



INDUSTRINS ROLL I TOTALFÖRSVARET

Energisystemets motståndskraft



ENERGISYSTEMETS MOTSTÅNDSKRAFT

Innehåll

- 4 **Tekniksverige är ryggraden i Sveriges beredskap**
- 6 **Sammanfattning**
 - Förmågor idag för att skapa motståndskraft*
 - Förmågor att återställa i kris*
- 8 **När kraftsystemet hotas sätts hela samhällets funktion på spel**
- 10 **Beredskapsförmågor idag**
- 13 **Summering**
 - Förmågor idag för att skapa motståndskraft*
- 14 **Förmåga att återställa i kris**
- 18 **Summering**
 - Förmågor att återställa i kris*
- 19 **Teknikföretagens förslag för att stärka kraftsystemets beredskap**

Tekniksverige är ryggraden i Sveriges beredskap

Bara 70 mil från Sverige pågår just nu den största väpnade konflikten i Europa sedan andra världskriget. Sverige och Europa står inför vår tids största säkerhetspolitiska utmaning. Vi behöver rusta, och det behöver gå fort.

Förutom att det militära försvaret behöver stärkas måste civilsamhället göra sig redo för det värsta. Industriföretag i Sverige spelar här en nyckelroll för att vi ska kunna bygga den beredskap som dessa oroliga tider kräver. En sektor som är särskilt sårbar är elsystemet, vilket kriget i Ukraina tydligt har visat.

Sverige har unika styrkor. Industriföretag i Sverige är världsledande på att utveckla och producera varor och tjänster för att bygga moderna och robusta kraftsystem. Mycket av det som krävs för att bygga motståndskraft produceras här i Sverige – det är en styrka vi ska ta vara på.

Samtidigt bygger denna styrka på en öppen och pålitlig internationell handel för tillgång till kritiska insatsvaror. Det råder även osäkerhet kring vad som faktiskt förväntas av företagen vid en kris, eller i värsta fall, krig. Många företag vill bidra, men saknar svar på avgörande frågor om behov, ansvar, roller och resurser. För att industrin ska kunna bidra fullt ut till Sveriges beredskap behöver andra sektorer, myndigheter och regeringen en ökad förståelse för företagens möjliga bidrag och behov. Därutöver krävs ökad tydlighet.

Tillsammans med våra medlemsföretag vill Teknikföretagen belysa hur industrin kan bidra till att bygga ett mer robust kraftsystem, och vilka svar myndigheter och beslutsfattare behöver leverera för att företagen ska kunna planera och bidra.

Vi hoppas att denna rapport ska ge ökad förståelse för industrins roll och möjligheter, och skapa goda förutsättningar för att industrin ska kunna bidra ännu mer till ett motståndskraftigt samhälle.

Tillsammans bygger vi Sverige starkare.



PIA SANDVIK, VD TEKNIKFÖRETAGEN



Sammanfattning

Hoten mot kraftsystemet ökar. Svenska teknikföretag utvecklar och tillverkar de lösningar som kan förebygga störningar, återställa systemet i kris och skapa den motståndskraft som Sveriges kraftsystem behöver. I den här rapporten har några av Sveriges största teknikleverantörer till kraftsystemet fått beskriva vad som krävs för att Sveriges kraftsystem ska klara en kris eller ett krig.

Status: Förmågor idag för att skapa motståndskraft

OMRÅDE	STATUS	MOTIVERING
Innovations- och utvecklingsförmåga	●	Svensk industri tillför innovation och teknisk kompetens som stärker motståndskraften.
Inhemsk produktionskapacitet	●	Stark bas men fortsatt beroende av insatsvaror och delsystem från utlandet.
Kontinuitetsplanering och krisberedskap	●	Varierande mognadsgrad.
Redundans i systemet	●	Tekniska lösningar finns, men flaskhalsar i leveranskedjan kvarstår.
Robusta leverantörsled	●	Alternativa lösningar identifierade, men svårt ersätta globala leveranser snabbt.

