



Reservkraft

– Anvisning för
reservkraftsberedskap



Innehåll

1. Inledning	1
1.1. Varför förbereda sig med reservkraft?	2
1.2. Definiering av behov	3
2. Anskaffning av reservkraft	4
2.1. Olika lösningar för reservkraftssystem	5
2.2. Dimensionering av reservkraft	7
2.3. Placering av reservkraft	8
2.4. Upphandling	9
2.5. Väsentliga krav och tillstånd	10
3. Användning av reservkraft	12
3.1. Anslutningar och ibruktagnig	13
3.2. Underhåll av insatsberedskap	14
3.3. Användningsanvisningar	16
4. Vägen till reservkraftsberedskap	18

Utgivare: Försörjningsberedskapscentralen
Upprättat av: Kokonat Oy, www.kokonat.fi
Katri Laakso och Johanna Dietrich
Layout: KMG Turku
Publikationsår: 2025

1 Inledning

Elavbrott kan överraska vem som helst. Bakom avbrott i elförsörjningen ligger olika faktorer, såsom stormar, olyckor eller tekniska fel. Risken för fientlig påverkan kan inte helt uteslutas. Beroende på bakgrundsfaktorer kan elavbrottens längd variera från mycket korta avbrott till längre störningar i eldistributionen som varar i flera timmar eller till och med dagar. I en krissituation kan elavbrott vara långvariga och återkommande, vilket vi har sett i Ukraina. Reservkraft är också nyttigt vid eventuella roterande elavbrott orsakade av elbrist.¹

Många företags verksamhet är helt beroende av elektricitet. Av denna anledning är det bra att känna till grundläggande fakta om reservkraft: vad reservkraftsberedskap innebär och vad man bör beakta vid anskaffning och ibruktagning av reservkraft.

Denna anvisning ger en översikt över reservkraft utan teknisk fördjupning och är avsedd för alla organisationer som är intresserade av beredskap.

¹Försörjningsberedskapscentralen (2025) har publicerat en anvisning för situationer med elbrist: Elbrist – anvisning för försörjningskritiska organisationer.

Läs anvisningen när du vill

- förbättra din organisations beredskap för störningar i eldistributionen
- förstå betydelsen av reservkraft som en del av kontinuitetshantering
- skaffa reservkraft som stöd för din organisations beredskap
- utveckla användningen av reservkraft i din organisation
- utbilda personalen i grunderna för reservkraft.

Reservkraft betyder en strömkälla som tas i bruk när det normala elnätet inte fungerar. Syftet är att trygga kritiska funktioners kontinuitet under elavbrott. Det är en konkret beredskapsåtgärd inom många branscher. Reservkraft behövs särskilt i situationer där ett elavbrott kan orsaka betydande driftstörningar eller skador på människor eller utrustning.

Anvisningen omfattar reservkraftverk som drivs med flytande bränsle. De är de vanligaste formerna av reservkraft och lämpar sig för många olika ändamål. I objekt där kontinuerlig strömförsörjning krävs, såsom sjukhus, datacenter och platser där datateknik måste fungera oavbrutet, fungerar reservkraft tillsammans med ett UPS-system (Uninterruptible Power Supply). UPS tar hand om strömförsörjningen från avbrottets första sekunder tills reservkraftverket startar och tar över belastningen.



1.1. Varför förbereda sig med reservkraft?

Reservkraft är en viktig del av ett fungerande samhälle eftersom den ser till att kritiska tjänster, såsom sjukhus, telekommunikation och livsmedelsförsörjning, fortsätter fungera även vid elavbrott. Samtidigt ger reservkraft trygghet och kontinuitet för alla aktörer som behöver el i sin vardag eller sitt arbete.

- **Tryggar kritiska funktioner**

Reservkraft säkerställer att kritiska funktioner fortsätter att fungera vid elavbrott.

- **Möjliggör kontinuerlig drift**

Reservkraft kan se till att vardagen och arbetet flyter på vid tillfällena då elförsörjningen inte fungerar som vanligt. Reservkraft kan förhindra utrustningsskador, dataförluster och produktionsstopp som kan orsaka ekonomiska förluster.

- **Förbättrar säkerheten**

Vid elavbrott slutar brandlarm, passerkontroller och larm att fungera när batterierna laddas ur. Elavbrott påverkar omedelbart all belysning som inte drivs med batterier. Reservkraft säkerställer att säkerheten inte äventyras i oväntade situationer.

- **Ansvar för beredskap ligger hos organisationen själv**

Att säkerställa verksamhetens kontinuitet är varje aktörs eget ansvar – ingen gör det åt din organisation.

EXEMPEL

Ventilation i höns hus

Ventilationen i hönsens produktionsutrymmen är ett kritiskt system för djurens välbefinnande och överlevnad. Även korta elavbrott som varar i cirka 15 minuter kan leda till att höns dör när den elektriska ventilationen slutar fungera. Reservkraften måste starta snabbt så att ventilationen fortsätter i höns husen och djurens liv inte äventyras.



1.2. Definiering av behov

Anskaffningen av reservkraft börjar med att behovet av reservkraft fastställs tillsammans med ledningen och de personer som ansvarar för centrala funktioner. Vid behovsbedömningen är det bra att beakta eventuella kritiska kunder och andra intressenter som kan vara beroende av organisationens produkter eller tjänster. Frågorna i tabell 1 är en bra utgångspunkt för definieringen av behovet av reservkraft (vad, varför och för vem).

Tabell 1. Frågor som stöd för bedömningen av behovet av reservkraft

Vad?
• Vilka funktioner i vår organisation kräver el för att tryggas? • Vilka funktioner vill vi säkerställa även vid störningar i eldistributionen? Vilka saker eller funktioner behöver inte skyddas? • Hur långa elavbrott behöver vår organisation vara beredd på? • Vem äger fastigheten där reservkraftverket ska placeras?
Varför?
• Hur kritiska är funktionerna som ska skyddas och på vilka grunder? • Orsakar störningar i kritiska funktioner omedelbara problem och hur snart måste funktionerna återupptas? • Kan avbrott i vissa funktioner vid elavbrott eller okontrollerad start vid återställningen av el orsaka fara?
För vem?
• Tjänar reservkraften hela organisationen eller tryggar den enbart vissa funktioner? • Säkerställs en annan organisations verksamhet direkt eller indirekt med reservkraften?

De som verkar i en hyresfastighet ska komma överens med fastighetsägaren om reservkraft och tillhörande ansvarsområden. Det är viktigt att beakta detta i hyresavtalet, där man också bör definiera störningssituationer samt hyresvärdens och hyresgästens ansvar i samband med användningen av reservkraft.

