även andra skäl till att samhällsviktiga verksamheter behöver stärka sin beredskap. Ökad elektrifiering, högre risk för cyberattacker samt natur- och väderrelaterade händelser som översvämningar, bränder och stormar ställer ytterligare krav på resilienta verksamheter. Reservkraftförmågan bör därför dimensioneras utifrån scenarier där flera viktiga samhällsfunktioner kan påverkas samtidigt.

2.3 Är vi redo när elen försvinner?

För att säkerställa att samhällsviktig verksamhet kan upprätthållas vid störningar krävs god kontinuitetsplanering och tillräcklig reservkraftkapacitet hos elberoende aktörer. Strömavbrott kan inträffa när som helst och även om regelverket anger att avbrottet inte får överstiga 24 timmar, kan det i praktiken bli betydligt längre.³

I ett samhälle där många funktioner är direkt eller indirekt beroende av el kan konsekvenserna bli allvarliga, exempelvis att trygghetslarm slutar fungera eller att nödnumret 112 inte går att nå. För de som bedriver samhällsviktiga verksamheter är det därför avgörande att ha en genomtänkt plan för händelser som strömavbrott. En sådan plan kan innefatta reservkraftlösningar, rutiner som inte är elberoende eller tillfällig nedstängning av verksamheten.

Om en organisation väljer att inte investera i reservkraft, trots ansvar för samhällsviktig verksamhet, är det ett medvetet beslut. Det måste finnas alternativa lösningar för att hantera ett strömavbrott, exempelvis genom evakueringsplaner eller andra beredskapsåtgärder. Det är viktigt att beslutsfattare förstår konsekvenserna av sina val och tar ansvar även vid strömavbrott.

³ Enligt ellagen (1997:857) skall en nätkoncessionshavare se till att avbrott i överföringen av el till en elanvändare aldrig överstiger tjugofyra timmar om inte avbrottet beror på ett hinder utanför koncessionshavarens kontroll.

Reservkraft är en del av arbetet med skydd av samhällsviktig verksamhet

Reservkraft är en viktig del i det systematiska arbetet för att stärka förmågan att upprätthålla eller snabbt återställa samhällsviktig verksamhet vid störningar. Genom att inkludera reservkraft i nedanstående arbete stärks förmågan att upprätthålla samhällsviktiga funktioner även vid strömavbrott.

- Riskhantering handlar om att identifiera och hantera risker, exempelvis på sådant arbete är risk- och sårbarhetsanalyser (RSA).
- Kontinuitetshantering fokuserar på att planera för att verksamheten ska kunna fortsätta även vid störningar.
- Krisberedskap handlar om att ha förberedda rutiner för att förebygga, motstå och hantera krissituationer som hotar grundläggande funktioner, liv, hälsa och samhällets värden.

Genom att integrera reservkraft i systematiska arbetsprocesser skapas förutsättningar för att upprätthålla samhällsviktiga funktioner även vid strömavbrott. Valet att avstå från reservkraft bör alltid vara ett medvetet och dokumenterat beslut, baserat på en bedömning av hur länge verksamheten kan vara utan el och vilka prioriteringar som gjorts.

Block 3

Blocket ger en övergripande beskrivning av bestämmelser som gäller för tillgång, installation och hantering av reservkraftsystem. Det är viktigt att notera att denna beskrivning inte är uttömmande gällande regelverk. Varje verksamhet ansvarar för att identifiera och följa tillämpliga bestämmelser.

3.1 Generella krav

För att samhället ska kunna fungera krävs att kommuner, regioner och statliga myndigheter upprätthåller sina lagstadgade uppgifter även när förutsättningarna är svåra som till exempel vid strömavbrott.⁴

Energimyndigheten har tagit fram en kunskapsöversikt över det juridiska ramverk som styr kommunernas ansvar och roll inom energiberedskap. Syftet är att ge stöd och vägledning i kommunernas arbete med energiförsörjning i olika beredskapslägen. Ta del av rapporten via [Energimyndighetens webbplats](#) – [Kunskapsöversikt om kommunernas ansvar inom energiberedskap](#).

Ansvar att förebygga risker och säkerställa funktion

Att ansvara för en verksamhet innebär också att förebygga kända risker och sårbarheter. Ett tydligt exempel på en sådan risk är strömavbrott. Om en verksamhet är beroende av el för att fungera måste det finnas tillgång till reservkraft. Behovet får vägas mot konsekvenserna. I vissa fall kan det vara rimligt att verksamheten tillfälligt avbryts vid strömavbrott, till exempel ett kommunalt bibliotek. I andra fall är det helt nödvändigt att verksamheten fortsätter. Exempel på sådana verksamheter är boenden för särskilt sårbara grupper, sjukvård med livsuppehållande utrustning och miljöfarliga verksamheter med säkerhetssystem som är elberoende.

⁴ Kommuner ansvarar till exempel för viktiga samhällsfunktioner som socialtjänst, skola, räddningstjänst samt vatten- och avloppsförsörjning. Regionerna har ett särskilt ansvar för hälso- och sjukvården. Statliga myndigheter har också ansvar för samhällsviktiga funktioner, vissa har ett operativt ansvar som Polismyndigheten, medan andra ansvarar för styrning, samordning eller tillsyn.

Krav på risk- och sårbarhetsanalyser

För att säkerställa att samhällsviktiga verksamheter fungerar även vid allvarliga störningar är kommuner, regioner och statliga myndigheter skyldiga att genomföra risk- och sårbarhetsanalyser (RSA). Syftet med dessa analyser är att identifiera risker och vidta åtgärder för att säkerställa att de mest nödvändiga samhällsfunktionerna kan upprätthållas även vid allvarliga störningar.

CER-direktivet

CER-direktivet (Directive on the Resilience of Critical Entities) syftar till att stärka motståndskraften hos samhällsviktig verksamhet mot störningar. Direktivet omfattar både offentliga och privata aktörer som tillhandahåller vissa samhällsviktiga verksamheter. Genom direktivet ställs krav på ett bredare spektrum av verksamhetsutövare att vidta åtgärder för att identifiera risker och förbättra sin beredskap.

Implementeringen av direktivet håller på att beredas, när lag, förordning och föreskrifter är antagna börjar regleringen att gälla i Sverige. Mer information kommer att finnas på MCF:s webbplats.

3.2 Lagkrav på tillgång till reservkraft

Flera lagar och föreskrifter innehåller direkta eller indirekta krav på att säkerställa kontinuerlig drift vid strömavbrott. Även om det inte alltid finns uttryckliga krav på reservkraft, kan vissa områden såsom sjukvård eller miljöfarlig verksamhet omfattas av specifika regler som kräver oavbruten elförsörjning. För verksamheter som är tillståndspliktiga kan det dessutom finnas konkreta och detaljerade krav på reservkraft i själva tillstånden. Den som har ansvaret för en verksamhet under normala förhållanden bär även ansvaret vid kris.

Generellt är dock regleringen utformad på ett övergripande sätt, utan detaljerade föreskrifter för hur kraven ska uppfyllas. Detta möjliggör för verksamheter att anpassa sina lösningar för reservkraft efter egna behov och förutsättningar, samtidigt som samhällets krav på robusthet och kontinuitet tillgodoses.



Miljöbalken

Enligt miljöbalken är verksamheter skyldiga att vidta nödvändiga skyddsåtgärder för att förebygga skador eller olägenheter för människors hälsa och miljön (2 kap. 3 § MB). För att verksamheten inte ska orsaka skada på miljö eller hälsa vid strömavbrott kan krav på reservkraft ställas inom denna ram. För vissa verksamheter krävs tillstånd eller anmälan och i samband med detta kan villkor ställas som direkt reglerar behovet av reservkraft för att skydda miljö och hälsa. Om kraven inte uppfylls får verksamheten inte bedrivas.

Tillsynen av att miljöbalkens krav följs sköts av tillsynsmyndigheter såsom kommunernas miljö- och hälsoskyddsnämnder (26 kap. 1 § MB). Enligt miljöbalken gäller omvänd bevisbörda vilket innebär att det är verksamhetsutövaren som måste kunna visa att alla miljökrav uppfylls, inklusive att reservkraft finns vid behov.

Lagen om skydd mot olyckor

Enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor kan verksamheter som innebär en allvarlig risk för olyckor åläggas att vidta åtgärder, vilket kan inkludera att säkerställa reservkraft för att förhindra allvarliga skador. Bestämmelserna i 2 kap. 2 och 4 § LSO innehåller generella regleringar som skulle kunna användas för krav på reservkraft.

Sjukvård och omsorg

Inom sjukvården och omsorgen är tillgång till el vid strömavbrott avgörande för att säkerställa liv och hälsa. Enligt patientsäkerhetslagen ska vårdgivare planera och leda verksamheten för att upprätthålla god vård och förebygga vårdskador, med tidsplaner för åtgärder som inte kan vidtas omedelbart.

Socialstyrelsens föreskrifter kräver att det finns ett ledningssystem för kvalitet och patientsäkerhet, samt att vårdgivare och aktörer inom socialtjänst och LSS bedömer risker som kan påverka verksamhetens kvalitet. Tillgång till reservkraft kan ses som en nödvändig åtgärd för att uppfylla dessa krav. Brist på reservkraft kan leda till att verksamheten inte lever upp till kvalitetskraven enligt gällande lagar och omfattas av tillsyn från Inspektionen för vård och omsorg.

Radio och TV

Radio- och TV-lagen (2010:696) innehåller bestämmelser som på ett indirekt sätt kan kräva åtgärder som ska minska risken för strömavbrott. Enligt lagens 4 kap. 9 § punkt 17 får ett tillstånd att sända television förenas med villkor om skyldighet att utarbeta en beredskapsplan för verksamheten under höjd beredskap och vid fredstida krissituationer.

Elektroniska kommunikationer

Den som tillhandahåller ett allmänt elektroniskt kommunikationsnät eller en allmänt tillgänglig elektronisk kommunikationstjänst ska enligt 8 kap. 1 § lagen (2022:482) om elektronisk kommunikation vidta ändamålsenliga och proportionella tekniska och organisatoriska åtgärder för att på ett lämpligt sätt hantera risker som hotar säkerheten i nät och tjänster.

Åtgärderna ska säkerställa en nivå på säkerheten i nät och tjänster som är lämplig i förhållande till riskerna. Åtgärder ska vidtas särskilt för att förebygga och minimera säkerhetsincidenters påverkan på användare och på andra nät och tjänster.

Post- och telestyrelsens föreskrifter och allmänna råd om säkerhet i nät och tjänster, PTSFS 2022:11, innehåller bland annat bestämmelser om tekniska och organisatoriska åtgärder som ska vidtas för att hantera risker som hotar säkerheten i nät och tjänster. Tillhandahållare ska till exempel bedriva ett långsiktigt, kontinuerligt och systematiskt säkerhetsarbete som omfattar såväl normala förhållanden som extraordinära händelser. Som del i detta säkerhetsarbete ingår även riskanalys och riskhantering. Vidare specificerar föreskrifterna krav på redundans och reservkraftsystem som tillhandahållare ska uppfylla för olika nätdelar. Föreskrifterna omfattar även bestämmelser för frestida planering för totalförsvarets behov av elektroniska kommunikationer.⁵

Vatten och avlopp

Enligt 10 § första stycket lagen (2006:412) om allmänna vattentjänster ska en allmän va-anläggning ordnas och drivas så att den uppfyller de krav som kan ställas med hänsyn till skyddet för människors hälsa och miljön och med hänsyn till intresset av en god hushållning med naturresurser. Inom ramen för denna bestämmelse kan det finnas ett indirekt krav på reservkraft. Delar av verksamheten omfattas dessutom av miljöbalkens bestämmelser.

⁵ Om en ny cybersäkerhetslag träder i kraft så som förslaget ser ut, se lagrådsremiss *Ett starkt skydd för nätverks- och informationssystem – en ny cybersäkerhetslag*, från 12 juni 2025 kommer PTS föreskrifter att göras om. Förslaget innebär även förändringar i lagen (2022:482) om elektronisk kommunikation. Cybersäkerhetslagen och övriga lagändringar föreslås träda i kraft 15 januari 2026.

Djurhållning

Regleringen av djurhållning är ett exempel på föreskrifter som på ett direkt sätt kräver att ingen skada får ske även vid ett strömavbrott. Enligt 1 kap. 17 § i Statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 2010:15) om djurhållning inom lantbruk ska det finnas en godtagbar plan för hur djurskyddet ska upprätthållas även vid strömavbrott. Bestämmelsen talar inte direkt om reservkraft men med beaktande av bestämmelsens utformning så kan det i vissa fall antas att reservkraft är den enda godtagbara lösningen. För fjäderfänaeringen finns dock allmänna råd som anger att besättningar med över 2 000 djur bör vara utrustade med reservverk. Råden framgår av SJVFS 2010:15 kap. 6–9.

Av djurskyddslagen följer att en tillsynsmyndighet får meddela de förelägganden och förbud som behövs för att bestämmelserna ska följas. Förelägganden och förbud får i många fall förenas med vite. Det finns även möjlighet till omhändertagande av djuren samt vissa straffbestämmelser som kan bli tillämpliga.

3.3 Lagkrav för installation och hantering av reservkraftsanläggning

Ett reservkraftsaggregat betraktas som en komplett kraftanläggning. Oavsett om det handlar om fast installerade eller mobila system har innehavaren av reservkraftsaggregat en mängd olika lagstiftningar att följa inom olika aspekter.

Lagkrav som berör skydd av miljö och hälsa

Hänsynsreglerna i 2 kap. miljöbalken gäller för alla verksamheter. Det innebär bland annat att den som driver en verksamhet eller ska vidta en åtgärd måste ha tillräcklig kunskap om hur den påverkar miljö och hälsa och att du ska vidta de försiktighetsåtgärder som behövs för att förebygga skador.

Inför installation och drift av en reservkraftsanläggning kan krav på anmälan eller tillstånd uppstå enligt miljöbalken. Kontakta kommunens miljöskydds nämnd för att få klarhet i om det krävs tillstånd eller anmälan samt om det finns lokala föreskrifter som kan påverka installation och drift av reservkraft samt lagring av bränsle.