Status: Förmågor att återställa i kris

OMRÅDE	STATUS	MOTIVERING
Innovations- och systemkompetens	●	Innovativa och flexibla lösningar finns för återställning.
Mobiliseringsförmåga och fältresurser	●	Starka resurser för snabb reparation.
Tydliga beslutsvägar och samordning	●	Risk för otydlighet som kan fördröja återställning.
Omställningsförmåga och flexibel produktion	●	Viss kapacitet att växla om, men risk för flaskhalsar.
Tillgång till reservdelar	●	Viss kapacitet finns, men beroenden kvarstår.
Geografisk och infrastrukturell sårbarhet	●	Produktion koncentrerad, känslig för störningar i transporter.
Kompetens- och personalförsörjning	●	Kritisk flaskhals om nyckelpersoner försvinner på grund av krigsplacering och andra åtaganden.



Teknikföretagens förslag för att stärka kraftsystemets beredskap

Tydliga riktlinjer till svenska industriföretag för att stärka beredskapen

- Enhetliga definitioner av samhälls- och totalförsvarsviktiga verksamheter.
- Säkerställd tillgång till kritisk personal i kristid.
- Öronmärkning av kritiska produkter för lager och produktion i kris.
- Ekonomiska incitament för produktion- och reservdelslager samt omställning.
- Gemensam beredskapsplanering mellan industri, myndigheter och Försvarsmakten.
- Stärkta transportvägar för tunga transporter och prioritering av infrastrukturinvesteringar för industrin.

Vi behöver dessutom ett robust kraftsystem som tål kris och krig

- Robust utbyggnad av elsystemet med modern teknik för högre driftsäkerhet.
- Decentraliserat system som möjliggör snabb återstart och ö-drift.
- Digitaliserat kraftsystem för tidig detektion och bättre kapacitetsutnyttjande.
- Förutsägbar finansiering för ett robust och motståndskraftigt elsystem.
- En långsiktig energipolitik för fossilfri el och stärkt försörjningstrygghet.

När kraftsystemet hotas sätts hela samhällets funktion på spel

Hoten mot kraftsystemet har blivit fler. Genom underrättelseverksamhet och påverkansoperationer söker främmande aktörer kunskap om vår kritiska infrastruktur och utvecklar förmåga att störa eller utöva påtryckningar mot det svenska samhället. För kraftsystemet kan det innebära intrång i digitala styrsystem och identifiering av våra mest sårbara punkter som ledningar, noder och transformatorstationer. Ett angrepp riskerar att orsaka omfattande störningar.

Erfarenheter från Ukraina visar att elsystem och annan kritisk infrastruktur har varit legitima mål för ryska attacker. Vi behöver ha beredskap för att liknande eskalering och angrepp kan ske i Sverige. Incidenter som kan kopplas till sabotage mot infrastruktur har blivit allt vanligare i Sverige och våra grannländer. Det finns rapporter om drönare nära svenska kärnkraftverk, och cyberattacker mot svenska myndigheter sker dagligen. Hotbilden mot kraftsystemet är därmed bred, allvarlig och växande.

Samtidigt genomgår kraftsystemet en nödvändig utbyggnad och modernisering. För att möjliggöra Sveriges energiomställning har regeringen satt ett planeringsmål om att kunna möta ett mer än dubblerat elbehov om minst 300 TWh till år 2045. Utbyggnaden av kraftsystemet innebär även att motståndskraften måste byggas ut i motsvarande takt. Både mängden och andelen variabel elproduktion ökar, och anslutningen av ny teknik via kraftelektronik gör elsystemet mer komplext och förändrar dess egenskaper. Detta ställer högre krav på driftsäkerhet, inte bara i vardagen utan också under kris och krig.

Moderniseringen är också en styrka, eftersom den innebär att kraftsystemet får nya förmågor – det blir mer flexibelt, mer intelligent och bättre rustat att hantera störningar än tidigare. Moderniseringen drivs av den världsledande svenska tillverkningsindustrin. Tack vare deras kompetens och innovationer finns förutsättningarna att bygga ett kraftsystem som är både framtidssäkert och robust nog att möta en föränderlig hotbild.

Ett konkurrenskraftigt näringsliv är avgörande för Sveriges förmåga att hantera kriser och höjd beredskap. Sedan juli 2025 är Tillväxtverket ansvarig myndighet för den nya beredskapssektorn inom industri, bygg och handel. Uppdraget handlar bland annat om industriföretagens möjlighet att upprätthålla och anpassa sin produktion för att säkerställa tillgången till nödvändiga varor och produkter.