När behovet av reservkraft har definierats och avgränsats gemensamt är det dags att definiera målet för organisationens reservkraft. Att tydliggöra målet ökar den gemensamma förståelsen för hur omfattande reservkraftslösningen som ska skaffas bör vara. Målet med en reservkraftslösning kan till exempel vara att

- upprätthålla kritisk infrastruktur
- säkerställa säkerhetsåtgärder
- säkerställa en kontrollerad nedkörning av produktionen vid störningar i eldistributionen
- fortsätta verksamheten så länge som möjligt med begränsad kapacitet
- förbättra tillförlitligheten i intressenters ögon.

När målet har definierats kan man gå vidare till att förbereda anskaffningen av reservkraft (kapitel 2).

2 Anskaffning av reservkraft

Reservkraftverk är långsiktiga investeringar och livslängden för reservkraftverk är vanligtvis cirka 20–30 år. Under lämpliga förhållanden och med noggrann användning kan reservkraftverk i bästa fall användas i upp till 50 år. Vid anskaffningsplaneringen är det viktigt att beakta inte bara tekniska krav och kapacitetsbehov, utan också placeringen av aggregatet och hur underhållet ska ordnas. En korrekt dimensionerad och väl underhållen reservkraftslösning ger organisationen trygghet vid elavbrott under flera decennier.

Checklista för anskaffning av reservkraft

- **Identifiera behovet av reservkraft:** bestäm vilka funktioner som ska tryggas och hur, samt vilken drifttid som krävs vid långa distributionsavbrott.
- **Utforska olika lösningar:** ta reda på om ett fast eller mobilt reservkraftverk passar behoven.
- **Dimensionera effektbehovet:** ta reda på hur stor belastning reservkraftverket bör kunna driva och vilken minimieffekt som förutsätts för objektets elsäkerhet. Be om hjälp av en fackman inom området. Beakta kostnaden för förändringar i elnätet om du begränsar distributionen av reservkraft till endast de mest kritiska lasterna.
- **Tänk på hur din organisation bör förbereda sig på långa elavbrott:** utöver dimensioneringen av reservkraftverkets effekt är det viktigt att också dimensionera bränsletanken (eller tankarna) efter behov. Storleken på reservkraftverkets dagtank och eventuella bränslelager påverkar påfyllningsintervallerna. Storleken på bränslelagret kan också påverka vilka myndighetstillstånd som krävs.
- **Tänk på reservkraftverkets placering:** vid placeringen av reservkraftverket ska hänsyn tas till miljön och hur enkelt det är att använda reservkraften. Skaffa nödvändiga myndighetstillstånd. Bestäm om reservkraftverket och eventuellt bränslelager ska placeras utomhus eller inomhus. Tänk också på säkerheten vid placeringen, till exempel eventuella farliga ämnen som förvaras i närheten. Reservkraftverket ska placeras på en plats där det inte utsätts för yttre hot.
- **Kontrollera instruktionerna från det lokala eldistributionsbolaget** för anslutning av reservkraft.
- **Konkurrensutsatt elplanering, anskaffning och installation:** be om anbud från flera leverantörer.
- **Välj leverantör:** avtala noggrant om ansvar och tidtabell i förväg.



2.1. Olika lösningar för reservkraftssystem

Reservkraftsberedskap kan genomföras på flera sätt beroende på verksamhetens karaktär, kritiska betydelse och resurser. Det viktigaste är att det valda alternativet är medvetet och baserat på ett väl övervägt beslut. I tabell 2 nedan presenteras olika alternativ för reservkraft: (1) fast installerad reservkraft, (2) mobil reservkraft, (3) UPS-system och (4) ingen reservkraft alls.

Tabell 2. Olika reservkraftslösningar.

System	Användningssätt	Start	Observera
Fast installerad	Permanent del av elsystemet	Startar automatiskt eller manuellt Automatiskt: 10–30 sekunder Manuellt: starttiden varierar	En helt avbrottsfri ström-försörjning kräver ett UPS-system
Mobil, tillfällig	Transporteras till platsen vid behov (obs. överenskommelse krävs om vem som transporterar, kopplar in och startar)	Manuellt: starttiden varierar	Ansluts inte permanent till elnätet, vilket gör starten långsammare
UPS-system (Uninterruptible Power System)	Skyddar utrustningen vid tillfälliga elavbrott och ger tid för antingen en säker nedkörning eller start av reservkraft.	Automatiskt: 0 sekunder	Fungerar sömlöst i början av ett elavbrott
Ingen reservkraft	I vissa fall kan man besluta att inte skaffa någon reservkraft. Det är ett övervägt beslut, inte ett passivt tillstånd.	-	Beredskapen för elavbrott hanteras på andra sätt eller deras konsekvenser accepteras som en del av verksamheten.

Reservkraft kan alltså vara antingen fast installerad eller mobil. Vid fast installation installeras reservkraftverket på en bestämd plats och dess anslutningar är förhandsmonterade som en del av elsystemet. Ett mobilt reservkraftverk levereras till platsen vid behov och kopplas till en förberedd anslutningspunkt. Även om dessa två alternativ skiljer sig avsevärt i utförande påverkar valet inte fastighetens elnät eller dess krav, förutsatt att reservkraftverket i båda fallen startar automatiskt, synkroniseras med elnätet och har tillräcklig kapacitet. I annat fall kan det behövas en nätverksomkopplare för åtminstone det mobila reservkraftverket, och vid behov kan reservkraftens distribution behöva begränsas till att täcka endast de mest kritiska lasterna. **Kompatibiliteten mellan reservkraftlösningen och det befintliga elsystemet ska säkerställas noggrant.** Till exempel kan användningen av solenergi i en fastighet påverka hur reservkraftslösningen ska installeras som en del av elsystemet.

Om beslutet är att installera fast reservkraft finns det två huvudsakliga alternativ för genomförandet: antingen integreras reservkraften som en del av den befintliga fastigheten eller så installeras den i ett separat utrymme på tomten, men som en fast del av fastighetens infrastruktur. Det finns också ett lättare alternativ för fast installation där reservkraftverket placeras utomhus i en mobil enhet, till exempel en container. Nedan finns en bild på ett reservkraftverk som byggts i en container (bild 1). En sådan lösning kombinerar fördelarna med fast installation och flyttbarhet, och den kan vara färdig att använda utan omfattande byggarbeten.