Egenkontroll

Alla som bedriver en verksamhet ska enligt miljöbalken planera och kontrollera sin verksamhet för att förebygga olägenheter för människors hälsa och miljö. Verksamheter behöver bedriva egenkontroll. Det är du som verksamhetsutövare som ska visa att din verksamhet lever upp till miljöbalkens krav på hänsyn till hälsa och miljö. Det är en följd av de allmänna hänsynsreglerna i 2 kap. miljöbalken. Detta innebär att verksamheter som har reservkraft också behöver inkludera anläggningen i sin egenkontroll för att säkerställa att den uppfyller miljöbalkens krav. Utsläpp av avgaser, buller och bränslehantering är centrala miljöaspekter om bland annat behöver beaktas.

Om din verksamhet är tillstånds- eller anmälningspliktig enligt miljöbalken, exempelvis som förskolor och skolor, gäller mer preciserade krav på egenkontroll vilket regleras i förordning (1998:901) om verksamhetsutövares egenkontroll.

Emissionsregler

Enligt EU-förordning 2016/1628 omfattas nya mobila reservkraftverk av miljökrav för att uppfylla emissionskraven för motorer, som betecknas Steg V. Kraven innebär att motorerna måste klara gränsvärden för utsläpp av luftföroreningar, vilket i praktiken oftast kräver användning av reduktionsmedel. För mindre aggregat, cirka 45–60 kVA, kan andra utsläpps begränsande system vara tillgängliga för att uppfylla emissionskraven utan reduktionsmedel, men detta varierar mellan fabrikat.⁶ Undantag från Steg V gäller för motorer avsedda att användas av Försvarmakten.

EU-förordning 2016/1628 ålägger medlemsstaterna att vidta nödvändiga åtgärder för att säkerställa att sanktioner införs mot bland annat användning av manipulationsstrategier. Transportstyrelsen ansvarar för marknadskontrollen av mobila reservkraftverk i Sverige. Det innebär att Transportstyrelsen övervakar att mobila reservkraftverk som säljs uppfyller gällande lagar och säkerhetskrav.

Äldre aggregat (Steg II, III, IV) omfattas inte av samma emissionskrav. För stationära reservkraftaggregat är det tillåtet att använda motorer enligt Euro III-standard och omfattas därmed inte av samma emissionskrav. Lokala krav på avgasemissioner kan dock förekomma beroende på användningsområde och geografisk plats, detta gäller även mobila reservkraftverk.

⁶ Termens, J., Ljungskog, M., Glader, K., & Gerdin, A. (2025). Energiberedskap i storkök: Måltidsverksamhet vid elavbrott och vattenavbrott – Slutrapport.

Bränslehantering och förvaring

Cisterner som används för lagring av bränsle omfattas av MCF:s föreskrifter om cisterner med anslutna rörledningar för brandfarliga vätskor (MSBFS 2018:3), MCF:s föreskrifter om hantering av brandfarliga vätskor (MSBFS 2023:2) och Naturvårdsverkets föreskrifter om skydd mot mark- och vattenförorening vid hantering av brandfarliga vätskor och spilloljor (NFS 2021:10). Cisterner större än 1 m³ ska kontrolleras regelbundet av ackrediterade kontrollorgan och alla sådana cisterner ska följa de tekniska kraven i MSBFS 2018:3. Den senaste kontrollrapporten ska hållas tillgängliga av verksamhetsutövaren för tillsynsmyndigheten. Krav gällande hantering av de brandfarliga vätskorna (bränslena) finns i MSBFS 2023:2. Regler för tillstånd till hantering finns i MSBFS 2013:3 under lagen (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor (LBE). Tillstånd till hanteringen söks via kommunen, oftast den lokala räddningstjänsten.

För cisterner som rymmer mer än 1 m³ krävs ofta anmälan till kommunen enligt NFS 2021:10. Det kan även finnas lokala bestämmelser utifrån miljöregelverken om när anmälan ska ske. Detta gäller även mobila och tillfälliga cisterner. Du kan dessutom behöva bygglov utifrån plan- och bygglagen (PBL) för att anordna, inrätta, uppföra, flytta eller ändra en fast cistern.

Kemikalieförteckning och produktsäkerhetsdatablad bör finnas tillgängliga hos samtliga verksamheter. Krav på kemikalieförteckning framgår bland annat i 7 § i förordning (1998:901) om verksamhetsutövares egenkontroll. Förordningen gäller den som yrkesmässigt bedriver verksamhet eller vidtar åtgärder som omfattas av tillstånds- eller anmälningsplikt enligt 9 eller 11–14 kap. i miljöbalken. Om en enskild verksamhetsutövare är osäker på om verksamheten omfattas av kraven är det enklaste sättet att ta reda på det genom att kontakta kommunens miljökontor.

När det gäller arbetsmiljö och hantering av hälsorisker för arbetstagarna finns det regler i Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS 2023:10) om risker i arbetsmiljön. Där ställs det bland annat krav på att de kemiska riskkällor som kan förväntas förekomma i verksamheterna ska identifieras och förtecknas. Kraven på vad som ska förtecknas enligt Arbetsmiljöverket skiljer sig något åt från kraven i egenkontrollförordningen.

Det är viktigt att all hantering sker av utbildad personal, med tydliga rutiner för påfyllning, spillhantering och brandförebyggande åtgärder.

Buller

Buller är oönskad eller skadligt ljud som många gånger upplevs som störande. Buller kan bli ett stort problem när reservkraftaggregatet är i drift om man inte redan tidigt innan upphandlingen reder ut vilka ljudkrav som finns och vad som ska gälla. En noggrann genomgång av ljudaspekter i ett tidigt skede minskar risken för störningar och underlättar valet av rätt teknisk lösning.

Många fasta installationer alstrar utöver höga ljud även lågfrekvent buller och ibland innehåller bullret också tonala komponenter eller svängningar (modulationer). Då kan ljudet upplevas som extra störande. Om installationen är felaktigt placerad eller inte tillräckligt isolerad från byggnadens stomme kan installationen orsaka stomljud, exempelvis om aggregatet installerats direkt mot bärande konstruktioner eller utan vibrationsdämpande åtgärder. Vibrationer från aggregatet kan då överföras till byggnadsstommen och ge upphov till störande ljud i angränsande utrymmen.

Folkhälsomyndighetens allmänna råd (FoHMFS 2014:13) om buller inomhus innehåller riktvärden för att bedöma olägenhet för människors hälsa enligt 9 kap. 3 § miljöbalken. De allmänna råden kan tillämpas för buller från ljudkällor som uppstår inom och utanför byggnaden. De allmänna råden gäller för boende, lokaler för undervisning, vård eller annat omhändertagande och sovrum i tillfälligt boende. Naturvårdsverkets vägledning om industri och annat verksamhetsbuller innehåller riktvärden utomhus vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler.

Ljudnivåerna för mobila aggregat styrs av EU:s bullerdirektiv 2000/14/EG, normen avser buller för utrustning som används utomhus. För stationära aggregat finns inga specifika ljudkrav som för mobila. Kraven kommer från byggnormer (BBR), kommunala krav eller närliggande verksamheter och bostäder. Det kan även finnas lokala regler som måste följas samt även önskemål från beställaren.

Reservkraftverk som köps med kapsling eller som helhetsåtaganden kan oftast fås med olika grader av bullerdämpning, det är viktigt att ställa krav på maximala ljud- och vibrationsnivåer i upphandlingen.

Arbetsmiljö

Hantering av reservkraftverk och bränsle innebär arbetsmiljörisker som måste hanteras enligt arbetsmiljölagen och Arbetsmiljöverkets föreskrifter. Innan arbete påbörjas ska en riskbedömning göras, särskilt vid hantering av bränsle, underhållsarbete, elanläggning och arbete nära heta ytor, höga ljudnivåer eller avgaser. Diesel och andra bränslen som är brandfarliga kan avge hälsoskadliga ångor och därför krävs god ventilation, rätt skyddsutrustning och tillgång till säkerhetsskydds-datablad vid kemikaliehantering.

Personal som hanterar anläggningen ska vara utbildad och följa framtagna rutiner. Arbetet ska planeras och genomföras så att risken för olyckor, exponering för farliga ämnen och belastningsskador minimeras.

Lagkrav som berör fysisk planering

Vid installation av ett reservkraftaggregat kan det finnas krav på bygglov eller anmälan enligt Plan- och bygglagen (PBL). Detta gäller exempelvis om aggregatet eller inkopplingspunkten påverkar byggnadens yttre utseende, konstruktion eller brandskydd. Även om en ny byggnad uppförs för att installera aggregatet, som till exempel en containerlösning, kan det krävas bygglov eller en anmälan.

Det är också viktigt att säkerställa att åtgärden är tillåten enligt gällande detaljplan och att man redan i planeringsstadiet tar hänsyn till eventuella begränsningar vad gäller buller, miljöpåverkan och utformning.

För att få klarhet i vad som gäller för just din installation bör du kontakta kommunens byggnadsnämnd. De kan ge besked om bygglov krävs, vad som gäller enligt detaljplanen och om det finns andra tillstånd eller krav att ta hänsyn till som finns lokalt. Även räddningstjänsten kan ha synpunkter på exempelvis drivmedels-hantering. Notera att ett bygglov inte betyder automatiskt att verksamheten är godtagbar enligt miljöbalken.

Brandsäkerhet

I lagen (2003:778) om skydd mot olyckor (LSO) framgår det att ägare eller nyttjanderättshavare till byggnader och anläggningar ska i skälig omfattning hålla utrustning för släckning av brand och livräddning vid brand eller annan olycka. Detta inkluderar att även vidta de åtgärder som behövs för att förebygga brand och för att hindra eller begränsa skador till följd av brand. De krav som byggreglerna gav uttryck för när byggnaden uppfördes gäller. Endast om det föreligger särskilda omständigheter kan högre krav ställas.

Brandcellsindelningen ska vara väl genomtänkt för att minska risken att brand och rök sprids mellan och i byggnader via kanaler och schakt. Det finns även möjligheter att förse utrymmet och själva reservkraftaggregatet med ett anpassat brandsläckningssystem. Det är viktigt att konsultera en brandskyddsexpert för att få en väl genomtänkt lösning för den aktuella installationen och byggnaden.

Elsäkerhet och behörighet vid inkoppling och drift av reservkraftaggregat

Alla reservkraftanläggningar ska uppfylla gällande krav på säkerhet mot person- och saksador orsakade av el. Det är innehavaren av elanläggningen som har det övergripande ansvaret för att anläggningen är säker att använda så att eventuella elarbeten kan utföras på ett tryggt och korrekt sätt.

Inom ramen för elsäkerhet handlar det grundläggande om innehavarens ansvar enligt Elsäkerhetslag (2016:732) samt Elsäkerhetsförordning (2017:218) med fokus på dels hur starkströmsanläggningar ska vara beskaffade och uppbyggda, dels hur fortlöpande kontroller ska hanteras. Mer information går att finna på Elsäkerhetsverkets webbplats <https://www.elsakerhetsverket.se/>

Elinstallationsarbete får om det handlar om kommersiell yrkesutövning endast utföras av en yrkesperson som ingår i ett elinstallationsföretags egenkontrollprogram. Inkoppling av ett mobilt eller fast reservkraftaggregat till en fast kopplingspunkt i en elanläggning räknas alltid som elinstallationsarbete oavsett om den ansluts fast eller via anslutningsdon och får därför endast utföras av en yrkesperson som tillhör ett elinstallationsföretag.⁷

Drift och uppstart av ett inkopplat aggregat behöver inte utföras av en yrkesperson från ett elinstallationsföretag, men det krävs att personen som utför detta arbete har tillräcklig kunskap och erfarenhet. Det är arbetsgivarens ansvar att säkerställa att den som hanterar reservkraftaggregatets drift har den kompetens som krävs. Innehavaren av elanläggningen har även möjlighet att ställa specifika krav på vilken kompetens som krävs för att få utföra denna typ av arbete.

7 Om CEE-don används vid sammankoppling av en starkströmsanläggning till en annan starkströmsanläggning utgör CEE-donen inklusive den ledning som används vid sammankopplingen en del av den sammansatta starkströmsanläggningen. Därav blir all anslutning av ett reservkraftaggregat, som definitionsmässigt är en elproduktionsanläggning och därmed en starkströmsanläggning, ett elinstallationsarbete oavsett hur den ansluts till den starkströmsanläggning som den ska strömförsörja. Källa: E-post med Elsäkerhetsverket, 2025.

I en organisation eller ett företag har arbetsgivaren dessutom ett särskilt ansvar enligt arbetsmiljölagen. Det ska vara tydligt vem eller vilka i den utförande organisationen som har uppgiften att ansvara för elsäkerheten vid och inför elektriska arbeten. Ansvar för att det finns rutiner för att fortlöpande kontrollera såväl den elektriska utrustningen som elanläggningens skick och funktion åligger dess innehavare.

Transport av farligt gods

Farligt gods är ämnen och föremål som på grund av sina kemiska eller fysikaliska egenskaper kan orsaka skador på liv, hälsa, miljö eller egendom. Farligt gods kan till exempel vara diesel och bensin. Transport av farligt gods på väg och i terräng är reglerad av MCF:s föreskrifter i ADR-S. Exempelvis ska förare som transporterar farligt gods inneha förarintyg som är utfärdat av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap eller behörig myndighet i annat land som är fördragspart till ADR. Mer information om ADR-S finns på [MCF:s webbplats – Farligt gods](#). Utöver själva transporten regleras även förberedelser inför transport, lastning, lossning och annan hantering som är ett led i transporten.

Körkortsbekräftelse

Mobila reservkraftaggregat upp till cirka 100 kVA kan vanligtvis transporteras som släpvagn av förare med B-körkort, förutsatt att bil och släp tillsammans har en totalvikt under 3,5 ton. För att köra ett tyngre ekipage krävs utökad B-bekräftelse (B96), vilket tillåter en sammanlagd totalvikt på upp till 4,25 ton. Aggregat som över 100 kVA är ofta tyngre och kräver därför BE-bekräftelse. BE-bekräftelsen har ingen övre gräns för ekipagets totalvikt, men släpets eller släpens sammanlagda totalvikt får inte överstiga 3 500 kg. Regler för att tyngre fordon ska få köras med bekräftelse B förväntas att komma.⁸

Mobila reservkraftverk kan även köpas monterade på släde med lyftögla eller på lastväxlarram och kan då transporteras med lastbil.

⁸ Transportstyrelsen (2025). Kommande körkortregler. Hämtad från <https://transportstyrelsen.se/kommande-korkortsregler>

Block 4

För att skapa en fungerande reservkraftslösning är det viktigt att arbeta strukturerat med hela arbetsprocessen med beslut, kartläggning, installation, drift och underhåll av reservkraft. Att hoppa över delar eller förenkla arbetet ökar risken för att reservkraften inte fungerar som tänkt vid ett planerat eller oplanerat strömavbrott.