Med det utökade ansvaret blir myndigheten en nyckelaktör i att säkerställa att samhällsviktiga funktioner kan fortsätta fungera även under kris och i värsta fall krig. Arbetet är i sin linda, men redan nu är det tydligt att svenska teknikleverantörer för kraftsystemet behöver involveras och arbetet måste ske sektorsövergripande.

I arbetet med rapporten har vi intervjuat ett tiotal av våra medlemmar som på olika sätt är betydelsefulla teknikleverantörer för det svenska kraftsystemet. Syftet är att belysa bolagens syn på hot, sårbarheter och behov samt att tydliggöra deras unika roll för att bygga ett kraftsystem som står starkt i både vardag och kris.



Hotbilden mot Sveriges kraftsystem

Sveriges kraftsystem utsätts för en alltmer komplex hotbild. Samhällets ökade digitalisering gör att kraftsystemets styrning i allt högre grad sker via kraftelektronik och avancerade IT- och OT-system. Denna utveckling ger stora effektivitetsvinster och möjliggör snabbare återställning, men ökar samtidigt angreppsytan och gör systemen mer sårbara för både tekniska fel och antagonistiska intrång.

Komplexiteten i kraftsystemet förstärks av att produktionen blir mer varierad och decentraliserad. Den utvecklingen är i grunden positiv ur ett totalförsvarsperspektiv eftersom beroendet av enstaka anläggningar minskar och den lokala försörjningsförmågan kan stärkas. Det ställer dock högre krav på att hålla balansen i systemet, samtidigt som sårbarheten kvarstår vid bortfall av enskilda större produktionskällor. Hoten måste därför förstås både som risken för direkta angrepp och som konsekvensen av ett system som är mer komplext, mer sammanlänkat och mer beroende av digitala lösningar.

När ett sådant system faller blir effekterna omedelbara, något som strömavbrottet i Spanien och Portugal i april 2025 tydligt visade. En för hög spänning i det spanska elnätet utlöste en kedjereaktion som slog ut hela samhället – från mobilnät och betaltjänster till trafiksystem och flygplatser. Därför måste krisberedskapen inte bara handla om att bygga in förebyggande robusthet, utan också om att säkra snabb återställning när störningar inträffar.

Ju mer diversifierat och digitaliserat kraftsystemet blir, desto större blir behovet av att teknikleverantörer har operativ förmåga att agera i skarpt läge. Det kräver också förberedda beslutskedjor och etablerade kontaktvägar för att säkerställa att denna förmåga tas tillvara vid en störning.

För teknikleverantörer innebär detta att beredskap inte bara handlar om att kunna reparera eller återställa sin kraftelektronik och sina tekniska system efter en kris, utan att bygga in motståndskraft i själva strukturen. Redundans i form av reservkapacitet och reservsystem och stabiliserande resurser såsom energilagring och reservkraft, tillsammans med kraftelektronik, är en förutsättning för att kraftsystemet ska klara framtidens utmaningar.

Beredskaps- förmågor idag

Förmågan att bygga in motståndskraft och förebygga störningar är ytterst en fråga om industriell kapacitet. Sverige har en stark teknologibas och företag som utvecklar de komponenter och system som gör att elsystemet kan stå emot påfrestningar även i kris och krig. I detta kapitel lyfter vi fram hur företagen bidrar till beredskapen, men också de sårbarheter som följer av globala leveranskedjor och beroenden av fungerande infrastruktur. De exempel vi presenterar utgör inte en fullständig kartläggning, men illustrerar den bredd och tyngd som finns i Tekniksverige.

Världsledande i kraftteknik

Sverige har en särskilt stark position genom företag som ABB och Hitachi Energy. Tack vare deras betydande närvaro finns en omfattande inhemsk produktion av den utrustning som är avgörande för att hålla elsystemet stabilt även under påfrestning. Det handlar om centrala komponenter som gör att elen kan fortsätta flöda när en ledning eller produktionskälla faller bort. Tekniken gör det möjligt att snabbt isolera fel, styra om elen och förhindra att störningar sprider sig i nätet. Företagen utvecklar också lösningar som hjälper till att hålla balansen i systemet – såsom spänning och frekvens – samt att förebygga att mindre störningar växer till allvarliga problem. Samtidigt bidrar företagen med världsledande forskning och innovationskraft som driver utvecklingen av framtidens flexibla och motståndskraftiga kraftsystem.