Dessutom finns det mindre, lätt flyttbara reservkraftverk som till exempel kan transporteras på en trailer från en plats till en annan. **Användningen av mobil reservkraft kräver dock en fungerande anslutningsplats** (se exempel på anslutningsplats i bild 2), dit aggregatet kan kopplas. Det är också möjligt att hyra mobila enheter, men uthyrningen är snarare avsedd för kortvariga, specifika behov (t.ex. underhållsarbete) och inte som beredskap för faktiska störningssituationer. Avtal om mobila reservkraftverk och dess installation ska tecknas, där responstiderna för leveransen av aggregatet fastställs. Dessutom måste man beakta att det vid allvarliga störningar kan vara svårt att få tag på ett reservkraftverk trots avtal.

Olika alternativ skiljer sig åt när det gäller starttider. **Automatiskt startande reservkraft** startar vanligtvis inom 10–30 sekunder från det att elavbrottet upptäcks.



Bild 1.
Reservkraftverk i en container

Manuellt startande lösningar har en fördröjning som beror på hur snabbt personalen hinner reagera. I detta fall är starttiden helt beroende av mänskliga faktorer. Om ett UPS-system används skyddas det



Bild 2.
Färdig anslutningsplats för reservkraftverk

kritiska apparater omedelbart vid elavbrott utan fördröjning och håller dem igång tills reservkraften startar och tar över belastningen.



2.2. Dimensionering av reservkraft

Reservkraftens dimensionering bedöms utifrån den funktion som ska säkerställas. Behovet av reservkraft är bra att dimensionera tillsammans med en sakkunnig elplanerare, så att den nödvändiga effektkapaciteten hamnar i rätt storleksklass vid planeringen av anskaffningen.

Den nödvändiga effektmängden och belastningen på aggregatet avgör valet av reservkraftverk. Beroende på användningsändamålet kan det även krävas att reservkraftverket används under en längre tid, till exempel i samband med underhållsarbete. Användning i en industriell miljö innebär hårdare belastning på reservkraftverket om effektbehovet inte är stabilt. Startströmmarna från stora elektriska apparater ökar belastningen tillfälligt. I en stabilare användningsmiljö, som i dagligvaruhandeln, är belastningen jämnare.

Om det finns känslig elektrisk utrustning i fastigheten ska reservkraftverkets elektrotekniska egenskaper gällande elkvalitet beaktas. Till exempel kan medicintekniska apparater eller mjölkningsrobotar reagera på elektricitet som produceras av ett aggregat på grund av möjliga frekvensvariationer.

I tabell 3 finns exempel på reservkraftverks effekt och användningsområden. Den slutliga maskinkapaciteten bestäms dock alltid i varje enskilt fall utifrån den elektriska belastning som ska säkerställas, eftersom effektbehovet kan variera betydligt beroende på objekt.

Tabell 3. Exempel på reservkraftverks effektklasser och vanliga användningsområden.²

Reservkraftverkets skenbara effekt (kVa)	Förbrukning (l/h)	Effekt (kW)	Exempel på användningsområden
Beror på maskinens effekt*	*	Under 10	Små pumpstationer, t.ex. avlopps- eller regnvattenpumpar i glesbygdsområden, teleutrymmen: enskilda anläggningsutrymmen eller små basstationer, larmsystem
50	10	40	Lantgårdar, små fastigheter
100	20	80	Små närbutiker, brandstationer, skolcentrum
200	40	160	Hotell
400	80	320	Social- och hälsovårdscentraler, vattenverk
1 000	200	800	Kraftverk, tunnlar, flygplatser, stora stormarknader
2 000	400	1 600	Sjukhus, datacenter

Effekten hos ett mobilt reservkraftverk är ofta mindre och dess syfte är att säkerställa nödvändiga funktioner vid behov. Större, fast installerade reservkraftverk är mer effektiva i kapacitet och kan upprätthålla kritiska funktioner i exempelvis produktionsanläggningar eller sjukhus.

Små reservkraftverk under 10 kW drivs oftast med bensin, och för större aggregat används diesel som bränsle. Bränsleförbrukningen kan beräknas ganska exakt. Med en dieseldriven generator är den i genomsnitt 0,2–0,3 l/h per kilowatt.

²Vid frågor som rör effektklasser och tekniska aspekter av reservkraftverk konsulterades följande leverantörer av reservkraftslösningar: Kw-set Oy, Machinery Oy och PCBI Oy.



2.3. Placering av reservkraft

Vid placeringen av reservkraftverket ska hänsyn tas till aspekter som rör miljön och användning av reservkraften. Fastighetens utrymmen och infrastruktur begränsar placeringen av ett fast reservkraftverk på grund av aggregatets storlek. Ur miljösynpunkt avger ett reservkraftverk som drivs med flytande bränsle avgaser som måste ledas bort från inomhusluften på korrekt sätt. Dessutom måste hänsyn tas till brandsäkerhetsföreskrifterna för byggnader. Aggregatets batteriuppsättning innehåller bland annat elektroliter och andra ämnen som är skadliga för miljön.

Under drift alstrar reservkraftverket ljud och vibrationer, som påverkar både konstruktionerna och arbetsförhållandena för de människor som arbetar i närheten. Ljud och vibrationer måste särskilt beaktas vad gäller avstånden till närliggande byggnader och verksamheter. Reservkraftverket skapar ett magnetfält runt sig när det producerar el, vilket gör att det är nödvändigt att skydda reservkraftverket för att undvika störningar i annan utrustning. Även vid placering av reservkraftverk utomhus, till exempel i en separat container, ska de ovan nämnda miljöfaktorerna beaktas. Vid placeringen av reservkraftverk rekommenderas att man rådgör med den lokala räddningsmyndigheten.

Vid placeringen av aggregatet är det viktigt att ta hänsyn till underhållsmöjligheter och tillgång till reservkraftverket under alla förhållanden. I fysiskt trånga eller mörka utrymmen är det svårt att utföra underhållsåtgärder eller testkörningar. Vad gäller påfyllning av bränsle är det avgörande att reservkraftverket placeras så att det är möjligt att köra med tankbilen ända fram till tankluckorna under alla årstider. Påfyllningen av bränsle ställer också krav på tankluckans höjd. Dessutom måste man komma ihåg att se till att växlighet, snö eller is inte förhindrar luftventilens eller avgasrörs funktion eller blockerar körvägen till reservkraftverket. Körsträckans smidighet måste alltid planeras i förväg. Detta blir särskilt tydligt om tankarna måste fyllas på ofta.