Hur omfattande arbetet behöver vara beror på organisationens uppdrag och struktur. En kommun med ansvar för många olika verksamheter, såsom skolor, äldreboenden och dricksvattenförsörjning, behöver ofta en mer genomarbetad reservkraftplan än en mindre organisation som har all sin verksamhet samlad på ett och samma ställe.

4.1 Strategisk inriktning och målbild för reservkraft

För samhällsviktig verksamhet är tillgång till reservkraft en avgörande fråga för att kunna fortsätta bedriva prioriterade funktioner även vid strömavbrott. Reservkraft är alltså inte bara en teknisk lösning det är en del av en större planering för att säkra verksamhetens drift vid strömavbrott. Därför behöver frågan om reservkraft lyftas till ledningsnivå och förankras genom ett beslut.

För att lyckas lyfta frågan om reservkraft krävs att någon inom organisationen tar ansvar för att driva frågan. Det kan till exempel vara en säkerhetssamordnare, fastighetschef eller annan person som identifierat behovet i samband med risk- och sårbarhetsarbetet.

Inledande behovsanalys

I den inledande behovsanalysen identifieras och kartläggs vilka elförsörjningsbehov inom organisationen som är mest prioriterade. Detta görs utifrån faktorer som verksamheternas placering, funktion och ansvar. När de prioriterade behoven har kartlagts och bedömts, kan man gå vidare till en mer detaljerad analys av enskilda verksamheter samt hur den samlade reservkraftsparken bör dimensioneras.



Lyft frågan till beslutande nivå

När frågan om reservkraft lyfts till beslutande nivå är det viktigt att alla involverade har en grundläggande förståelse för vad det innebär.

Det behövs ett gemensamt underlag som skapar en samsyn kring följande:

- Vad som är verksamhetskritiskt – Vad måste fungera även om elen försvinner?
- Vilka konsekvenser ett längre strömavbrott får – För brukare inom omsorg, personal, invånare och de samhällsviktiga verksamheterna.
- Vilken nytta reservkraft ger – Både för verksamheten och samhället i stort.
- Vad lagen säger – Vissa verksamheter är reglerade av lag, vilka förväntningar finns?
- Vad som påverkar förmågan – Till exempel tekniska begränsningar, lokaler eller beroenden.

Ledningen bör också få en överblick över olika typer av reservkraftslösningar. Det är viktigt att väga fördelar och nackdelar med varje alternativ, både vad gäller kostnader, tillförlitlighet och drift. Detta gäller inte minst om man ska ha fasta anläggningar överallt, eller förbereda anslutning och använda en mindre mängd mobila aggregat

En viktig del av diskussionen är att fastställa vilken ambitionsnivå organisationen ska ha vid strömavbrott. Organisationen kan använda dokumentet *Utgångspunkter för totalförsvaret 2025–2030* som planeringsstöd för aktörer inom totalförsvaret. Det handlar om att formulera en tydlig målbild för verksamhetens elförsörjning vid avbrott, vilka delar av verksamheten måste fungera även om elen försvinner? Ska reservkraft endast säkra livräddande insatser eller även omfatta andra viktiga funktioner som omsorg, kommunikation eller servicecenter? För att fatta välgrundade beslut bör en förstudie genomföras som beskriver nuläget och visar möjliga lösningar framåt

Ta beslut om målbild för verksamhetens elförsörjning

När kunskap har samlats in och behov har diskuterats är det dags att fatta beslut om en övergripande målbild för verksamhetens elförsörjning. Denna målbild ska beskriva vilka förmågor inom verksamheten som bedöms viktiga men utan att gå in på detaljer för enskilda objekt eller tekniska lösningar.

Beslutet bör fattas av organisationens högsta ledning och svara på följande frågor:

- Vilka verksamheter ska säkerställas vid strömavbrott?
- Viktiga verksamheter som är i behov av extra hög tillförlitlighet med redundanta reservkraftsystem, det vill säga parallella system där det ena eller andra systemet går in om det första blir utslaget? Ytterligare redundans kan till exempel uppnås med ett mobilt reservkraftsintag som komplement till stationär reservkraft.
- Hur länge ska dessa verksamheter kunna fungera utan ordinarie el?
- Finns det verksamheter som kan bortprioriteras vid längre avbrott?

Det här beslutet blir en viktig del av organisationens arbete med kontinuitets- hantering, och det fungerar som grund för tekniska val, investeringar och beredskapsplanering.

Ta beslut om genomförande av förstudie

För att kunna planera och fatta välgrundade beslut kan en förstudie vara en värdefull analys. Syftet är att ge en tydlig bild av hur förutsättningarna ser ut för att reservkraftsförsörja samhällsviktiga och elberoende verksamheter vid strömavbrott. Förstudien bör klargöra nuläget och identifiera vilka investeringar och övriga åtgärder som krävs för att nå målbilden om kontinuitetsplanering vid strömavbrott, både vid fredstida kriser och vid höjd beredskap.

När beslut tas om att genomföra en förstudie bör det också tydliggöras vad organisationen vill uppnå med arbetet och hur målbilden formuleras, eftersom detta lägger grunden för det fortsatta arbetet.

Riktlinjer bör redan nu ges för:

- Vad ni vill få ut av studien. Till exempel två olika lösningar: en grundläggande och en mer avancerad, med olika nivåer av driftsäkerhet.
- Vilka tekniska krav som gäller. Det kan till exempel handla om hur snabbt reservkraften ska kopplas, hur länge den ska leverera el, eller vilken utrustning som ska försörjas.
- Vilka verksamheter som ska ingå i studien. Planeringsunderlaget för styrel kan användas som stöd och fokusera på det som framgår i målformuleringen för verksamhetens elförsörjning.
- Vilka resurser som krävs. Förstudien är inget som en person gör ensam, det behövs en projektgrupp med rätt kompetens från verksamheten bland annat från fastighet, säkerhet och teknik.

Förstudien bör vara tydlig och bygga på en strukturerad arbetsprocess.

Först behöver det klargöras vilken eller vilka delar av organisationen som ska omfattas av förstudien. Det kan röra sig om en enskild verksamhet, flera förvaltningar eller hela organisationen.

Identifiera verksamheter som ska försörjas med reservkraftslösning

Utgångspunkten i arbetet bör vara organisationens övergripande målbild för reservkraftförsörjning. Det gäller att identifiera de verksamheter som måste fungera under strömavbrott. För att identifiera de verksamheter som i första hand ska förses med en reservkraftlösning kan underlag hämtas från bland annat risk- och sårbarhetsanalyser, styrel-planering (prioritering av elförsörjning vid manuell förbrukningsfrånkoppling) och kontinuitetsplaner.

Involvera personer med relevant sakkunskap om berörda fastigheter och verksamhetsbehov för att få en bredare och heltäckande bild tidigt. Det är också relevant att involvera fastighetsägare och andra funktioner som har rådighet att vidta åtgärder för aktuella byggnader. När det finns en bedömning av prioriterade behov kan man gå vidare och mer konkret analysera reservkraftbehov till enskilda verksamheter, samt hur den samlade reservkraftsparken bör dimensioneras.

Formulera ambitionsnivå per objekt

Nästa steg är att definiera vilken ambitionsnivå som gäller och vilka funktioner respektive verksamhet ska kunna upprätthålla vid strömavbrott. Ambitionsnivån bygger på organisationens målbild, men görs nu mer konkret för varje verksamhetsobjekt. Det är viktigt att inte bara titta på enskilda verksamheter, utan också ta hänsyn till beroenden mellan dem. Ett avbrott på ett ställe kan få konsekvenser för andra delar av organisationen.

Ambitionsnivån och målsättningen för elförsörjningen i tilltänkta byggnader styr vilka fysiska och tekniska lösningar som är möjliga. Exempelvis är elförsörjning till verksamhet med ett kort avbrott (ca 10–30 sek) endast möjligt med ett reservkraftaggregat som är inkopplat för automatisk start. För elförsörjning helt utan avbrott till viktiga delar i verksamhet krävs installation av ett UPS-system. En lägre ambitionsnivå är att planera för anslutning av mobilt reservkraftaggregat, samtidigt som transporten och inkopplingen av detta behöver säkras.

4.2 Kartläggning av reservkraftsbehov och lösningar

Tidigt i arbetet med att planera reservkraftslösningar behöver flera vägval göras som påverkar den fortsatta processen. Valet av teknisk lösning påverkas av flera faktorer och varje aktör gör sin egen bedömning utifrån exempelvis egna förutsättningar, krisplanering och fysiska förhållanden vid de verksamheter som ska säkras. Det kan handla om tillgång till ytor inom fastigheten, tillgång till personalresurser samt balansen mellan hög tillförlitlighet och flexibilitet. Valet av tekniska lösningar och åtgärder styrs av ett antal parametrar, som tillsammans ger underlag för en välgrundad planering.

Inventering av befintlig elförsörjning

För att kunna identifiera lämpliga reservkraftslösningar behöver den befintliga elförsörjningen först kartläggas och beskrivas för varje verksamhet. Det innefattar effektbehov (vardag och kris), hur elanläggningen är uppbyggd, det vill säga vilka förutsättningar som finns för att ansluta reservkraft, fast eller förbereda anslutning av mobilt reservkraftverk samt om det redan finns reservkraftsystem och hur dessa fungerar.

Val av lämplig aggregatstorlek

Vilket effektbehov ska aggregatet dimensioneras för? Aggregatets effektbehov ska dimensioneras utifrån den verksamhet som ska försörjas med reservkraft. Dimensioneringen bör baseras på den maximala effekt som anges från elnäts- och energileverantörerna. Effektbehovet avser den elektriska effekt som krävs för att driva belastningsobjekt inom verksamheten. Belastningsobjekt är ett samlingsbegrepp för utrustning som använder el för att säkerställa funktioner som uppvärmning, belysning, ventilation, pumpar och annan kritisk utrustning.

Effektsammanställning av belastningsobjekt

Vid dimensionering är en vanlig metod är att göra effektsammanställning av belastningsobjekt. En byggnad delas då upp i olika delar, exempelvis per våningsplan och verksamheter samt effektbehovet för varje installerad belastningsobjekt summeras för att få totalt effektbehov. Inom denna metod går det även att ta marginal för att framtida effektbehov kommer att adderas genom att addera ökningen i effektsammanställningen. Summan behöver dock räknas ned med en samtidighetsfaktor (exempelvis 0,5) för att få en realistisk bedömning av effektbehovet. Med samtidighetsfaktor menas här att ta hänsyn till att alla laster sällan är i drift samtidigt med full effekt.

Sektionering

En potentiell del av dimensioneringen är att undersöka hur elförbrukningen kan sektioneras. Om sektionering kan genomföras via serviscentralen eller genom andra tekniska åtgärder, exempelvis att koppla bort vissa belastningar, kan både funktioner och effektbehov begränsas. Detta kan i sin tur möjliggöra användning av ett mindre aggregat. Det kan samtidigt begränsa bränsleförbrukning och investeringskostnader för ett aggregat. En nackdel är att verksamheten kan påverkas negativt genom att handlingsutrymmet vid kriser begränsas om vissa behov prioriterats bort. För att underlätta upphandling, drift och underhåll kan man överväga om det är lämpligt att begränsa de mobila aggregat som ska användas i den egna verksamheten till ett mindre antal typer/storlekar. Man kan begränsa eller sektionera en del av en byggnads effektbehov för att motsvara ett enskilt aggregats förmåga.

Koppla effekt till en effektklass

Effekten för ett reservkraftaggregat anges i kVA och effektfaktorn ($\cos \phi$) är vanligtvis omkring 0,8. Vid upphandling är det viktigt att i tekniska beskrivningar ange reservkraftaggregatets effekt och koppla effekten till någon av effektklasserna. Vanligtvis brukar man för reservkraftsystem för samhällsviktiga verksamheter ange effektklass PRP (Prime Running Power) för att klara långa drifttider. Utifrån att hantera sin reservkraftflotta kan det vara bra att välja några olika storleksklasser. Man måste beakta att reservkraft vid drift bör gå med minst 50 % last. Mer information om effektklasser finns i den tekniska beskrivningen (avsnitt 3.2) i Verktyslådan.

Fast eller mobil lösning och val av reservkraftskategori

Vid planering av reservkraftslösningar behöver ett vägval göras mellan fast installerade aggregat och mobila reservkraftaggregat. Fast installerade aggregat erbjuder hög tillgänglighet och snabb aktivering, men kräver att byggnaden har lämpliga utrymmen som klarar aggregatets vikt, ventilation, ljudisolering och andra tekniska krav. Mobila aggregat ger större flexibilitet att försörja den verksamhet man för stunden bedömer är viktigast, men medför samtidigt ökad osäkerhet kring tillgänglighet, transport och drift under kriser. Att försörja alla prioriterade objekt med inkopplingsmöjlighet men anskaffa färre aggregat är ett sätt att minska risken men ändå öka sin beredskap. Valet påverkas av ambitionsnivå för elförsörjningen, fastigheternas geografiska läge, tillgång till personal med rätt kompetens, samt logistiska faktorer som bränsleförsörjning och reduktionsmedel för emissioner.

Utöver typen av aggregat behöver även reservkraftskategori väljas. Aggregat delas in i fyra kategorier (1–4), vilka beskriver olika möjligheter att sköta in- och urkoppling mot elnätet vid driftavbrott i elförsörjningen. Detta innebär exempelvis inkoppling av aggregatet för hand eller helautomatisk in- och urkoppling med blinkfri nätåtergång, samt möjligheter till infasning mot elnätet för att köra till exempel toppkraft eller lastprov. Både stationära och mobila aggregat kan levereras inom samtliga reservkraftskategorier. Valet av kategori påverkar krav på anpassning av elanläggningen i byggnaden, teknik, driftstrategi och kompetens. Mer information om kategorierna finns i avsnitt 3.3 i den tekniska beskrivningen i Verktyslådan.

Organisatoriska förutsättningar

Den tekniska lösningen som väljs bör passa den kompetens och utbildning som personalen har. Organisationen behöver tidigt fundera över hur valda reservkraftlösningar ska underhållas och hanteras under ett driftavbrott. Vilken personal kan sköta respektive del av driften och vilken kompetens och behörighet har personalen? Det måste också klargöras vem som har ansvar för att beordra att reservkraftförsörjning ska tas i drift och hur det ska gå till. Detta gäller framför allt mobila reservkraftlösningar som kräver till exempel transport och inkoppling.