Kabelinfrastruktur är en kritisk funktion

Kabelinfrastrukturen är en av de mest kritiska delarna av kraftsystemet. Med NKT:s produktion i Sverige finns kapacitet att tillverka de kablar och tillbehör som krävs för att bygga ett robust nät. Detta är avgörande för att skapa redundans – alltså att flera vägar för elen finns tillgängliga om en del av nätet slås ut. Möjligheten att producera kablar och viktiga komponenter på hemmaplan gör att Sverige kan förstärka känsliga delar av elsystemet utan att vara helt beroende av import.

Nödlösningar förhindrar krisen innan den sker

Siemens Energy kan ha en viktig roll för att säkra tillgången på reservkapacitet i det svenska elsystemet. Företaget skulle snabbt kunna leverera och driftsätta gasturbiner som gör det möjligt att återställa elförsörjningen när större produktionskällor faller bort om rätt beredskap finns för lagerhållning och säkring av kritiska resurser. Deras teknik skulle kunna startas upp med kort varsel och fungera som backup i situationer där strömmen annars riskerar att utebli under lång tid. Denna förmåga är strategiskt viktig för att Sverige ska kunna hantera plötsliga avbrott och snabbt få tillbaka stabiliteten i energiförsörjningen. Företaget har lösningarna men det kommer krävas investeringar för att bygga upp förmågan.

Kärnkraftens robusthet bygger på svensk ingenjörskonst

Westinghouse spelar en avgörande roll i att stärka kärnkraftens robusthet. Genom kärnbränsleprodukter och avancerade ingenjörstjänster säkerställs att svenska kärnkraftverk kan fortsätta leverera el med hög tillförlitlighet. I praktiken betyder det att Sverige har en egen kapacitet att hantera en av de mest kritiska produktionskällorna i kraftsystemet, vilket minskar risken för långvariga avbrott vid störningar eller hot.

Bredden av industrikompetens ger ett starkare och mer motståndskraftigt elsystem

Till detta kommer företag som stärker driftssäkerheten genom teknologier utanför de tunga primärkomponenterna. Företag som Alfa Laval bidrar med värmeväxlare och processlösningar som säkerställer effektiv kylning och värmeöverföring i kraftproduktion, vilket är avgörande för att undvika haverier. Atlas Copco levererar kompressorer och tryckluftssystem som används i kraftverk och styrsystem och därmed bidrar till att hålla kritiska processer i gång.

Företag som AFRY tillför avancerad ingenjörskompetens för systemintegration, planering och design, vilket gör det möjligt att identifiera särskilt sårbara noder och linjer och utveckla systemskyddsplaner för att hantera allvarliga störningar – från stormar och bränder till cyberhot och sabotage.

Leverantörskedjan – en potentiell sårbarhet

Även om Sverige har en stark industriell bas för kraftsystemets teknik är företagen inte isolerade från den globala ekonomin. Tvärtom är leveranskedjorna internationella och beroendet av insatsvaror, material och komponenter från andra länder omfattande. Det innebär att vår industriella kapacitet alltid måste förstås i relation till de flöden som gör produktionen möjlig.

Transporter är en akilleshäls för industrins leveransförmåga

Transporter är ett uppenbart exempel. Flera företag framhåller att de är direkt beroende av fungerande vägar, hamnar och internationella fartygstransporter för att kunna fullgöra sina uppdrag. Det gäller inte minst de verksamheter som hanterar stora och tunga komponenter, där logistiken är en integrerad del av leveransen. Ett avbrott i dessa transporter skulle snabbt påverka produktionen och i förlängningen också kraftsystemets robusthet.

Materialflaskhalsar kan snabbt lamslå produktionen

Samtidigt finns ett strukturellt beroende av insatsmaterial och halvfabrikat som inte tillverkas i Sverige. Aluminium är ett tydligt exempel – en nödvändig råvara för vissa komponenter som helt saknar inhemsk produktion. Andra företag lyfter att de visserligen producerar stora delar av sina produkter i Sverige, men att förmontage och vissa delsystem sker utomlands. Detta gör att även med en stark produktionsförmåga på hemmaplan kvarstår en utsatthet i kris eller krig, då importen kan avbrytas eller försenas.