Tillträdet till och användningen av aggregatet medför också en säkerhetsaspekt. De som ansvarar för anskaffning och användning av reservkraftverket måste säkerställa att obehöriga inte har tillgång till området nära aggregatet. Att skydda maskinen mot externa risker är viktigt eftersom aggregatet har en oersättlig roll vid störningar. Externa risker för reservkraftverk är bland annat vandalisering, sabotage, bränder och vattenskador. Aggregatet bör inte placeras i närheten av antändliga eller giftiga material. Reserv-

kraftverkets placering, synlighet och egenskaper påverkar skyddet, eftersom ett reservkraftverk som till exempel är placerat i en container redan i sig är väl skyddat mot olika hot. Inom organisationen ska fastställas vilka personer som har tillgång till eller nycklar till reservkraftverket.

EXEMPEL

En brant backe hindrar bränsletransporten till reservkraftverket

Reservkraftverket ska placeras på en plats som är tillgänglig för servicefordon under alla väderförhållanden. Till exempel kan ett kraftverk som är placerat nedanför en brant backe bli utan bränslepåfyllning om tankbilen inte kan komma fram. På vintern kan en hal backe som det inte går att köra ner för säkert, eller en oplogad backe där snö hindrar framfarten, bli ett problem. Fri passage för servicefordon måste säkerställas redan i planeringsskedet.



2.4. Upphandling

Efter att beslutet att skaffa ett reservkraftverk har fattats ska en anbudsbegäran göras. Vid anskaffning av reservkraft bör organisationens befintliga upphandlingspraxis följas. Konkurrensutsättning rekommenderas och bör genomföras noggrant för att inte bara få den tekniskt mest lämpliga utan också den ekonomiskt mest fördelaktiga lösningen. **I upphandlingsskedet bör man räkna med långa leveranstider.**

En upphandling kräver att alla omständigheter har beaktats i förväg innan anbudsbegäran skickas ut. **I upphandlingsskedet måste man bland annat kunna beskriva vilken typ av belastning man bereder sig på att upprätthålla och hur länge reservkraftverket förväntas vara i kontinuerlig drift.** När det gäller tekniska krav är det viktigt att vara så noggrann som möjligt, eftersom det klargör kraven på reservkraften och påskyndar upphandlingsprocessen.

I upphandlingen är det god sed att behandla anbudsgivarna lika. En gemensam tidsplan och anbudsspecifikationer, som realistiskt sett kan uppfyllas, ska fastställas.

Det rekommenderas att anlita en kompetent sakkunnig redan i planeringsskedet, eftersom flera olika aspekter måste beaktas vid anskaffning av en reservkraftslösning. Bland annat elektrisk styrning och automation samt VVS-, kyl- och bränslesystem ska beaktas. I detta skede är ett välplanerat arbete redan halvvägs klart, eftersom förarbeten och dimensionsbedömningar som görs under anbudsskedet fastställer ramarna för helheten som ska upphandlas.

För att kunna bedöma anbud är det fördelaktigt att fastställa tydliga urvalskriterier, som kan gälla till exempel pris och egenskaper såsom aggregatets starttid, drifttid utan bränslepåfyllning, underhållsintervall och ljudnivå. Det är viktigt att noggrant gå igenom beställarens och leverantörens ansvar och projektets tidtabell innan valet av leverantör, så att båda parter har en gemensam uppfattning om projektets skeden. En väl genomförd upphandling säkerställer att det valda reservkraftverket är pålitligt och uppfyller sitt syfte även vid störningar.



2.5. Väsentliga krav och tillstånd

Tillstånd som krävs för anskaffning av ett reservkraftverk styrs bland annat av reservkraftsystemets storlek och byggplats. I fråga om byggplatsen gäller tillståndsfrågorna detaljplanen och läget i förhållande till övriga

stadsstrukturer eller grundvattenområden. Om ett reservkraftverk kräver bygglov eller orsakar vissa miljöeffekter ska en registreringsanmälan göras till kommunen. Tillståndsfrågor måste alltid bekräftas med

de lokala myndigheterna, så det är bra att redan under planeringen kontakta kommunens byggnadstillsyn och miljöavdelning. I de flesta fall gäller eventuella tillstånd för reservkraft de frågor som sammanställts i tabell 4.

Tabell 4. De vanligaste tillstånden för reservkraftverk.³

Tillstånd	Beskrivning	Tillståndsmyndighet
Miljötillstånd, registrering enligt miljöskyddslagen eller anmälningsförfarande enligt miljöskyddslagen	Tillstånd söks för verksamhet som kan orsaka miljöförorening eller risk för sådan. Behovet bestäms utifrån vilken typ av byggplats det är fråga om, hur stort system som behövs och hur mycket bränsle som ska lagras.	Regionförvaltningsverket eller kommunens miljöskyddsmyndighet beroende på vilken typ av verksamhet det gäller. Om du är osäker på om ni behöver tillstånd ska du kontakta de ovan nämnda myndigheterna.
Lösning i behov av planering eller undantagsbeslut	Tillstånd relaterade till planläggning, som sällan behövs. Tillståndskravet måste dock bekräftas hos byggnadstillsynen så snart objektet är känt.	Byggnadstillsynen
Bygglov	Byggandet av ett reservkraftverk är en åtgärd som påverkar säkerheten och sannolikt kräver tillstånd. I tillståndshanteringen bedöms förutom säkerhetsfrågor även frågor som rör buller och stadsbild.	Byggnadstillsynen
Förvaring av kemikalier och tillsyn av dess användning	Säkerhets- och kemikalieverket (Tukes) och räddningsverket övervakar förvaringen och användningen av kemikalier i Finland. När det gäller reservkraftsystem ska begränsad industriell hantering och lagring av farliga kemikalier rapporteras.	Den lokala räddningsmyndigheten

³Tabellen är sammanställd med uppgifter som gällde i juni 2025.



Flera lagar och förordningar styr anskaffning, placering och användning av reservkraft i Finland. Reservkraftverk som drivs med flytande bränsle och ingår i denna anvisning omfattas av krav på bland annat utsläpp och lagring av bränsle.

I tabell 5 nedan finns exempel på lagar och förordningar som gäller reservkraft. Utöver lagarna som listas nedan har olika branscher, såsom social- och hälsovårdsbranschen och energibranschen, egna regelverk för reservkraft. Dessutom har lokala och regionala myndigheter, försäkringsbolag och tillverkare av reservkraftverk upprättat egna anvisningar för installation och placering av reservkraftverk.

Tabell 5. Lagar, förordningar och standarder för reservkraft.