Byggnadstekniska förutsättningar

Vid val av teknisk lösning för reservkraft är det viktigt att kartlägga de byggnadstekniska förutsättningarna för varje enskild byggnad. Det behöver klargöras vilka lösningar som är tekniskt lämpliga, vilka alternativ som kan uteslutas och om sektionering är önskvärt och i sådana fall möjligt. Byggnaden som ska försörjas med reservkraft kräver ombyggnation av huvudcentral eller ställverk för att möjliggöra inkoppling av reservkraftaggregat eller för att kunna sektionera byggnaden. Byggnaden måste ha ett eget godkänt jordtag.

Byggnadens geografiska läge spelar en viktig roll i valet mellan stationärt och mobilt reservkraftaggregat. Det måste utredas hur transporten av ett mobilt aggregat ska ske, särskilt under svåra väderförhållanden. Ett mobilt aggregat ska ha en fastställd och anpassad placering vid objektet, med förberedda inkopplingsmöjligheter.

Tillgänglighet för bränslepåfyllning är en viktig faktor för både stationära och mobila aggregat. Vid placering av aggregat bör hänsyn tas till miljöaspekter som buller, avgaser och risk för drivmedelsläckage samt sabotage och stöld. Dessa faktorer kan vara avgörande för vilken lösning som är mest lämplig för den aktuella byggnaden.

Bränsle

Valet av storlek på tank och teknisk lösning påverkar behovet av bränsle och hur snabbt bränsleförsörjningen måste komma igång. Stationära aggregat har oftast större bränsletankar än mobila, vilket ger längre drifttid innan påfyllning krävs. Mobila aggregat har ofta snabkopplingar för att kunna förses med IBC-tankar. Eventuella cisterner kopplade till aggregaten kan också ge extra marginal. Det är viktigt att redan från början bestämma hur lång tid aggregatet och det lagrade bränslet ska klara drift utan påfyllning. Detta ligger till grund för när första bränsletransporten måste ske och hur bränsleförsörjningen ska planeras.

Vid samhällskriser är det en fördel att använda bränslen som är lättillgängliga och inte kräver komplicerad logistik. Nischbränslen med begränsad tillgång eller hög hanteringskomplexitet bör undvikas. Bränslen med hög energidensitet kräver relativt sett mindre lagringsvolym och transportkapacitet vid kontinuerlig drift än bränslen med låg energidensitet. Det är viktigt att se till att bränslet är lagringsbart över tid och klarar exempelvis temperaturskillnader.

Ta fram åtgärdsförslag och sammanställ möjliga åtgärder

För varje verksamhet med definierad ambitionsnivå behöver konkreta åtgärdsförslag tas fram. Fokus bör ligga på vilken typ av reservkraftlösning som är lämplig (fast eller mobil) och hur drift och underhåll ska lösas. Oavsett typ av reservkraftaggregat måste drift och underhåll skötas, vilket kan hanteras med egen personal eller via avtal med externa resurser. Notera att vissa avtal kan bli oanvändbara under höjd beredskap och att externa resurser kan vara svåra att tillgå vid omfattande, geografiskt spridda samhällskriser och höjd beredskap.

En sammanställning av tekniskt möjliga lösningar bör göras. För varje lösning beskrivs riskbild, investeringskostnader och förvaltningskostnader.



I **Verktyslådan** finns en checklista som sammanfattar de steg i förstudiearbetet som beskrivits ovan.

4.3 Bränsleförsörjning, transport av mobila aggregat och reduktionsmedel för emissioner

Tidigare kriser har visat att det krävs noggrann planering och samarbete med andra aktörer för att säkerställa bränsleförsörjningen. Samhällsviktig verksamhet är beroende av bränsle för reservkraftverk och transporter. Vid beslut om reservkraftlösningar och vid projektering bör det finnas planer för hur bränsleförsörjningen ska tryggas. Första steget är att kartlägga och analysera sammanlagda behovet av drivmedel för de samhällsviktiga verksamheterna.

Kartläggning av drivmedelsbehov

För att kunna ta fram en plan för drivmedelsförsörjning för reservkraft och transporter bör behovet kartläggas. Energimyndigheten har tagit fram en vägledning för kartläggning av drivmedelsbehov inom samhällsviktig verksamhet, som är en viktig grund för att stärka energiberedskapen. Genom att samtidigt planera för transport av mobila aggregat och säkerställa bränsleförsörjningen kan olika transport- och drivmedelsbehov effektivt samordnas.

För mer information finns vägledningen att ta del av via [Energimyndighetens webbplats – Vägledning för kartläggning av drivmedelsbehov inom samhällsviktig verksamhet](#).

Plan för bränsleförsörjning

Utifrån kartläggningen av drivmedelsbehovet kan organisationen upprätta en plan för bränsleförsörjningen. Varje aktör ansvarar för drivmedelsförsörjningen till sin egen verksamhet och bör ha en plan som inkluderar relevanta leveransavtal för normala förhållanden. Det är dock viktigt att beakta att sådana avtal inte kan garanteras vid höjd beredskap, då statliga myndigheter med stöd av lagar som förfogandelagen, ransoneringslagen och oljekrislagen kan besluta om omfördelning av drivmedel till verksamheter som är kritiska för totalförsvaret. Därför måste varje aktör säkerställa att reservkraftaggregatet kan förses med bränsle enligt de förberedelser som gjorts för verksamheten. Oavsett vald strategi ska det finnas en plan för bränsleförsörjning vid strömavbrott, inklusive hur transporter av mobila aggregat ska planeras och genomföras.

En del av planen för bränsleförsörjningen kan vara att etablera rutiner för bränsleanvändning och hur reservkraften kan och ska köras mer effektivt vid begränsad bränsletillgång.



I **Verktyslådan** finns stöd för utformning av plan för bränsleförsörjning.

Lagring av bränsle

Bränsle till dieseldrivna aggregat kan vara av olika typer. De flesta moderna aggregat kan även drivas med olika slags dieselbränslen. Vid upphandling kan krav ställas på att aggregatet klarar flera bränsletyper. Det är viktigt att kontrollera vilka bränslen som är kompatibla med varje enskilt aggregat.

Vid långvariga strömavbrott kan behovet av bränsle öka snabbt, vilket kan skapa logistiska utmaningar. En plan för hur bränslet transporteras till reservkraftaggregatet är därför viktigt. Ett sätt att hantera detta är att ha extra bränsle i tankarna på vissa objekt för att sprida påfyllningen över tid. Detta bör dock inte gälla alla objekt, då det riskerar att skjuta upp problemet snarare än att lösa det.

Det är viktigt att se över förvaringsförhållanden för respektive bränsle och omsätta lagret regelbundet för att säkerställa bränslekvälitet. Oavsett drivmedel är det viktigt att tankar är rena och fria från fukt.

Fordonsdiesel med FAME

Fordonsdiesel MK1 innehåller ofta upp till 5 % FAME (biobränsle från rapsolja). Denna blandning gör att bränslet har en kortare lagringstid och ökad känslighet för vatten. Lagringstiden för diesel med tillsats av FAME bör inte vara längre än 1 år.

Fordonsdiesel utan FAME

För att undvika problem med bränslelagring bör diesel till reservkraftsanläggningar beställas utan FAME-inblandning, även kallat "blankdiesel". Blankdiesel har ingen maxgräns för lagring, men om bränslet står still en längre tid bör kontroller genomföras för att säkerställa kvalitetskraven.

HVO-100 (Hydrerad Vegetabilisk Olja)

Framställs av förnybara råvaror som vegetabiliska oljor, fetter och avfallsprodukter. Jämförd med diesel är HVO dyrare, har lägre densitet och något lägre energiinnehåll per volym. HVO-100 är lagringsbart på samma sätt som blankdiesel.

Plan för transport av mobila aggregat

I samband med att en plan för bränsleförsörjning upprättas bör även en transportplan för mobila reservkraftaggregat tas fram. Mobila aggregat behöver kunna flyttas av utbildad personal från sin ordinarie uppställningsplats till det objekt som ska försörjas med reservkraft. I vissa fall kan ett och samma aggregat vara avsett att försörja flera objekt, vilket innebär att transport mellan olika platser måste planeras noggrant. För att effektivisera logistik och resursanvändning kan transporten av bränsle samordnas med transporten av aggregaten.

Transportplanen bör tydligt ange ansvarig transportör och ställföreträdare, samt beskriva placering av aggregat vid normal drift och alternativa placeringar vid händelser. Den ska även innehålla information om tillgänglig personal för att säkerställa vägframkomlighet, exempelvis vid snöröjning eller hinderborttagning, samt vilka fordon som finns tillgängliga för transport.

För att transporten ska kunna genomföras snabbt och säkert bör även möjlig utrustning som underlättar lastning och lossning ses över. Exempelvis kan större aggregat utrustas med lastväxlarram, vilket möjliggör en mer effektiv hantering.

Mobil reservkraft och reduktionsmedel för emissioner

Dieselmotorer i nya mobila reservkraftaggregat är oftast beroende av reduktionsmedel för att klara emissionskraven för Steg V. Ett vanligt reduktionsmedel är urea som köps och lagras som en vattenhaltig lösning.

Reduktionsmedel som urealösning kan ha begränsad hållbarhet, vanligtvis 12–18 månader beroende på lagringsförhållanden. Urealösning ställer krav på korrekt förvaring året runt då den fryser vid cirka -11 °C och bryts ner vid temperaturer över $+25\text{ °C}$. Om urealösningen kristalliserar kan det orsaka igensättning av systemet och kräva omfattande rengöring. Felaktig eller otillräckligt med reduktionsmedel kan leda till driftstopp av reservkraftverken, även om bränsle finns tillgängligt.

Eftersom styrsystemen i moderna mobila reservkraftaggregat ofta är programmerade att förhindra start eller fortsatt drift utan reduktionsmedel, blir tillgången till dessa lika avgörande som själva bränsleförsörjningen.

Tillfällig drift utan reduktionsmedel vid nödsituation

Motorer i mobila reservkraftverk får utrustas med en funktion för tillfällig avaktivering av det utsläpps begränsande systemet vid nödsituationer. Avaktiveringen av systemet får endast ske om nödläget har utlysts av en nationell eller regional regering, deras nödtjänster eller väpnade styrkor. Operatören får avaktivera det utsläpps begränsande systemet under högst 120 timmar. Efter 120 timmars drift ska det inte längre vara möjligt att avaktivera systemet såvida inte anordningen för avaktivering har återställts med hjälp av tillverkarens tillfälliga säkerhetskod.⁹

Att modifiera eller permanent inaktivera det utsläpps begränsande systemet innebär att utsläppskraven enligt Steg V inte längre uppfylls, vilket bland annat kan påverka garantier och försäkringar. EU-förordning 2016/1628 ålägger medlemsstaterna att vidta nödvändiga åtgärder för att säkerställa att sanktioner införs mot bland annat användning av manipulationsstrategier.

Vid kriser eller störningar i leveranskedjan kan reduktionsmedel som urealösning bli en bristvara, vilket utgör en sårbarhet i reservkraftförsörjningen. För att minska risken för driftstörningar bör verksamheter som investerat i mobila reservkraftverk:

- Identifiera vilka aggregat som kräver reduktionsmedel.
- Planera lagerhållning och omsättning av reduktionsmedel i fredstid.
- Genomföra regelbundna testkörningar.
- Upprätta rutin och plan för om reduktionsmedel inte finns att tillgå.

⁹ E-post från Transportstyrelsen (ansvarig myndighet för marknadskontroll), 2025.

4.4 Miljöriskhantering

Reservkraft innebär miljörisker och påverkan som ska beaktas tidigt i projektfasen vid val av teknisk lösning och hanteras systematiskt inom verksamhetens egenkontroll vid installation samt löpande drift och underhåll. Det är verksamhetsutövarens ansvar att identifiera dessa risker och vidta förebyggande åtgärder för att skydda miljö och människors hälsa. Hantering av brandfarliga och explosiva varor, buller, avgaser samt brandsäkerhet utgör centrala miljö- och hälsoaspekter som särskilt bör beaktas.

Det är viktigt att miljöriskerna bedöms utifrån varje enskilt objekt. Förutsättningarna varierar beroende på lokalisering, och därför bör en specifik miljöanalys alltid genomföras för respektive anläggning. Särskild hänsyn ska tas till känsliga omgivningar såsom vattenskyddsområden, tätbebyggda miljöer eller andra platser där påverkan på människor och miljö kan bli särskilt allvarlig. Invallningar och val av drivmedel kan behöva anpassa efter de lokala förutsättningarna.

Kemikaliehantering och förvaring

All hantering och förvaring av kemikalier såsom bränslen, oljor och kylmedier innebär potentiella miljö- och säkerhetsrisker och måste därför planeras och utföras med omsorg. Särskilt fokus ska läggas på att förhindra utsläpp till mark, vatten och luft samt att förhindra obehörig åtkomst. Tänk även på att transporten av bränsle alltid ska ske i ADR- godkända kärl.

Kemikalier ska förvaras i särskilt anpassade och invallade utrymmen för att förhindra att spill eller läckage sprids. Invallningen ska dimensioneras för att rymma 100 % av den största behållarens volym samt minst 10 % av volymen för eventuella ytterligare behållare. Mobila kemikaliebehållare bör placeras på förberedda, täta uppställningsplatser med fungerande invallning och vid påfyllning ska utrustning som minimerar spill, såsom handpumpar och spillådor, användas. Stationär förvaring ska ske i slutna och ventilerade utrymmen med larm för läckage samt tydliga rutiner för påfyllning, kontroll och underhåll. Saneringsutrustning som absorbenter, uppsamlingsdukar och länsar samt skriftliga rutiner ska finnas lättillgänglig på platserna där kemikalier hanteras eller förvaras.

För att minska risken för stöld och obehörig åtkomst bör kemikalier förvaras i låsta och bevakade utrymmen, gärna inom inhägnade områden med rutiner för åtkomst. Aktuell kemikalieförteckning och säkerhetsdatablad bör finnas lättåtkomligt för personalen, med information om farliga egenskaper och åtgärder vid spill eller olycka.



Personalen som hanterar kemikalier måste ha relevant utbildning om utrustning, säkerhetsföreskrifter och risker för miljö och hälsa. De ska även kunna använda saneringsutrustningen och veta hur man agerar vid spill eller olyckor. Vid driftstörningar eller nödsituationer ska ansvarig personal snabbt kunna säkerställa att kemikaliehanteringen sker säkert, att utrustningen fungerar och att beredskap finns för att hantera eventuella läckage eller incidenter.