Globala teknikberoenden gör Sverige sårbart vid kris

Ett annat kritiskt beroende gäller elektronikkomponenter och halvledare. Nästan all avancerad halvledarproduktion är koncentrerad till ett fåtal länder, framför allt Taiwan och Sydkorea, medan enklare komponenter ofta tillverkas i Kina och Sydostasien. För de svenska teknikföretagen innebär detta att även de mest avancerade produkter som byggs i Sverige i praktiken är beroende av leveranser från fabriker på andra sidan jorden. En störning i dessa globala flöden skulle omedelbart påverka produktionen.

Under covid-pandemin bröts leveranskedjor och ledtiderna sköt i höjden, vilket gav förseningar i leveranser. Följden blev uppskjutna projekt och temporära kapacitets-begränsningar hos svenska teknikleverantörer.

Även inhemska insatsvaror hotas under pressade förhållanden

Det råder också osäkerhet kring inhemska leveranskedjor. Bränsle, gasol och naturgas är exempel på insatsvaror där tillgången kan vara osäker i en kris. Det visar att även när själva produktionen sker i Sverige är beroendet av externa resurser stort.

Företagens egna kontinuitetsplaner tar i vissa fall höjd för dessa risker genom att identifiera alternativa leverantörer eller undersöka möjligheterna till egen produktion. Men bilden är tydlig: i en krissituation är det svårt, ibland omöjligt, att snabbt ersätta globala leveranser med europeiska eller inhemska alternativ. Därför återkommer slutsatsen att lagerhållning av kritiska material och komponenter är en nödvändig del av beredskapen.

Kontinuitetsplaner är en del av industrins DNA

Många svenska teknikleverantörer till kraftsystemet arbetar sedan länge systematiskt för att stärka sin motståndskraft. Kontinuitetsplaner, riskanalyser och alternativa lösningar är en självklar del av arbetet för att hantera störningar och skydda verksamheten. Erfarenheterna från tidigare kriser, inte minst under pandemin, visar att förmågan att snabbt ställa om och säkra leveranser även under pressade förhållanden är avgörande. De intervjuade företagen planerar i regel inte själva för geopolitiska konflikter. Den planeringen behöver ske tillsammans med staten och berörda myndigheter.

Mognadsgraden varierar – vissa är redo, andra i uppbyggnadsfas

Sammantaget framträder en bild av företag som sedan länge arbetar med kontinuitetsplaner och riskanalyser, men där mognadsgraden varierar. Vissa har etablerade planer som löpande revideras och täcker in både fredstida och mer komplexa scenarier, medan andra befinner sig i en uppbyggnadsfas där särskilda beredskaps- och krigsplaner utvecklas.

Erfarenhetsutbyte är nyckeln till starkare beredskapsarbete

De företag som ännu befinner sig i början av sitt beredskapsarbete pekar på behovet av mer strukturerad samverkan. Forum där företag kan utbyta erfarenheter med varandra skulle underlätta utvecklingen av planer, inte minst när det gäller att omsätta övergripande riskanalyser i konkreta åtgärder. Samtidigt lyfts vikten av att identifiera gemensamma beroenden och resurser som kan fylla varandras behov i en krissituation.

Samhällsinfrastruktur är avgörande för att kontinuitetsplaner ska hålla

En gemensam nämnare är beroendet av fungerande samhällsinfrastruktur. Vägar, järnväg, hamnar, vatten och el är avgörande för att produktion, reparationer och tunga leveranser ska kunna fortgå. För företag som tillverkar stora och skrymmande komponenter är det exempelvis en kritisk förutsättning att transportvägar fungerar och att hamnar hålls öppna. Även tillgången till vattenförsörjning och stabil eldistribution är avgörande för att upprätthålla tillverkningen.

Detta innebär att företagens beredskap aldrig kan isoleras till de egna fabrikena eller lagren, utan är nära sammanflätad med samhällets övergripande motståndskraft. Störningar i infrastrukturen kan snabbt slå igenom i hela produktionskedjan och fördröja leveranser som är avgörande för att kraftsystemet ska fungera vid en större störning. Infrastrukturen är därmed bland de mest avgörande för industrins förmåga att leva upp till de planer och åtaganden som finns i händelse av kris eller krig.