Lagar och förordningar	
Elsäkerhetslag 1135/2016	Lagen reglerar säker användning av elektrisk utrustning och elanläggningar i Finland. Den gäller all elektrisk utrustning och alla elanläggningar som används vid produktion, överföring, distribution eller användning av elektricitet och vars elektriska eller elektromagnetiska egenskaper kan orsaka skada eller störningar.
Statsrådets förordning om elanläggningar 1434/2016	Väsentliga säkerhetskrav för elanläggningar föreskrivs i förordningens bilaga.
Miljöskyddslag 527/2014	I lagen föreskrivs bland annat miljötillståndspliktig verksamhet. Miljötillstånd krävs för verksamhet som kan orsaka risk för miljöförorening. I lagens bilaga 1 listas de verksamheter som måste ha ett miljötillstånd.
Vattenlag 587/2011	Lagen reglerar aspekter som kan påverka behovet av miljötillstånd vid anskaffning av reservkraftverk.
Statsrådets förordning om miljöskyddskrav för medelstora energiproducerande enheter och energiproducerande anläggningar 1065/2017	Denna förordning tillämpas på energiproducerande enheter som använder fast, flytande eller gasformigt bränsle och vars bränsleeffekt är minst 1 megawatt men mindre än 50 megawatt. I förordningen föreskrivs bland annat utsläppsgränsvärden samt tilläggskrav som gäller hantering och lagring av flytande bränslen.
Bygglag 751/2023	Lagen reglerar bland annat frågor som rör bullerbekämpning och bygglov.
Reglering på EU-nivå	
NRMM-förordning (EU) 2016/1628	Gäller rörliga arbetsmaskiner som inte används i vägtrafik (Non-Road Mobile Machinery). När det gäller reservkraftverk gäller förordningen maskiner med en effekt på 19–560 kW. Förordningen fastställer bland annat gränsvärden för gas- och partikelutsläpp från förbränningsmotorer (Stage V-utsläppsgränser).
Maskindirektiv (2006/42/EG)	Frågor gällande reservkraftverks säkerhet, såsom CE-märkning.
Standarder	
Elsäkerhetsstandarder	Bestämmelser som gäller installation och användning av reservkraftverk (t.ex. standarderna SFS 6000 för lågspänningsinstallationer, SFS 6001 för högspänningsinstallationer och SFS 6002 för elarbetssäkerhet)

3 Användning av reservkraft

Reservkraftens syfte är att överta strömförsörjningen medan elnätet ligger nere. För att den verkligen ska fungera vid störningar måste användningen av den planeras noggrant i förväg. När man väl har beslutat att investera i reservkraft lönar det sig inte att glömma bort den i verksamheten. Alla planer och ansvarsområden ska alltså vara i ordning så att användningen av reservkraften löper smidigt.

Checklista för användning av reservkraft

- **Planera och beställ anslutningar:** reservkraftverkets anslutningar utförs av en elektriker. Observera tillgängligheten till anslutningsplatsen.
- **Se till att en implementeringskontroll genomförs:** begär intyg på utförd kontroll.
- **Sammanställ bruksanvisningar:** anvisningarna ska omfatta uppgifter och ansvar gällande reservkraftverkets användning och underhåll.
- **Planera bränslelagring:** dimensionera lagren utifrån hur lång störning din organisation vill bereda sig på.
- **Ingå avtal med en bränsleleverantör:** observera störningssituationer i avtalet.
- **Ingå avtal om maskinunderhåll:** överlåt ansvaret för maskinunderhåll till en kompetent aktör.
- **Genomför testkörningar regelbundet:** reservkraftverket ska testköras en gång i månaden.
- **Upprätthåll kompetensen:** öva regelbundet på att använda maskinen så att användningen fungerar smidigt vid elavbrott.

3.1. Anslutningar och ibruktagning

Reservkraftverkets anslutningar ska utföras av en fackman inom elbranschen. I anslutningarna ska man komma ihåg jordning, som är nödvändigt för säkerhet och felskydd. Felströmsbrytare fungerar endast korrekt i ett jordat system, och därför är det också bra att regelbundet kontrollera jordledningarnas skick.

Vid installation av reservkraft ska alltid det egna elnätetsbolaget kontaktas för att säkerställa utrustningens och elsystemets säkerhet. Den el som reservkraften alstrar ska separeras från elnätetsbolagets distributionsnät, vilket kräver att en brytare installeras på reservkraftverket. När det gäller krav på separering⁴ och anslutning av reservkraftverket får du hjälp av din valda entreprenör.

Anslutningen av ett mobilt reservkraftverk till elnätet bör planeras så att enheten snabbt kan tas i bruk vid behov. Anslutningspunkten ska vara lättillgänglig och testas på förhand för att säkerställa att den fungerar. Det ska finnas en tydlig anvisning på plats om hur reservkraften kopplas in och ur.

Vid planeringen av elsystemet för en ny byggnad kan reservkraftsanslutningen beaktas redan i planeringskedet och installeras samtidigt med övriga elinstallationer. Detta förbättrar beredskapen för anskaffning av reservkraft avsevärt inför framtiden och är förmånligare jämfört med om den läggs till senare. På detta sätt kan man redan under byggfasen på ett kostnadseffektivt sätt skapa förutsättningar för en smidigare installation av reservkraft i framtiden.

När anslutningarna har gjorts ska en implementeringskontroll av reservkraftverket göras. Den valda elentreprenören ansvarar för att utföra kontrollen och upprättar ett intyg på att implementeringskontrollen har gjorts. Därefter är reservkraftverket redo att användas på ett säkert sätt. I samband med implementeringskontrollen ska även ett blackout-test (elavbrottstest) göras, vars syfte är att testa reservkraftverkets och elsystemets funktion vid elavbrott.

EXEMPEL

Traktor bakom elektrisk dörr

På en lantgård behövdes reservkraft när ett elavbrott inträffade under en kall vinter. Det aggregat som var avsett för detta behövde en traktor för att kunna köras, och den förvarades bakom en elektrisk dörr. Dörren kunde inte öppnas på grund av elavbrottet. Detta fall påminner om att reservkraftslösningar måste övervägas individuellt för varje plats utan att glömma olika praktiska arrangemang.

⁴Kraven finns i standarden SFS 6000-5-551.6/7 och på ST-kortet ST 52.40.



3.2. Underhåll av insatsberedskap

För att reservkraftverket ska fungera störningsfritt vid elavbrott är det viktigt att på förhand ta hand om dess skick och användbarhet. Nedan följer de viktigaste aspekter som ska skötas om så att enheten är redo att användas.