Buller

Det är verksamhetsutövaren som ansvarar för att ljudnivåerna från reservkraftaggregatet inte orsakar olägenhet för närboende eller andra verksamheter i området. Reservkraftaggregat kan ge upphov till höga ljudnivåer vid drift och det är därför viktigt att tidigt i planeringen beakta placering, tekniska lösningar för bullerdämpning samt gällande riktvärden. Vid projekteringen av en reservkraftsanläggning bör noggranna kontroller utföras för att försäkra att de bullerkrav som ställs uppnås då det är väldigt kostsamt att omstrukturera anläggningen i efterhand för att få ner ljudnivåerna.

Verksamheten ska kunna samexistera med omgivningen. För att förebygga bullerstörningar bör verksamheten ha rutiner för egenkontroll samt genomföra regelbundna provkörningar med ljudnivåmätningar. Detta ger möjlighet att upptäcka om anläggningen överskrider tillåtna gränsvärden innan omgivningen påverkas.

Om klagomål på buller uppstår är verksamhetsutövaren skyldig att på egen bekostnad utreda störningens omfattning och, om nödvändigt, vidta åtgärder för att minska bullernivåerna. Tillsynsmyndigheten, ofta kommunens miljöskydds nämnd, ansvarar för att kontrollera efterlevnaden och tar ut avgifter för tillsyn enligt fastställd taxa.

Avgaser

För att undvika olägenheter är det viktigt att utsläppspunkten placeras så att avgaser inte dras in i ventilationssystem eller försämrar omkringliggande inomhusmiljön. Reservkraftverk ger upphov till avgaser som kan påverka hälsa och miljö negativt. Det är viktigt att utsläppspunkten placeras så att avgaser inte dras in i ventilationssystem eller försämrar omkringliggande inomhusmiljön.

Brandsäkerhet

Verksamhetsutövaren har ansvar för att förebygga brand samt att begränsa konsekvenserna om brand skulle uppstå. Brandskyddet ska omfatta både tekniska och organisatoriska åtgärder och ses över regelbundet. Åtgärderna ska dokumenteras och ingå i verksamhetens egenkontrollprogram.

4.5 Presentera förstudie och ta beslut om mål och åtgärder

Genom att koppla föreslagna reservkraftslösningar till konkret nytta för verksamheten skapas förståelse för varför åtgärder är nödvändiga. Beslutsfattare bör få ta del av förstudieresultatet som ett underlag för fortsatt arbete. En tydlig och strukturerad redovisning stärker beslutsprocessen och bidrar till att rätt insatser prioriteras.

Som ett nästa steg bör beslut fattas om mål för respektive objekt samt om eventuella reservkraftslösningar. Det är därför avgörande att alla berörda parter får möjlighet att lämna synpunkter och ställa frågor innan beslutet tas.

Beslutet bör omfatta:

- Ambitionsnivå och målbild för respektive objekt/samhällsviktig verksamhet.
- Val av reservkraftlösning (inklusive bränsleförsörjning).
- Val av eventuella andra åtgärder för att säkra elförsörjning till samhällsviktiga verksamheter.
- Kostnadsram för investering (på kort och lång sikt) och långsiktig drift och förvaltning.
- Införandeplan.
- Projektansvarig och kompetensbehov för genomförande.

4.6 Projektering

När beslut är taget kring reservkraftlösning för varje objekt går arbetet in i en projekteringsfas. De lösningsförslag som presenterats i förstudien ska nu bearbetas och utvecklas. Organisationen behöver utforma ett underlag som ligger till grund för kompletta förfrågningshandlingar för upphandling av aktuella reservkraft-aggregat med kringutrustning. Underlaget ska omfatta utarbetade ritningar och beskrivningar för projektet, vilket exempelvis innebär en redovisning av byggnads-mässiga detaljer samt den tekniska prestanda som ska uppfyllas. I avsnitt 4.7 beskrivs upprättandet av administrativa föreskrifter och teknisk beskrivning, vilka utgår från det arbete som genomförts i avsnitt 4.2–4.4.

Val av projektör

Det är viktigt att välja projektörer som har erfarenhet av reservkraftsystem för samhällsviktig verksamhet, där det ställs höga krav på tillförlitlighet. Bland annat är kunskaper om reservkraftsystemens egenskaper, prioriterade anslutningsobjekt, lastprofil och olinjära laster, en förutsättning för rätt anpassad teknik.

Val av entreprenadform

Hur ett byggprojekt ska organiseras, vem som ska göra vad, framgår av dess entreprenadform. Det finns olika varianter av entreprenadformer till exempel utförandeentreprenad (med generalentreprenad, delad entreprenad eller samordnad generalentreprenad), total- och funktionsentreprenader. Inom branschorganisationer kallas de olika standardavtal allmänna bestämmelser. De mest kända finns inom byggnads-, anläggnings- och installationsentreprenader. Dessa allmänna bestämmelser är framtagna gemensamt av beställar- och utförarsidan.

Bestämmelserna benämns med förkortningen följt av året för utgivningen, till exempel AB 04 för utförandeentreprenader, ABT 06 för totalentreprenader och ABK 09 för konsultuppdrag.

4.7 Upphandling

Det är en fördel om organisationen först har arbetat igenom de tidigare stegen i processen, såsom att formulera mål, genomföra förstudie, välja tekniska lösningar, ta fram detaljprojektering och planera för bränsleförsörjning. Detta grundarbete skapar bättre förutsättningar för ett kvalitativt upphandlingsunderlag. Nedan framgår upphandlingens huvudmoment.

Upphandling av reservkraft bör ledas av en projektgrupp med relevant kompetens inom exempelvis upphandling och inköp, fastighetsförvaltning, beredskap och drift.

Upprätta förfrågningsunderlag

Projekteringsarbetet samt planerna för bränsleförsörjning, transport och miljöhantering utgör grunden för upprättande av förfrågningsunderlag inför upphandlingen. Det huvudsakliga målet med förfrågningsunderlaget är att kunna genomföra en korrekt upphandling med fastställda krav i konkurrens. Ett förfrågningsunderlag ska innehålla administrativa föreskrifter (AF) och teknisk beskrivning.

Det är viktigt att följa den struktur som anges i AF. Det är inte möjligt att lägga till eller förändra redan definierade strukturer, detta kan leda till tvetydigheter och att anbudsgivaren inte kan lämna korrekt anbud.

När den tekniska beskrivningen upprättas krävs en mer detaljerad genomgång av de tekniska förutsättningarna för respektive byggnad. Den tekniska beskrivningen kan antingen utformas efter prestanda- eller funktionskrav, eller vara utformad genom hänvisning till olika standarder. En teknisk beskrivning bör vara utformad så exakt och precist som möjligt. Detta underlättar upphandlingsprocessen samt förtydligar och ökar förståelsen för de tekniska kraven.

Tänk på att den tekniska beskrivningen är beställarens möjlighet att ställa krav.

För att anbudsgivarna ska kunna erbjuda och leverera det som efterfrågas måste önskemål och behov formuleras på ett tydligt sätt i förfrågningsunderlaget. Det måste redovisa vad som utgör ett mervärde i upphandlingen, det vill säga vad som kommer att få organisationen att välja ett anbud framför ett annat. Förfrågningsunderlagets utvärderingsmodell måste fånga dessa önskemål. Om utvärderingsmodellen inte är genomtänkt riskerar organisationen att inte få det som önskas.



I **Verktyslådan** finns stöd för teknisk beskrivning och mall för AF.

Lägg ut anbudsförfrågan, det vill säga annonsera

Enligt Lagen om offentlig upphandling (LOU) måste en upphandling som görs av kommun eller myndighet tillkännages i en offentlig databas. Undantag gäller för direktupphandlingar som ligger under direktupphandlingsgränsen. Annonserings skyldigheten omfattar upphandlingar vars värde överstiger tröskelvärdena för direktupphandling enligt LOU.

Lagen om upphandling inom områdena vatten, energi, transporter och posttjänster (LUF) bygger i huvudsak på EU-direktiv om offentlig upphandling. Reglerna i denna lag är något mer flexibla än i LOU. Dessutom gäller ett högre tröskelvärde i LUF.

När det gäller upphandlingar som måste annonseras inom hela EU är det olika tröskelvärden för statliga myndigheter och övriga offentliga myndigheter till exempel kommuner, regioner, allmännyttiga bolag, föreningar och stiftelser. Dessa gränser finns på Konkurrensverkets webbplats.

Utvärdera anbud

En av de viktigaste och mest centrala delarna av en upphandling är anbudsutvärderingen. Den upphandlande organisationen ska utse det anbud som bäst motsvarar det efterfrågade behovet på det sätt det angivits i upphandlingsdokumenten. För utvärderingen är valet av tilldelningskriterier avgörande.

Fatta beslut om genomförande utifrån upphandlingens resultat. Utifrån upphandlingens resultat beslutas om genomförande. Vid beslut bör det finnas en plan och logistik för hur bränsleförsörjningen och miljöhanteringen ska säkras, se under kapitel 4.5 och 4.6.

Mer information om upphandling finns på Upphandlingsmyndighets webbplats [Upphandla till samhällsviktig verksamhet | Upphandlingsmyndigheten](#). Upphandlingsmyndigheten ger stöd i frågor om offentlig upphandling.

4.8 Installation

Installationen av reservkraftaggregaten består av två faser; förberedelse och genomförande. Genom noggranna förberedelser och ett genomtänkt installationsförfarande läggs grunden för en robust och tillförlitlig reservkraftanläggning som kommer att fungera optimalt vid ett strömavbrott.

Anmälan till elnätsbolag

Elnätsägare ska alltid kontaktas före installation av reservkraft och föransökan ska lämnas in av elinstallatören. Detta gäller om fast reservkraftaggregat ska installeras eller att förberedelser för mobilt reservkraftaggregat ska göras. Elnätsbolaget kan ställa särskilda krav. Exempel på särskilda krav som ställas är att beroende jordtag ska finnas och anvisningar för hur dessa ska anordnas samt att enbart reservkraft som är anslutna vid TN-C system godkänns.

Vidare ska alltid färdiganmälan lämnas in innan anläggningen tas i drift. Observera att vissa elnätsägare har lokala regler för installation av generatoraggregat. Rekommendationen är att föra en dialog med elnätsägaren.

Ansvar vid installation

Fasta elinstallationer måste utföras av en yrkesperson som ingår i ett elinstallationsföretags egenkontrollprogram. Enligt elsäkerhetslagen har både anläggningsinnehavaren och elinstallationsföretaget särskilda ansvarsområden vid arbete på anläggningen. Anläggningsinnehavaren ansvarar bland annat för att kontrollera att det företag som utför elinstallationsarbete är registrerat i Elsäkerhetsverkets register och att det är registrerat för rätt verksamhetstyp. Elinstallationsföretaget ansvarar i sin tur för att arbetet utförs korrekt och i enlighet med företagets egenkontrollprogram. Båda parter behöver ha god anläggningskunnskap, det vill säga tillräcklig kunskap om anläggningen för att arbetet ska kunna genomföras säkert och korrekt.

Genomför prov för att säkerställa tekniska krav

För att säkerställa att de tekniska kraven för det mobila eller stationära reservkraftaggregatet uppfylls av leverantören ska olika prov utföras på reservkraftaggregatet. Så kallad FAT-test (Factory Acceptance Test) genomförs normalt sett hos leverantören. Det är bra om beställare och driftpersonal deltar vid detta provtillfälle. Då har representanter från beställaren möjlighet att okulärt besiktiga samt utföra prov på reservkraftaggregatet. Avprovningen brukar då ske i speciella provrum där man har möjlighet att testa samtliga funktioner samt olika varianter av lastnivåer för att kontrollera reservkraftaggregatets prestanda under olika förhållanden som simuleras i provrum.

Egenprovning samt olika drift- och funktionsprov utförs när reservkraftaggregatet är installerat. I samband med besiktning av reservkraftfunktionen utför beställaren olika utvalda egna tester för att säkerställa att reservkraftsystemet uppfyller den tekniska beskrivningen. Även här är det en fördel om några ur drift- och underhållspersonalen deltar. Funktionsprov är viktigt för att säkerställa att olika delsystem är rätt dimensionerade och utförda, till exempel avgas-, bränsle- och kylsystem.

Förberedelser för inkoppling av mobil reservkraft

Om ett mobilt reservkraftaggregat upphandlas ska de prioriterade byggnaderna förses med intag, fränkoppling av ordinarie matning, jordtag och omkopplingsutrustning för att möjliggöra inkoppling av aggregatet. Detta är en avgörande faktor för att ett mobilt reservkraftaggregat snabbt ska kunna kopplas in och användas under ett strömavbrott. I samband med dessa åtgärder behöver det vara utrett vilka delar av byggnaden som ska elförsörjas. Bortkoppling av delar av elanläggningen i byggnaden kan vara nödvändiga till exempel motorvärmaranläggningen, någon hiss eller elpanna. Instruktion för detta ska upprättas på den plats där reservkraftaggregatet är installerat. Det behöver även framkomma vem som har rätt kompetens och behörighet för att göra vad.

Genomför installation

Genomförandet av installationen av ett reservkraftaggregat, inklusive dess kringutrustning, omfattar flera viktiga moment. En central del är provkörningar, som genomförs i olika former för att säkerställa att anläggningen fungerar enligt förväntningarna. Dessa inkluderar samordnade tester tillsammans med den installerade kringutrustningen och omfattar ofta fullskaletester. Vid installation av mobila aggregat ska dessa tester utföras på plats vid den aktuella byggnaden för att verifiera funktion i den faktiska driftmiljön.

All genomförd installation ska dokumenteras noggrant för att säkerställa spårbarhet och framtida underhåll. Dessutom ska en initial utbildning genomföras för drift- och jourpersonal, så att dessa har tillräcklig kompetens att hantera och övervaka anläggningen under drift och vid eventuella störningar.

Efter slutförd installation ska reservkraftanläggningen besiktigas och utvärderas mot de krav som specificerats i den tekniska beskrivningen i upphandlingen. Denna besiktning är avgörande för att godkänna installationen inför driftsättning.

Slutligen ska bred information förmedlas till hela organisationen om den nya reservkraftlösningen. Detta inkluderar information om hur anläggningen fungerar, hur den påverkar verksamheten samt tidpunkter för kommande provkörningar. Syftet är att skapa förankring och förståelse inom organisationen samt säkerställa beredskap vid ett eventuellt strömavbrott.