Inköp av bränsle

Avgörande för reservkraftverkets funktionssäkerhet är att det finns tillräckligt med bränsle att tillgå. Det bästa sättet att säkerställa detta är **att ingå ett avtal med en bränsleleverantör**. I avtalet är det viktigt att fastställa hur bränsleleveranser ska ordnas vid störningar, till exempel hur lång tid efter beställningen som avtalsparten kan leverera påfyllning under normala förhållanden och vid störningar. Dessutom rekommenderas det som en reservlösning att ingå avtal med flera leverantörer.

Vid planeringen av en lösning för bränsletillgång är det viktigt att beakta att bränsle sannolikt kommer att vara ransonerat i undantagsförhållanden. I en sådan situation uppstår med stor sannolikhet problem med tillgång till och leverans av bränsle, och varje aktör ansvarar självständigt för att förbereda sig för detta.

Lagring av bränsle

Bränslelager ska dimensioneras utifrån hur lång störning din organisation vill vara förberedd på. Vid allvarliga och omfattande störningar kan det hända att det inte går att få tag på mer bränsle någonstans. I sådana fall beror reservkraftverkets drifttid helt på hur mycket bränsle som har lagrats i anslutning till enheten. Observera att reservkraftverkets dagtank vanligtvis har en begränsad volym, så en lagertank bör skaffas för bränslet. En lagertank kan till exempel vara en på landsbygden vanligt förekommande "farmarbehållare", dvs. en bränslebehållare som placeras ovan jord utomhus.⁵

Bränslets hållbarhet är en viktig faktor att beakta vid planeringen av lagringen. Under vintermånaderna ska det säkerställas att det bränsle som lagras är av vinterkvalitet. Om bränsleomsättningen är långsam rekommenderas det att endast använda bränsle av vinterkvalitet. Vid bränslelagring ska de lagringstider som bränsletillverkaren angett följas. Detta är särskilt viktigt när man använder bränslen med sämre hållbarhet (t.ex. biodiesel som innehåller FAME). *Ett rotationsarrangemang ska planeras för att upprätthålla produktkvaliteten. Enbart testkörning garanterar oftast inte tillräcklig rotation.*

Om organisationen har andra verksamheter där bränsle används kan reservkraftens bränslelager roteras till användning i dessa verksamheter.

EXEMPEL

En bruten strömförsörjningskabel utmanade reservkraftsarrangemangen

Strömförsörjningskabeln bröts på byggarbetsplatsen för ett företag som arbetar med avfallshantering, vilket ledde till att arbetstagnarna tog reservkraften i bruk. Aggregatet måste hållas igång under natten eftersom arbetsplatsens system måste vara påslagna hela tiden. När arbetstagnarnas arbetspass tog slut upptäcktes det att mer bränsle behövs för att aggregatet ska kunna gå hela natten. Samtidigt var man tvungen att lösa hur man ska garantera att aggregatet fungerar säkert utan övervakning. Den viktigaste lärdomen för företaget var beredskapen att se till att reservkraftverkets bränsletank innehåller tillräckligt med bränsle.

VIKTIGT:

Reservkraft är inte en apparat som bara står i ett hörn, utan en del av hela organisationens beredskap för störningar.

VIKTIGT:

Varje aktör ansvarar självständigt för att bränslet räcker till.

⁵Räddningsverkens samarbetsnätverk.

Polttoneiden varastointi maataloilla farmarisäiliöissä.
<https://pelastuslaitokset.fi/julkaisu/farmarisailio>



Regelbunden testkörning

Reservkraftverket ska testas en gång i månaden och med belastning något mer sällan, till exempel fyra gånger per år. Regelbunden testkörning säkerställer att aggregatet fungerar när det verkligen behövs. Reservkraftverk som inte använts på flera år startar sällan utan problem – därför är testning en väsentlig del av enhetens underhåll.

EXEMPEL

Ett oanvänt reservkraftverk startade inte

Ett reservkraftverk köptes till en lantgård, men dess funktion testades inte alls. Cirka ett år efter att reservkraften skaffats försökte man starta enheten, men den fungerade inte på grund av ett maskinfel. Regelbunden testning skulle ha avslöjat felet i förväg och gjort det möjligt att åtgärda det direkt efter anskaffningen.

Service och underhåll

Underhåll ska utföras minst en gång per år oavsett antalet drifttimmar, och om antalet drifttimmar är stort rekommenderas det att följa tillverkarens anvisningar om underhållsintervall enligt antalet drifttimmar. **Det är klokt att ingå ett underhållsavtal med en expert i**

branschen, så att enheten underhålls automatiskt enligt förutbestämda intervall. Underhållet utförs ofta av leverantören av reservkraftverket, eftersom de har erfarenhet av den valda maskinmodellens egenskaper och arrangemangen för det aktuella objektet.

Tillgången till viktiga reservdelar ska klargöras med aktören som ansvarar för underhållet. I anslutning till reservkraftverket är det bra att förvara ett tillräckligt antal reservdelar, vars omfattning beror på hur stor risk organisationen är beredd att ta i händelse av att reservkraftverket inte fungerar. Vid kartläggningen av reservdelslagrets omfattning är det bra att tänka på reservdelarnas tillgänglighet utifrån det värsta möjliga scenariot, det vill säga när alla saknar samma del. Det rekommenderas starkt att ha åtminstone reservdelar i förmånliga prisklasser i lager.

Tydlig ansvarsfördelning och upprätthållande av kompetens

Personer som ska ansvara för användning och underhåll av reservkraftverket ska utses i förväg och deras roller och uppgifter dokumenteras. De ska veta hur enheten används och kunna använda den säkert både under normala förhållanden och i undantagsfall.

Upprätthållande av kompetensen är en viktig del av driftssäkerheten. Det är bra att öva på situationer där reservkraft används och att noggrant gå igenom hela igångsättningsprocessen med regelbundna intervaller. Nya personer ska få inskolning i sina uppgifter, och tidi-

gare utbildade personer bör regelbundet erbjudas tillfällen att repetera sina kunskaper. En välorganiserad ansvarsfördelning och upprätthållande av kompetens ser till att reservkraften kan användas tryggt även i utmanande och stressiga situationer.

EXEMPEL

Ett bekant gäng och kunskap om enheten hjälpte i en oväntad situation

I en hälso- och sjukvårdsenhet pågick en årlig övning där man övade på att hantera en störning i eldistributionen. Ett av anläggningens reservkraftverk överhettades på grund av ett problem i ventilationssystemet och till sist började maskinen brinna. Branden ledde till att mellanspänningskablar ovanför reservkraftaggregatet bröts av, vilket ledde till att elnätet slutade fungera i hela fastigheten. Situationen hanterades väl tack vare ett välkänt nätverk (elbolag och tjänsteleverantör) och kunnig personal. Den viktigaste lärdomen från den oväntade situationen var att det är bra att känna till vilka personer som behövs vid störningar i förväg, så att störningen kan hanteras smidigt.



3.3. Användningsanvisningar

När en störning i eldistributionen inträffar inleds åtgärder som inte genomförs under normala vardagsförhållanden. Situationen är ofta oväntad och pressad. Därför är det viktigt att det finns tydliga instruktioner för **reservkraftsanvändningen och att det inte är första gången som användarna hanterar maskinen**. Tidigare erfarenhet av reservkraft gör åtgärderna smidigare.

Det lönar sig alltså för varje organisation att upprätta instruktioner för användningen av reservkraft, där användning och underhåll beskrivs stegvis på ett tydligt och kortfattat sätt.

Anvisningarna bör åtminstone omfatta följande:

1. Allmänt

- **I vilka situationer används reservkraft?**
- **Viktigaste funktioner som ska säkerställas**
Alla funktioner och enheter är inte lika viktiga under ett elavbrott. Beskriv i anvisningen vilka funktioner som säkerställs med reservkraft.
- **Verktyg i anslutning till reservkraftverket**
Användningen och underhållet av reservkraftverket underlättas när verktyg och reservdelar i anslutning till aggregatet listas i anvisningen tillsammans med deras placering. Då hittar alla den produkt de behöver vid behov.

2. Ansvar och kontaktuppgifter

- **Vem får och vem ska starta reservkraften**
Det är oerhört viktigt att utse och utbilda ansvariga personer som känner till både aggregatet och sin roll vid störningar. Det är klokt att utbilda flera personer i användningen av reservkraft och att komma överens om en handlingsmodell för vem som ansvarar för ibruktagningen av reservkraften i olika situationer och med olika förutsättningar.
- **Kontaktuppgifter till jourhavande personer och underhåll**
Om något inte fungerar eller om användningen av reservkraften väcker frågor ska alla omedelbart veta vem de ska kontakta. Därför ska varje organisation ha en uppdaterad förteckning över ansvariga personer med kontaktuppgifter, inklusive:
 - Jourhavande reservkraftsansvarig i organisationen.
 - Kontaktuppgifter till reservkraftverkets leverantör och/eller servicefirma om fel inträffar.

3. Startinstruktioner

- **Stegvisa instruktioner för att starta organisationens reservkraftverk**
En korrekt start är viktig för att elförsörjningen ska fungera enligt plan och säkert. En enkel illustration av reservkraftverkets användargränssnitt och knappar kan vara till hjälp som en del av instruktionerna.
- **Kontroll av elöverföring**
I instruktionerna är det bra att lyfta fram hur man säkerställer att elförsörjningen verkligen överförs till de avsedda apparaterna och systemen. Detta betyder att elen från reservkraften leds enligt plan till de enheter och system som har definierats som kritiska (t.ex. kylförvaring, IT-utrustning). Beskriv i instruktionerna hur elöverföringen genomförs (t.ex. manuell nätverksomkopplare).



4. Åtgärder under användning

- **Hur övervakas reservkraftverket under användning?**
I instruktionerna är det viktigt att klargöra vad som ska övervakas under användning och vad man ska göra om något verkar avvika. Om elöverföringen leds till känsliga elektriska apparater, såsom utrustning inom hälsovården, bör särskild uppmärksamhet ägnas åt dem.
- **Bränslets tillräcklighet och tankningsanvisningar**
Bränslets tillräcklighet glöms ofta bort vid förberedelser och i händelse av elavbrott finns det inte längre tid att skaffa mer. Av denna anledning måste det finnas tillräckligt med bränsle i lager i förväg. Det är bra att läsa i reservkraftverkets bruksanvisning hur länge reservkraftverket går med full tank och hur stor bränsleförbrukningen är per timme. Om reservkraftverket har skaffats för eventuella längre störningar ska ett avtal om påfyllning av bränsle ingås med en bränsleleverantör.
- **Vem meddelas om fel på reservkraftverket**
Varje användare ska veta vem hen ska vända sig till om något inte fungerar som väntat. I instruktionerna ska det anges vem som ska meddelas (t.ex. underhåll, jourhavande tekniker), vad man ska göra om personen inte går att nå (ersättare) och hur meddelandet ska lämnas (t.ex. per telefon, sms).

5. Avstängning och återgång till nätström

- **Ordningsföljd för avstängning av enheten och säker övergång till nätström**
När nätströmmen har återställts och systemets stabilitet har säkerställts, ska en kontrollerad övergång tillbaka till nätström ske. Avstängningen av reservkraftverket ska beskrivas tydligt i instruktionerna.
- **Påfyllning av bränsle utan dröjsmål**
Efter användning ska bränsletanken kontrolleras och påfyllning beställas utan dröjsmål för att säkerställa att reservkraften är redo för nästa användning.
- **Dokumentation, användningsrelaterade anteckningar**
I samband med avstängningen är det viktigt att dokumentera på förhand definierade uppgifter om användningen av reservkraft. Det bidrar till att utveckla verksamheten. Till exempel ska avstängningsskedena dokumenteras noggrant och erfarenheterna gås igenom som en del av utvecklingen av beredskapen.

6. Underhåll och testning

- **Regelbunden testkörning (en gång i månaden, även med belastning t.ex. 4 ggr per år)**
Reservkraft är ingen hjälp om den inte startar när den behövs som mest. Därför är regelbunden testkörning av enheten en väsentlig del av beredskapen. Tidsplaner och ansvar för testkörningar ska anges tydligt i bruksanvisningarna, och varje testkörning bör noteras i en logg eller kontrollista.
- **Underhållsintervall och tillhörande ansvar**
Reservkraftverk kräver långsiktigt underhåll, precis som alla andra tekniska apparater. Regelbundet underhåll förlänger livslängden, förebygger funktionsstörningar och säkerställer att enheten fungerar när den behövs. Det är viktigt att fastställa underhållsintervall, underhållsinnehåll och vem som ansvarar för att beställa/utföra underhållet. Om underhållet är utkontrakterat är det bra att tydligt ange kontaktuppgifter och avtalets omfattning.
- **Uppgifter om bränsle och lagringsrutiner**
Utan bränsle fungerar inte reservkraften. I instruktionerna ska åtminstone bränsletyp, lagringstid och påfyllnadsansvar specificeras. Dessutom ska instruktionerna innehålla kontaktuppgifter till bränsleleverantören för påfyllning av lagren.