I **Verktyslådan** finns checklista för installation.

4.9 Drift- och underhållsorganisation

När ett reservkraftsystem har installerats är nästa avgörande steg att säkerställa att det fungerar pålitligt över tid. Erfarenheter från tidigare strömavbrott visar på att reservkraften ofta inte fungerade på grund av bristande drift och underhåll eller på fel i det prioriterade elnätet.

För att säkerställa funktion krävs en välorganiserad drift- och underhållsstruktur som tar ett långsiktigt ansvar för anläggningens tillgänglighet, funktionalitet och robusthet. En sådan organisation behöver planeras i god tid, med tydliga ansvarsfördelningar, dokumenterade rutiner och utbildad personal. Det är också viktigt att överväga serviceavtal med definierade inställetider för att snabbt kunna hantera eventuella störningar.

Säkerställ långsiktig funktion och tillförlitlighet

För att reservkraften ska fungera som avsett vid ett eventuellt strömavbrott krävs kontinuerligt underhåll och regelbundna funktionsprov. Funktionsprov bör genomföras med last och minst en gång varje år genom fullskaleprov där extern elmatning bryts.

Reservkraftshantering får inte ses som en isolerad funktion, utan måste integreras i organisationens övergripande krisberedskap. Det innebär att ansvar för reservkraft ska ingå i krisorganisationens struktur och arbete, för att säkerställa att alla beslut och prioriteringar görs i samklang med övriga insatser. Detta är särskilt viktigt vid långvariga eller omfattande strömavbrott där tillgång till reservkraft kan vara avgörande för verksamhetens fortlevnad.

En framgångsrik hantering bygger på förberedelser. Genom att i förväg etablera rutiner, identifiera ansvariga och skapa en samverkansstruktur kan man minimera riskerna för felaktiga beslut och säkerställa en effektiv respons när det verkligen gäller. Nedan presenteras centrala aspekter som bör beaktas i detta förberedelsearbete.

Personalplanering och organisatorisk ansvarsfördelning

Ett effektivt arbete med reservkraft kräver en tydlig organisation med fastställda ansvar, bemanning och utbildningsrutiner. Innan upphandling av reservkraftaggregat med kringliggande system är det avgörande att bestämma ansvarsfördelningen och ansvarig drift- och underhållspersonal. Ansvarig personal ska ha definierade roller och genomgå utbildning på det specifika aggregat som används. Ansvarsområden ska dokumenteras för att säkerställa tydlighet och kontinuitet. Inom den egna organisationen behöver bland övergripande ansvar för reservkraftshantering säkerställas, detta inkluderar bland annat ansvar för dokumentation, personal och elanläggning.

Vid ett strömavbrott kan arbetsförhållandena vara mycket svåra med till exempel kraftiga vindar, nedfallna träd eller mycket snö. Det kan vara svårt att ta sig fram med mobila reservkraftaggregat och bränsle. Det är mycket viktigt att beakta detta i arbetsplaneringen. Ensamarbete ska undvikas och speciella resurser bör avsättas för att till exempel säkra röjning av vägar. För att hantera driftavbrott på ett uthålligt och strukturerat sätt krävs noggrann planering av både personal och ansvarsfördelning.

En välfungerande organisation för reservkraftshantering behöver ha tydliga roller och rutiner, särskilt vid långvariga strömavbrott. Detta innebär att:

- Roller och ansvar vid ett avbrott ska vara tydligt definierade, exempelvis vem som kopplar in och startar aggregatet, övervakar driften samt hanterar transporter av mobila enheter.
- Bemanningen ska planeras för att klara längre driftstörningar, med möjlighet att aktivera flera skift eller reservpersonal.
- Arbetsmiljöaspekter ska beaktas, både ur lagstiftningssynpunkt och för att säkerställa personalens hälsa och uthållighet.
- Kompetensförsörjningen ska samordnas med organisationens utbildningsplan och fortbildningsinsatser.
- Reservkraftshanteringen ska integreras i den övergripande krisorganisationens arbete.

Om den interna kompetensen eller bemanningen inte räcker till bör avtal tecknas med externa aktörer, helst lokalt tillgängliga, eller med samverkande organisationer för att säkerställa att behoven täcks.

Utbildning och kompetenssäkring

Utbildning är en central del i att upprätthålla en driftsäker reservkraftlösning. Det är viktigt att klargöra vem som ansvarar för den kontinuerliga utbildningen av utsedd driftpersonal, och att en utbildningsplan tas fram och följs upp regelbundet.

Utbildningen ska omfatta både initial kunskapsöverföring och återkommande kompetensuppdateringar, inte minst för att hantera personalomsättning och bibehålla praktiska färdigheter över tid. Den utbildade personalen bör även delta vid regelbundna provkörningar och övningar, så att rutiner hålls aktuella och handgreppen sitter när de behövs som mest.



I **Verktyslådan** finns stöd för utbildning av driftpersonal.

Integrera drift- och underhållsrutiner i egenkontrollen

Verksamheten ska ha ett systematiskt arbetssätt för att planera, kontrollera och följa upp sin anläggning. Drift- och underhållsarbete kopplat till reservkrafts-anläggningen, såsom driftsäkerhet, underhåll, testkörning och bränsleförsörjning, kan integreras i det befintliga egenkontrollprogrammet. Det är alltså inte nödvändigt att skapa ett separat kontrollsystem för reservkraften. I stället bör man bygga vidare på befintlig struktur som redan bör finnas inom verksamheten gällande exempelvis drift, underhåll, riskhantering och dokumentation.

För att säkerställa löpande kontroll ska kontrollpunkterna för reservkraftsystemet tydligt framgå i egenkontrollen. Det ska framgå vem som är ansvarig, hur ofta kontrollerna ska genomföras, vilken metod som används, åtgärder som behöver vidtas vid avvikelse samt hur resultaten dokumenteras. Detta möjliggör regelbunden kontroll av reservkraftsanläggningens funktion och gör det lättare att upptäcka och åtgärda brister i tid.



Det räcker inte att ha rutiner för drift och underhåll, det är även viktigt att kontinuerligt följa upp verksamhetens egen efterlevnad av egenkontrollen och korrigera rutiner vid behov exempelvis vid ändrad verksamhet och personalomsättning.

Säkerställ rutin för dokumentation

All dokumentation kring reservkraftaggregatet med kringutrustning ska vara uppdaterad, aktuell och förvaras på ett lättillgängligt ställe och ska inte förflyttas. För att säkerställa tillgång till dokumentationen vid strömavbrott eller annan situation rekommenderas starkt att dokumentationen finns i fysiskt format, då digitala system kan vara otillgängliga vid strömavbrott. Att ha en tydlig och etablerad dokumentationsstruktur redan i förväg underlättar vid strömavbrott. Under en pågående störning kan dokumentationen bland annat användas för att ge överblick över tidigare åtgärder, underlätta överlämning mellan skift och bidra till utvärdering och lärande i efterhand.

En god dokumentationsrutin stärker både reservkraftshanteringen och organisationens totala krisberedskap.



I **Verktyslådan** finns exempel på dokumentation som ska finnas tillgänglig.

Plan och checklista för rondering av reservkraftsanläggning

Rondering är en viktig del av reservkraftshanteringen och ska inte enbart genomföras vid driftavbrott. Rondering innebär att gå en runda enligt ett fastställt schema för att kontrollera olika delar av systemet visuellt och funktionellt. Regelbunden rondering i förebyggande syfte bidrar till att tidigt upptäcka avvikelser, tekniska problem eller tecken på slitage vilket minskar risken för funktionsfel när aggregaten väl behövs. Vid akuta eller långvariga strömavbrott spelar rondering en avgörande roll för att säkerställa att reservkraftaggregaten fungerar korrekt och att elförsörjningen till samhällsviktiga verksamheter upprätthålls. Det är därför av stor vikt att ronderingsrutiner planeras i god tid, med hänsyn till tillgängliga personalresurser och reservkraftens placering. Genom att integrera ronderingen i den ordinarie drift- och personalplaneringen skapas goda förutsättningar för en trygg och uthållig reservkraftshandling både i vardag och i kris.

För att underlätta arbetet bör ronderingen följa ett schema och dokumenteras noggrant. En anpassad checklista tillsammans med tydliga anvisningar för det förebyggande underhållet är viktiga verktyg i detta arbete. Checklistan ska utformas efter den specifika anläggningen och innehålla relevanta kontrollpunkter som möjliggör en noggrann genomgång av reservkraftssystemet. Det är viktigt att tänka på att generatoraggregatet och reservkraftsanläggningen är uppbyggt av flera komponenter som behöver olika typer av underhåll med olika intervaller.

Nedan framgår de ämnesområden som kontrollpunkterna i checklistan bör omfatta:

- Uppställningsplats /utrymme
- Motor
- Generator
- Startbatteri
- Ventilation
- Bränslesystem
- Avgassystem
- Larm
- Prov
- Organisation



I **Verktyslådan** finns exempel på kontrollpunkter som kan ingå i en checklista.

Upprätta rutin för regelbundna prov av reservkraftaggregaten

Driftprov är ett av de viktigaste verktygen för att säkerställa en drift- och funktionssäker reservkraftanläggning. Proven bör planeras och utföras regelbundet, enligt ett schema som är fastställt av beslutsfattare.

Det är viktigt att provköra anläggningen under verkliga förhållande, det vill säga under den period på dygn eller veckan då lasten är som högst och när verksamheten är aktiv. I vissa fall kan provkörning ske utan förvarning, som en del av en övning i verkliga förhållanden. Detta ger möjlighet att testa både teknik och rutiner, samt att involvera personalen i en realistisk situation.

Förslagsvis provkörs reservkraftanläggningen med befintlig last inkopplad en gång i månaden. Samtliga system som ingår i reservkraftanläggningen bör testas. Reservkraftaggregatet ska inte köras utan last då detta är till nackdel för motorn. Det är en fördel om driftprovet sker under cirka 4 timmar, när anläggningen ska provas i sin helhet. Erfarenheter visar nämligen att det kan dyka upp fel som stoppar reservkraftaggregatet efter någon timmes provkörning. Någon gång under året bör man också planera in en längre provkörning, då reservkraftaggregatet får gå cirka 8–10 timmar med last.

All provkörning ska dokumenteras i ett provdriftprotokoll som sparas. Rutiner bör finnas för att innehavaren av anläggningen får ta del av protokollen, eftersom denne har det yttersta ansvaret. Det ska alltid vara möjligt att gå tillbaka till tidigare protokoll för att kontrollera värden eller jämföra resultat.

I verktyget med dokumentationsstöd (4-9B) finns exempel på punkter att dokumentera vid driftprov.

Planera och införskaffa reservdelar

Planera och förbered så att det finns resurser i organisationen, både personella och materiella, för att klara av att reparera uppkomna fel och andra åtgärder som kan uppstå på reservkraftaggregatet under drift. Erfarenheterna från Ukraina visar hur avgörande det är att ha reservdelar och resurser lätt tillgängliga för att snabbt kunna utföra service och reparationer. Det kan därför vara klokt att se över möjligheten att bygga upp ett tillgängligt lager av kritiska reservdelar och att bevara fungerande komponenter vid underhållsarbete. Upprätta en lista över befintliga reservdelar och komplettera vid uttag eller påfyllnad. På så sätt minskar risken för onödiga driftstopp och beredskapen förbättras.

Upprätta plan för inkoppling av mobila reservkraftaggregat

För att säkerställa en trygg och korrekt inkoppling samt driftsättning av ett mobilt reservkraftaggregat ska förberedelser göras och en skriftlig inkopplingsinstruktion upprättas för varje inkopplingspunkt.

Instruktionen ska tydligt beskriva samtliga moment som krävs för att elförsörja byggnaden med det mobila aggregatet. Det inkluderar både tekniska handgrepp och vilken kompetens som krävs för varje steg i processen. Det är viktigt med tydliga instruktioner eftersom arbetsfördelningen kan omfatta flera personer. En person kan ansvara för att transportera och ställa upp aggregatet, en annan med behörighet gör inkopplingen och en tredje driftsätter aggregatet och kontrollerar att det fungerar som det ska.

Syftet med instruktionen är att undvika osäkerhet och felhantering, särskilt i pressade situationer. Den ska vara lättillgänglig och uppdateras vid förändringar i utrustning, personal eller rutiner.



I **Verktyslådan** finns förslag på punkter som kan användas som stöd vid upprättandet av instruktion för inkoppling av mobilt reservkraftaggregatet.

Upprätta driftinstruktioner för nöddrift

Nöddrift möjliggör att ett reservkraftaggregat kan startas och köras även om det ordinarie styrsystemet har fallerat, ofta med flera skyddskretsar fränkopplade. Detta innebär att anläggningen måste övervakas manuellt under hela driftperioden, eftersom automatiska skyddsfunktioner kan vara inaktiva.

För att nöddrift ska kunna användas på ett säkert sätt krävs tydliga och lättillgängliga instruktioner. Dessa bör med fördel placeras direkt på aggregatet eller i reservkrafttrummet och innehålla information om hur nöddrift aktiveras, vad som gäller under drift, samt när och hur den ska avslutas. Det är även värdefullt att komplettera med överskådliga scheman över el- och bränslesystem. Syftet är att göra hanteringen så enkel och tydlig som möjligt, särskilt under stressade förhållanden.

Förbered hur ni ska göra om reservkraften inte fungerar

Om det uppstår en situation då reservkraftverken inte fungerar måste verksamheten säkras på annat sätt. Det är därför viktigt att förbereda felavhjälpning eller alternativa rutiner och lösningar för samhällsviktiga verksamheter. Detta kan till exempel innebära evakuering.

Samverkan vid strömavbrott

Omfattande strömavbrott kräver samordning både internt och med externa aktörer. Etablera och dokumentera kontakter och samverkansformer i förväg. Kommuner och länsstyrelser har områdesansvar och ofta etablerade rutiner för krissamverkan, exempelvis genom länsstyrelsens samverkansformer.

Intern samordning är avgörande för att ge en samlad bild av läget och resursbehov. Förbered robust kommunikationsutrustning, exempelvis Rakel, som är byggt för krissituationer och erbjuder högre tillgänglighet än mobiltelefoni. Frivilligorganisationer kan även ha möjlighet att bidra med kompletterande utrustning.



Vid störningar rapporterar elnätsföretag läget i SUSIE, vilket ger elsamverkansområden översikt och möjliggör effektiv resursfördelning. Aktuellt läge finns även i WIS.