4 Vägen till reservkraftsberedskap

Elavbrott kan variera avsevärt i både längd och frekvens. Redan korta avbrott kan orsaka oväntat stora störningar, till exempel i informationssystem eller produktionsprocesser. Det är dock viktigt att även vara förberedd på längre elavbrott som kan vara i flera timmar eller till och med dagar.

Reservkraftsberedskap ger trygghet, säkerhet och funktionsförmåga. Vägen till reservkraftsberedskap samlar de viktigaste stegen som behöver beaktas vid anskaffning och ibruktagnings av reservkraft.

Vägen till reservkraftsberedskap

1. Gör en bakgrundsundersökning

- **Identifiera behovet av reservkraft:** bestäm vilka funktioner som ska säkras.
- **Utforska olika lösningar:** granska om ett fast eller mobilt reservkraftverk passar behoven.

3. Ta reservkraften i bruk

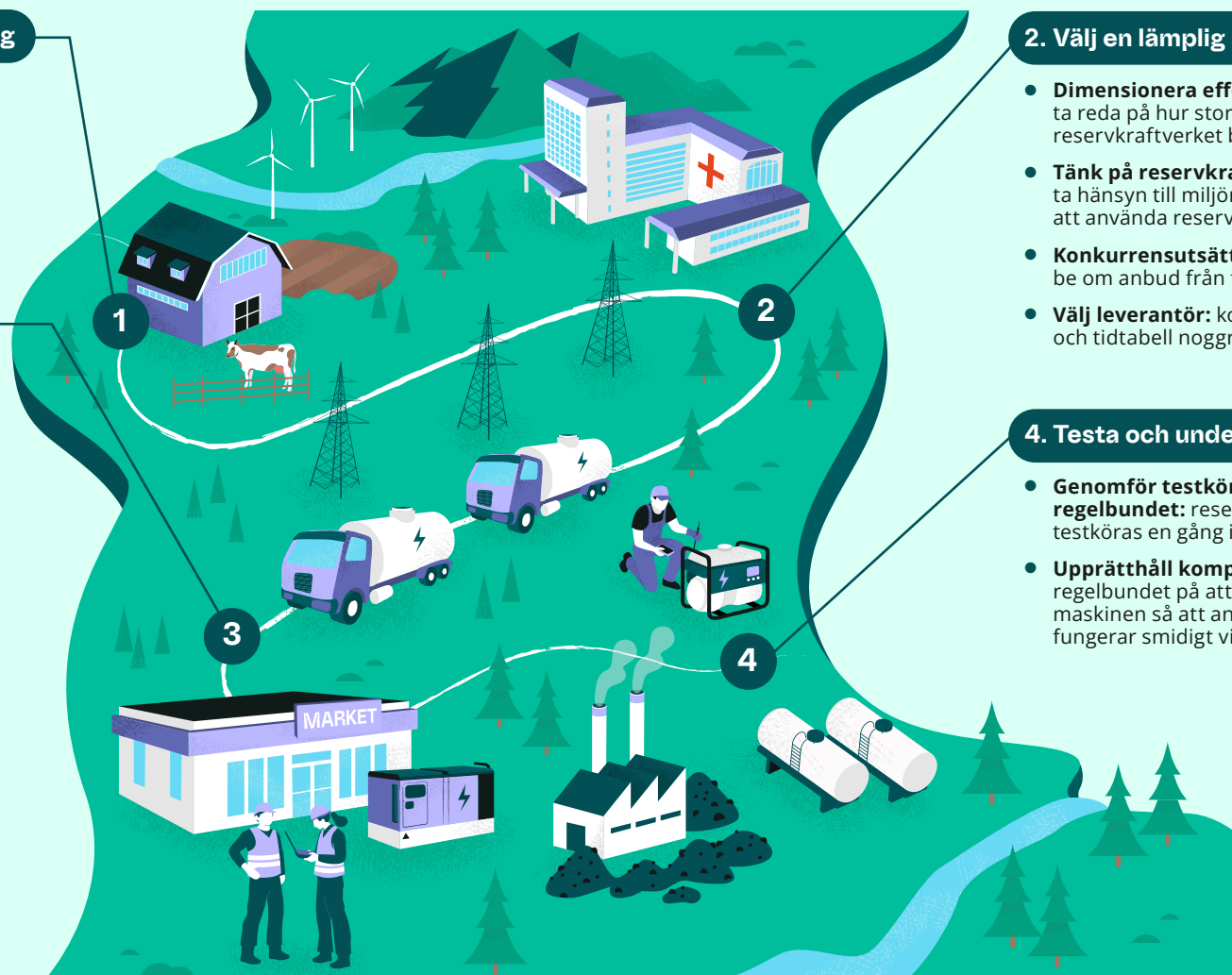
- **Planera och beställ anslutningar:** reservkraftverkets anslutningar utförs av en elektriker. Observera tillgängligheten till anslutningsplatsen.
- **Se till att en implementeringskontroll genomförs:** begär intyg på utförd kontroll.
- **Sammanställ bruksanvisningar:** anvisningarna ska omfatta uppgifter och ansvar gällande reservkraftverkets användning och underhåll.
- **Planera bränslelagring:** tänk på hur lång störning din organisation vill bereda sig på.
- **Ingå avtal med en bränsleleverantör:** observera störningssituationer i avtalet.
- **Ingå avtal om maskinunderhåll:** överlåt ansvaret för maskinunderhåll till en kompetent aktör.

2. Välj en lämplig lösning

- **Dimensionera effektbehovet:** ta reda på hur stor belastning reservkraftverket bör kunna driva.
- **Tänk på reservkraftverkets placering:** ta hänsyn till miljön och hur enkelt det är att använda reservkraften.
- **Konkurren utsatt upphandlingen:** be om anbud från flera leverantörer.
- **Välj leverantör:** kom överens om ansvar och tidtabell noggrant i förväg.

4. Testa och underhåll

- **Gennomför testkörningar regelbundet:** reservkraftverket ska testköras en gång i månaden.
- **Upprätthåll kompetensen:** öva regelbundet på att använda maskinen så att användningen fungerar smidigt vid elavbrott.





Elävbrott kan överraska. Affärsverksamheten behöver inte stanna.

Reservkraftsberedskap är en del av företagets riskhantering och driftsäkerhet. Det ökar säkerheten och möjliggör kontinuitet även vid störningar.