4.10 Övning

Det är först genom övning som den faktiska reservkraftsförmågan och att hantera kriser kan bedömas. Övningar ger möjlighet att se hur människor agerar under stress, med begränsad information och i samverkan med andra. Den mentala och praktiska beredskapen som krävs för att hantera kriser byggs upp genom att öva.

För att uppnå en effektiv reservkraftshantering krävs regelbundna övningar. Genom övningar skapas trygghet i hanteringen, samtidigt som eventuella brister och utvecklingsområden identifieras. Det är viktigt att genomföra olika typer av övningar och att upprätta en långsiktig övningsplanering som omfattar både strategisk och operativ nivå.



I **Verktogsådan** finns stöd för övningsplan.

Det är också viktigt att se verkliga händelser som potentiella övningstillfällen. Exempelvis kan beslut om att köra ut reservkrafttaggregat inför en förväntad storm, även om strömavbrottet uteblir, ses som en värdefull övning och genomgång av rutiner. Ett planerat strömavbrott där reservkraft används kan också fungera som ett övningstillfälle, där tidsramarna är kända och stressnivån lägre, vilket ger möjlighet till lärande och förbättring.

4.11 Uppföljning

För att säkerställa att investeringen verkligen bidrar till ökad robusthet och operativ förmåga krävs systematisk uppföljning.

Efter en inträffad händelse, exempelvis ett strömavbrott eller en övning, bör organisationen genomföra en strukturerad utvärdering. Genom att samla in erfarenheter från personal, tekniska system och samverkande aktörer kan viktiga lärdomar identifieras. Dessa insikter bör sedan återföras till beslutsfattare och ansvariga funktioner, så att rutiner kan justeras, kompetens förstärkas och eventuella ytterligare åtgärder vidtas.

Genom att se uppföljning som en integrerad del av investeringscykeln skapas förutsättningar för kontinuerlig förbättring och ökad motståndskraft.

Exempel på frågor som organisationen bör tänka på är:

- Hur väl målen för elförsörjning av samhällsviktig verksamhet uppfylldes
- Hur snabbt initiala åtgärder kring reservkraft kom igång och vilka initiala prioriteringar som gjordes
- Hur väl arbetet med prognoser fungerade
- Hur befintliga reservkraftaggregat användes och fungerade
- Om det hade behövts reservkraftförsörjning på fler ställen
- Hur transporter och bränsleförsörjning fungerade (inklusive reduktionsmedel)
- Vad arbetet med reservkraft kostade
- Vad nödvändiga åtgärder som berodde på bristande reservkraftförsörjning kostade
- Hur driftorganisationen fungerade och om personal saknades
- Om behov av utbildning finns.

Utifrån detta underlag kan eventuella förbättringsåtgärder beslutas.

Block 5

Tidigare kriser och strömavbrott har visat hur avgörande fungerande reservkraft är för att upprätthålla samhällsviktig verksamhet. Det här avsnittet lyfter fram erfarenheter och lärdomar från verkliga händelser.

5.1 Tidigare händelser i Sverige visar brister och styrkor

Sverige har genom tidigare stormar samlat på sig viktiga erfarenheter kring konsekvenserna av långvariga strömavbrott. Stormarna Gudrun (2005), Per (2007), Dagmar (2011) och Alfrida (2019) är exempel på händelser som orsakat störningar i elförsörjningen, med allvarliga konsekvenser för flera samhällsfunktioner. Liknande konsekvenser kan uppstå vid andra typer av kriser och händelser.

Rapporterade konsekvenser från tidigare stormar har bland annat inkluderat:

- Hissar, dörrlås och larmfunktioner sluta fungera
- Kommunikationsmöjligheter försvann
- Bil- och tågtrafik stoppades
- Patientinformation och bokningssystem var inte tillgängliga
- Tillagning och distribution av mat försvårades
- Stor oro i barngrupper och bland äldre.
- Säkerheten försämrades
- Avkylning av lokaler

Under stormen Gudrun användes över 3 000 reservkraftaggregat för att försörja samhällsviktiga verksamheter. Många aggregat var dock inte anpassade eller fungerade dåligt på grund av bristande underhåll. För att undvika liknande problem krävs bättre planering, utbildning, underhåll och regelbundna funktionsprov. För den som vill fördjupa sig finns flera relevanta rapporter att ta del av.

På [Energimyndighetens webbplats för publikationer](#) kan man söka fram och ta del av flera olika rapporter från tidigare händelser. Bland annat finns rapporten [Erfarenheter efter stormen Gudrun – Reservkraft, prioritering och ö-drift](#) och rapporten [Utvärdering av stormen Per – Konsekvenser och lärdomar för en tryggare energiförsörjning](#).

Vikten av lokalkännedom och placering

Stormen Gudrun, som härjade i Sverige i januari 2005 gav värdefulla lärdomar när det gäller hanteringen av strömavbrott och användning av reservkraft. En av de största utmaningarna som uppstod var den långa transporttiden för att få fram mobila reservkraftverk till drabbade områden. Många vägar var blockerade av fallna träd vilket gjorde det svårt att snabbt komma fram till de platser där elen behövdes.

När en storm är orsaken till strömavbrottet kan man få problem med vägar som inte är röjda. Blockerade vägar påverkar både möjligheten för utplaceringen av reservkraftaggregat och bränsleförsörjningen. Planeringen måste därför ta hänsyn till vägarnas sårbarhet och eventuella hinder. Att använda chaufförer och planerare med god lokalkännedom är en klar fördel, då de ofta känner till alternativa vägar och kan göra nödvändiga improvisationer för att komma fram.

Ett generellt önskemål efter stormen var att de mobila reservkraftverken borde placeras ut på flera lokala platser i förväg, vilket skulle kunna minska transporttiden och göra det möjligt att snabbare återställa viktiga samhällsfunktioner.

Dokumentera mobila reservkrafts utplaceringar

Ett vanligt problem är att veta var de mobila reservkraftverken är utplacerade, då man vid omfattande strömavbrott kan tvingas att flytta runt aggregaten till olika platser. Det är därför centralt att dokumentera var de olika reservkraftverken är placerade och vart de kommer att flyttas när de tjänstgjort klart på ett ställe. Dokumentationen ska även informera om hur tankbilen tar sig fram till reservkraftverket, hur mycket bränsle det behöver per dygn, dess tankstorlek och dylikt. Under stormen Gudrun användes i huvudsak traditionella kartor för att guida chaufförerna. Ett telefonnummer till en kontaktperson för varje reservkraftverk är en praktisk åtgärd som underlättar om några frågetecken uppstår eller om det finns några problem att rapportera.

Bränslelogistik

Reservkraftverk med samordnad bränsleförsörjning som användes efter stormen Gudrun krävde tankpåfyllnad från en till tre gånger per dygn. Täta påfyllningar gör logistiken mer komplicerad. Externa tankar som kopplas till aggregatet förlänger drifttiden. De flesta aggregat tömmer i första hand eventuella extern tank och fyller upp sin egen vilket underlättar påfyllning. En erfarenhet som elnätsbolag har dragit efter Gudrun är att endast använda reservkraftverk som klarar minst ett dygn utan bränslepåfyllnad och service vid fullt effektuttag.

Nödändigt med helhetssyn i reservkraftsplaneringen

Ovädret Dagmar orsakade omfattande skador på både luftledningar och elnät med jordkablar och nästan två månader efter stormen saknade fortfarande ett hundratal abonnenter fast telefoni. Stormens erfarenheter visade att reservkraftförsörjningen i de drabbade kommunerna delvis fungerade, men att det fanns områden för förbättring.

Bristande förberedelser, som avsaknaden av avtal för bränsleförsörjning, ledde till problem med bränslepåfyllning och därmed störningar i reservkraftaggregatens funktion. Ett annat allvarligt problem

var att byggnadens anslutningar för aggregaten ofta var gamla eller borttagna, vilket gjorde det inte möjligt vid tillfället att koppla in vissa aggregat. En förberedd anslutning för reservkraft skulle ha minskat påverkan på både viktiga samhällsfunktioner och drabbade

individer. Erfarenheter visar att reservkraftplanering behöver omfatta hela kedjan från behovsanalys till investering, drift och underhåll. Arbetet avslutas inte i och med att ett aggregat är inköpt, utan kräver kontinuerlig uppföljning, ansvarsfördelning och praktisk hantering för att säkerställa funktion vid behov.

Arbetet avslutas inte i och med att ett aggregat är inköpt, utan kräver kontinuerlig uppföljning, ansvarsfördelning och praktisk hantering för att säkerställa funktion vid behov.

5.2 Erfarenheter från Ukraina

Erfarenheterna från Rysslands invasion i Ukraina ger viktiga lärdomar som är högst relevanta för Sveriges totalförsvarsplanering i fråga om dimensionering och reservkraft till samhällsviktig verksamhet. En tydlig erfarenhet är att energinfrastruktur och civila samhällsviktiga verksamheter varit återkommande måltavlor i den ryska krigsföringen sedan februari 2022. Under flera år har Ryssland systematiskt attackerat Ukrainas elnät och energianläggningar. Målet har varit att försvaga Ukrainas försvarsförmåga, undergräva befolkningens motståndskraft och orsaka omfattande störningar i det civila samhället, särskilt under vinterhalvåret då behovet av el och värme är som störst.

Störningar i el- och värmeförsörjningen har blivit en del av vardagen i Ukraina sedan februari 2022. Återkommande strömavbrott drabbar både befolkning och samhällsviktig verksamhet, och i de mest utsatta områdena har manuell förbrukningsfrånkoppling inneburit att elen bara varit tillgänglig några timmar per dygn.

Denna verklighet visar tydligt hur viktigt det är att hela samhället är förberedda på att hantera längre perioder utan ordinarie elförsörjning.

Användningen av dieseldrivna reservkraftverk har varit omfattande och har utgjort en grundförutsättning för att upprätthålla samhällsviktig verksamhet trots de upprepade störningarna. Hushåll, företag, sjukvård, telekommunikation och vattenförsörjning är exempel på områden där reservkraft används regelbundet för att säkra driften.

Trots att Ukraina har visat en mycket god förmåga att återbygga och reparera energiinfrastruktur, och trots stöd från andra länder, minskar Ukrainas elproduktionskapacitet över tid. Tillgång till reservdelar och förmåga att serva, underhålla och reparera skadad utrustning är både en viktig framgångsfaktor och en begränsande faktor. Förmågan att kunna dra nytta av stöd och hjälp från andra länder bygger bland annat på att lokala tekniska lösningar inte är så unika så att stödet blir oanvändbart, samt på att det finns kompetens lokalt som kan använda, förvalta och reparera utrustningen.

För Sveriges del visar dessa erfarenheter på behovet av en väl fungerande och brett tillgänglig reservkraftsförmåga inom hela det civila samhället. En omfattande tillgång till reservverk är en avgörande åtgärd för att säkerställa samhällsfunktioner vid störningar i elförsörjningen. Det är också viktigt att investeringar i ny utrustning kombineras med strategier för att bevara äldre utrustning, bygga upp reservdelslager och bibehålla kompetens för underhåll och reparation. På så sätt kan handlingsutrymmet öka över tid, och totalförsvarsförmågan stärkas inom olika verksamheter.

Under krig är kvantitet en kvalitet i sig, och förmågan att säkerställa en omfattande reservkraftsdrift med dieseldrivna konventionella aggregat vid akuta behov för att skydda liv och kritisk infrastruktur har i krigets Ukraina visat sig ha en mycket hög prioritet och samhällsnytta.

5.3 Vanliga fel med reservkraft

Reservkraftssystem är komplexa anläggningar där små fel kan få stora konsekvenser. Gemensamt för många av de fel som uppstår är att de kan förhindras genom förebyggande underhåll, tydliga rutiner och utbildning av berörd personal. Genom att införa kontrollpunkter och följa upp utförda åtgärder skapas ett robust och tillförlitligt reservkraftssystem redo att fungera när det verkligen behövs.

Batterier är den vanligaste orsaken till startproblem

Reservkraftaggregat kräver fungerande startbatterier för att kunna starta och drivas. Standardbatterier har ofta en begränsad livslängd på 2–3 år, vilket gör det nödvändigt att planera för både regelbundet underhåll och tidsmässigt korrekt utbyte. Det är inte enbart batteriernas ålder som påverkar funktionaliteten, även kvaliteten spelar en avgörande roll. Många driftstopp beror på att batterier inte har kontrollerats, laddats eller bytts ut i tid. Många aggregat kan förses med inbyggt batterikontroll som larmar när startbatteriet är försvagat.

För att uppfylla kraven enligt standarden EN 60204–1 ska en batterifrånskiljare alltid vara installerad. Denna standard föreskriver att alla kraftkällor ska kunna fränkopplas. Trots detta förbises funktionen ofta, även av leverantörer.

För att säkerställa att reservkraften fungerar som avsett, särskilt vid nödsituationer, bör batterier betraktas som en kritisk komponent i systemet och hanteras därefter med tydliga rutiner för kontroll, underhåll och dokumentation.

Problem med startvillkor

Dagens moderna styrutrustningar har ofta stora möjligheter att parametra olika driftfall. Det innebär ibland att olika händelser i samband med ett riktigt fel i elnätet uppfattas som ett inre fel och aggregatet startar inte.

Fel i prioriterat nät

Det kan även inträffa fel i det elnät som ska matas av reservkraft och då startas inte eller fränkopplas reservkraften som en säkerhetsåtgärd. Det är viktigt att det prioriterade elnätet byggs med redundans och feldetektering så att bortkoppling av skadade delar sker.

Ovan eller osäker driftpersonal

Brister i utbildning hos driftpersonal kan leda till allvarliga fel, särskilt i stressade situationer som uppstår vid strömavbrott. Det är inte ovanligt att personal är osäkra på inkoppling av mobila reservkraft, driftläge eller hur man startar eller stoppar aggregatet. Konsekvenserna av detta varierar beroende på vad som ska göras och vem som ansvarar för vad. Reservkraftsanläggningar hamnar ofta i skymundan eftersom de sällan används i normal drift. Detta leder till att driftpersonalen får mycket begränsad erfarenhet av systemen och därmed osäkerhet i hanteringen. Utan regelbunden övning blir steget stort att agera korrekt vid ett faktiskt strömavbrott eller under en provkörning. Detta är inte bara ett tekniskt problem det är ett organisatoriskt ansvar. Genom att utbilda all berörd personal och låta dem praktiskt manövrera både aggregatet och dess kringutrustning, bygger verksamheten upp

nödvändig trygghet och kompetens. Utbildning bör ses som en självklar del av det förebyggande underhållet. Praktisk övning under realistiska förhållanden minskar risken för felhantering.

Driftjournal och dokumentation saknas

Utan dokumentation vet man inte om underhåll och provkörningar har genomförts, vilket skapar osäkerhet inför framtida drift. I anläggningar där journal saknas bör man börja med en genomgripande genomgång för att fastställa ett nuläge. Därefter bör en fungerande rutin för dokumentation etableras. Driftjournalen ska alltid finnas tillgänglig i reservkraftrummet, där den enkelt kan nås av ansvarig personal vid behov.

Brister i larmhanteringen

Många reservkraftsanläggningar saknar fungerande vidarebefordran av larm vilket ökar risken för att mindre fel inte upptäcks i tid. Ett exempel är låg bränslenivå, som kan få allvarliga följder. Alla larm måste omhändertas av någon, men i många fall är det oklart vem som har ansvaret. Denna osäkerhet leder ofta till att inget händer. Det är därför viktigt att utse ansvariga för larmmottagning och säkerställa att larmen vidarebefordras på ett tillförlitligt sätt.

Låg bränslenivå

Om bränslet tar slut under drift stannar motorn och det krävs då att bränslesystemet luftas innan start kan ske igen vilket är en process som både tar tid och kräver kunskap. Denna typ av driftstopp kan i värsta fall leda till att reservkraften inte finns tillgänglig när den verkligen behövs. För att förebygga detta bör anläggningen ha ett larm som aktiveras vid cirka 30 % kvarvarande bränslevolym i tanken. Det är viktigt att larmet följs upp med tydliga rutiner för vem som ansvarar för att fylla på bränsle. Anläggningar som saknar larm löper stor risk att drabbas av oväntade driftstopp. Regelbunden tillsyn av bränslenivån är därför en avgörande del av det förebyggande underhållet.

Tomgångskörning och låg belastning

Det är vanligt att reservkraftaggregat körs utan eller med mycket låg belastning, särskilt vid testkörningar. Detta är inte bra för motorn, eftersom motorn inte uppnår rätt arbetstemperatur, vilket kan leda till ofullständig förbränning. Resultatet blir ökad oljeförbrukning, risk för bränsleutspädning av smörjoljan och i längden skador på motorn. Tillverkare tillåter normalt inte tomgångskörning under längre tid. För att undvika problem bör man minimera körning utan belastning, samt köra motorn med full belastning under några timmar minst en gång per år.

Lasten på aggregaten bör inte understiga 50 % av märkeffekt då problem med motorn kan uppstå den inte når planerad drifttemperatur. Dieselmotortillverkare garanterar inte funktion på sina motorer vid belastningar som ligger under 10–30 % av märklast. Motortillverkare avråder därmed från laster lägre än 30 % av stämplad maxeffekt. För att uppnå högre last kan en avlastningsbänk användas som reservkraften körs mot.

Långa perioder utan start

Vid längre perioder av inaktivitet rinner motoroljan bort från lagerytorna, vilket ökar slitaget vid nästa start. Regelbundna provkörningar, gärna kombinerade med belastningsprov, bidrar till att hålla systemet i gott skick. Att säkerställa att olja finns på rätt ställen före start är också en åtgärd som minskar risken för onödigt slitage.

Startproblem vid kyla

Moderna dieselmotorer är mer känsliga för kyla än äldre, framför allt på grund av system som laddluftkyllning. När luften kyls ner före förbränning blir det svårare att uppnå de temperaturer som krävs för antändning. Vid låga temperaturer minskar dessutom batteriets kapacitet avsevärt, vid minus 20 °C är kapaciteten bara hälften jämfört vid plus 30 °C. Samtidigt ökar motorns friktion, vilket kräver mer startström. För att undvika startproblem i kyla kan man använda motor- eller batterivärmare, eller andra typer av starthjälp som el- eller dieseldrivna värmare.

Motorvärmare och överhettning

Motorvärmare är ofta i drift betydligt längre än vad de är konstruerade för, vilket kan leda till både driftstopp och skador. Om motorvärmare slutar fungera uteblir förvärmningen, vilket kan orsaka startproblem vid ett strömavbrott. I andra fall kan termostaten fastna i ”påläge”, vilket innebär att motorn hålls varm dygnet runt. Det leder till onödig uttorkning av slangar och gummidetaljer, samt risk för överhettning och läckage. Vid kontroll av anläggningen bör man känna på motorn, en korrekt temperatur ligger omkring 35–40 °C. Motorvärmaren behöver fungera korrekt både vid av- och påslag.

Spruckna eller åldrade kylarslangar

Kylarslangar riskerar att gå sönder vid trycksättning vilket kan leda till kylvätskeförlust, utebliven reservkraft och i värsta fall motorhaveri. För att förhindra detta bör slangar och slangklämmor kontrolleras regelbundet och bytas ut vid tecken på slitage. Det är också viktigt att använda kylarslangar av god kvalitet och montera dubbla slangklämmor där det är möjligt. En effektiv åtgärd är att installera en blockerande kylvätskenivågivare som automatiskt stoppar aggregatet om nivån blir för låg. Detta skyddar mot allvarliga skador och minskar risken för oplanerade driftstopp.



Avgastemperatur

Avgastemperaturen visar hur hårt motorn belastas och kan avslöja strypningar i avgassystemet. För hög avgastemperatur tyder på överbelastning, medan för låg temperatur kan indikera dålig förbränning. Det är viktigt att observera temperaturen vid varje provkörning, särskilt vid belastningsprov. Notera värdena och markera gärna en maxgräns tydligt på mätinstrumentet.

Osäkerhet kring skyddskretsar

Fungerande skyddskretsar är avgörande både för att säkerställa personalsäkerhet och för att reservkraftsystemet ska fungera korrekt. Trots detta är dessa funktioner ofta bristfälligt underhållna eller helt ur funktion. I många fall råder även osäkerhet kring vilka skyddskretsar som krävs för den specifika anläggningen. Information om krav och utformning finns i standarder, exempelvis svensk standard för elinstallationer. Skyddskretsarna kan vara placerade i olika delar av anläggningen, i själva aggregatet, ställverket eller centralen, men det är alltid anläggningsinnehavaren som bär ansvaret för att anläggningen är säker.

För att upprätthålla säker drift bör regelbunden kontroll av skyddskretsarna ingå som en naturlig del av det löpande underhållet. Dessa kontroller bör utföras av utbildad personal med rätt kompetens.



Stölder

Det har visat sig att risken för stöld av drivmedel vid ett långvarigt strömavbrott är påtaglig. Stölder kan förebyggas genom att inte lagra bränsle flyttbara tankar vid reservkraftverket. Detta kan åtgärdas genom att sätta lås på eller bygga in verkets tank. Det förekommer även att elkablar, reservdelar och ibland hela reservkraftaggregat stjäls från reservkraftsanläggningar. I ett av fallen stals en hel container

från en telestation, trots att aggregatet var larmat. Väktare anlände till platsen inom fem minuter, men då var containern redan borta. Tjuvarna hade troligtvis använt en mobilkran för att lyfta containern efter att ha kapat alla anslutningar.

Denna typ av händelser understryker vikten av att redan i den tekniska beskrivningen ställa tydliga krav på åtgärder för att förebygga stölder, särskilt vad gäller bränsle och andra kritiska komponenter i reservkraftsystem. Exempel på förebyggande åtgärder kan innefatta fysisk avspärrning, larm- och övervakningssystem samt konstruktioner som försvårar obehörig åtkomst eller bortforsling.

5.4 Lärdomar för svensk planering

Utifrån de erfarenheter som redovisats i avsnitt 5.1–5.3 framträder flera viktiga lärdomar för svenska aktörer som vill stärka sin reservkraftsförmåga. Det är tydligt att reservkraft inte bör ses som en isolerad teknisk lösning utan som en strategisk del av både verksamhetens och samhällets krisberedskap.

För att uppnå verklig effekt krävs ett helhetsperspektiv där hela kedjan från planering till drift och uppföljning samordnas. Även om man gör teknikval vid en första anskaffning är det viktigt att ta med dessa lärdomar när man ska utöka sin flotta.

Erfarenheter från kriser visar att de aktörer som förberett sig i fredstid har störst motståndskraft när systemen sätts på prov. Lokal förmåga, tillgänglig teknik och utbildad personal är avgörande oavsett om hotet är en storm, en cyberattack eller ett väpnat angrepp.

Investeringar i reservkraft är inte ett engångsbeslut, de måste följas upp, testas och utvecklas. Efter varje händelse eller övning bör organisationen utvärdera insatserna, identifiera förbättringsområden och återföra lärdomar till beslutsfattare. Det är så en robust och lärande organisation byggs.

Att investera i reservkraft är att stärka samhällets uthållighet och förmåga att motstå störningar, samtidigt som samhällsviktiga funktioner kan upprätthållas när det verkligen behövs. Detta är en central del av varje aktörs arbete med kontinuitetsplanering för den egna samhällsviktiga verksamheten.

5.5 Källförteckning och vidare läsning

- Elsäkerhetsverket (2012). Drift och underhåll av reservkraft – Ett regeringsuppdrag. Dnr 12EV384. Rapporten finns tillgänglig via [Elsäkerhetsverkets webbplats – Drift och underhåll av reservkraft \(PDF\)](#)
- Elsäkerhetsverket. Kolla elföretaget. Hämtad från Elsäkerhetsverkets webbplats: <https://www.elsakerhetsverket.se/kollaelforetaget>
- Elsäkerhetsverket. Kopplasäkert. Hämtad från Elsäkerhetsverkets webbplats: <https://www.elsakerhetsverket.se/kopplasakert/>
- Elsäkerhetsverket. Regler för dig som innehavare. Hämtad från Elsäkerhetsverkets webbplats: <https://www.elsakerhetsverket.se/privatpersoner/din-elanlaggning/ansvaret-for-elanlaggningen/regler-for-dig-som-innehavare/>
- Energimyndigheten (2005). Bränsleförsörjning i spåren av Gudrun – några erfarenheter. ER:2005:39. Rapporten finns tillgänglig via [Energimyndighetens webbplats - Bränsleförsörjning i spåren av Gudrun \(PDF\)](#)
- Energimyndigheten (2025). Juridisk ram för kommuners arbete med energiberedskap. ER 2025:21. Rapporten finns tillgänglig via [Energimyndighetens webbplats - Juridisk ram för kommuners arbete med energiberedskap \(PDF\)](#)
- Energimyndigheten (2005). Elavbrott i Akalla – Kista. ER 2005:14. Rapporten finns tillgänglig via [Energimyndighetens webbplats - Elavbrott Akalla - Kista \(PDF\)](#)
- Energimyndigheten (2007). Bränsleförsörjning av många utspridda reservkraftverk. ET 2007:47. Rapporten finns tillgänglig via [Energimyndighetens webbplats - Bränsleförsörjning av många utspridda reservkraftverk \(PDF\)](#)
- Energimyndigheten (2007). Stormen Per. Lärdomar för en tryggare energiförsörjning efter 2000-talets andra stora storm. ET 2007:34. Rapporten finns tillgänglig via [Energimyndighetens webbplats - Stormen Per \(PDF\)](#)
- Energimyndigheten. Kartläggning av drivmedelsbehov. Hämtad från energimyndighetens webbplats: <https://www.energimyndigheten.se/energiberedskap/energiberedskap-for-offentlig-sektor/kartlaggning-av-drivmedelsbehov/>
- Länsstyrelsen Västernorrland (2012). Erfarenheter från stormen Dagmar i Västernorrlands län. Dnr 450-887-12
- MCF (2025). Utgångspunkter för totalförsvaret 2025–2030. Hämtad från MCF:s webbplats: <https://www.mcf.se/sv/annesomraden/beredskap-for-kris-och-krig/beredskapssystemet/gemensamma-utgangspunkter-for-totalforsvaret-2025-2030/>
- MCF. Beredskap för aktörer. Hämtad från MCF:s webbplats: <https://www.mcf.se/sv/annesomraden/beredskap-for-kris-och-krig/beredskap-for-aktorer/>
- MCF. Det svenska civila beredskapssystemet. Hämtad från MCF:s webbplats: <https://www.mcf.se/sv/annesomraden/krisberedskap--civilt-forsvar/beredskapssystemet/det-svenska-civila-beredskapssystemet/>
- MCF. EU och arbetet med att stärka motståndskraften i samhällsviktig verksamhet. Hämtad från MCF:s webbplats: <https://www.mcf.se/sv/om-oss/internationella-samarbeten/eu-samarbete/eu-och-skydd-av-samhallsviktig-verksamhet/>
- MCF. Kontinuitetshantering. Hämtad från MCF:s webbplats: <https://www.mcf.se/sv/annesomraden/beredskap-for-kris-och-krig/beredskap-for-aktorer/samhallsviktig-verksamhet/verktyglador/kontinuitetshantering/>
- MCF. Risk- och sårbarhetsanalyser. Hämtad från MCF:s webbplats: <https://www.mcf.se/sv/annesomraden/beredskap-for-kris-och-krig/beredskap-for-aktorer/risk--och-sarbarhetsanalyser/>
- MCF. Stormarna Alfrida och Jan – Utredning och sammanställning av några viktiga erfarenheter. Rapporten finns tillgänglig via MCF:s webbplats: [MCF:s bibliotek z- Stormarna Alfrida och Jan \(PDF\)](#)
- Nordin, Hans, Edberg, Lars (2008). *Reservkraft Drift och underhåll*. Stockholm: SIS Förlag AB. SIS HB 17, ISBN 978-91-7162-733-9, ISSN 0347-2019
- Nordin, Hans, Edberg, Lars (2007). *Reservkraft Från bränsle till el*. Stockholm: SIS Förlag AB. SIS HB 14, ISBN 978-91-7162-3, ISSN 0347-2019
- Ramboll. Samlad analys och kunskapssammanställning inom energiberedskap och totalförsvaret 2022–2025.
- Termens, J., Ljungskog, M., Glader, K., & Gerdin, A. (2025). Energiberedskap i storkök: Måltidsverksamhet vid elavbrott och vattenavbrott – Slutrapport. Rapporten finns tillgänglig via [Relivs webbplats - Energiberedskap i Storkök \(PDF\)](#)



Livsmedelsverket



ELSÄKERHETSVERKET



Energimyndigheten



Myndigheten
för civilt försvar