Summering: Förmågor idag för att skapa motståndskraft

OMRÅDE	STATUS	MOTIVERING
Innovations- och utvecklingsförmåga	●	Svenska teknikföretag bidrar med innovationer och avancerad teknisk kompetens, vilket stärker motståndskraften i kraftsystemet och möjliggör anpassning till nya hot och utmaningar.
Inhemsk produktionskapacitet	●	Sverige har en stark industriell bas, vilket ger god kapacitet att utveckla och tillverka centrala komponenter för kraftsystemet. Samtidigt kvarstår ett beroende av insatsvaror och delsystem som tillverkas utomlands, vilket medför sårbarhet vid störningar i globala leveranskedjor.
Kontinuitetsplanering och krisberedskap	●	Många företag har etablerade kontinuitetsplaner och arbetar systematiskt med riskanalyser, men mognadsgraden varierar. Vissa är väl förberedda medan andra behöver utveckla särskilda beredskaps- och krigsplaner. Erfarenhetsutbyte och samverkan behöver stärkas.
Redundans i systemet	●	Det finns tekniska lösningar och organisatoriska förmågor för att bygga in redundans, men beroendet av vissa nyckelkomponenter och material kvarstår. Förmågan att snabbt återställa driften vid störningar påverkas av flaskhalsar i leveranskedjan.
Robusta leverantörsled	●	Företag har i viss mån identifierat alternativa leverantörer och möjligheter till egen produktion, men det är svårt att snabbt ersätta globala leveranser. Lagerhållning av kritiska material är en viktig åtgärd, men inte alltid tillräcklig.

Förmåga att återställa i kris



När en allvarlig störning inträffar i elsystemet är tiden den mest kritiska faktorn. Förmågan att snabbt reparera, starta om och stabilisera nätet avgör om samhällets funktioner kan fortsätta fungera eller riskerar att lamslås under lång tid. Här blir industrins resurser avgörande – specialistteam, reservdelar, verkstäder och innovationskraft som gör det möjligt att agera direkt i skarpt läge.

Men den reaktiva kapaciteten bygger på att roller, ansvar och resurser är tydligt definierade redan i fredstid. Utan förberedda beslutsvägar och prioriteringar riskerar dyrbar tid att gå förlorad, även om kompetensen finns. Samtidigt visar erfarenheter att svensk industri har en unik förmåga att ställa om, mobilisera och hitta lösningar under tidspress.

De nedslag vi presenterar i kapitlet ger en samlad bild av hur starka förmågor och sårbarheter samverkar – och hur avgörande samspelet mellan industri och samhälle är för att återställningen av kraftsystemet ska lyckas.

Modern teknik kan återstarta ett skadat kraftsystem

Snabb felanalys och reparation av elnäten minskar avbrotten

När elnätskomponenter slås ut i en kris avgörs mycket av hur snabbt rätt resurser kan mobiliseras på plats. Svenska företag har specialistteam, reservdelar och utrustning redo för att rycka ut när ett haveri inträffar.

Hitachi Energy och ABB har fältingenjörer med lång erfarenhet av akuta insatser i elnäten. Med stöd av verkstäder och laboratorier i Sverige kan de reparera eller byta ut kritiska komponenter som transformatorer, brytare och reläskydd – insatser som gör att stabiliteten i systemet kan återställas på kort tid.

För kablar, och särskilt för de havsbaserade förbindelserna, spelar NKT en central roll. Dessa kablar är mer utsatta för antagonistiska hot än landbaserade ledningar. NKT har därför byggt upp resurser med specialfartyg, experter och reservdelar som gör det möjligt att lokalisera skador och genomföra reparationer även under svåra förhållanden. På så sätt kan elförbindelser som är avgörande för Sverige och våra grannländers försörjning snabbt återställas.

Dödnätsstart gör produktionen möjlig även från totalt stillestånd

Om hela elsystemet slås ut i en total blackout måste det kunna byggas upp från grunden. Svensk industri kan tillverka både moderna turbiner och avancerad kraftelektronik som gör detta möjligt. Siemens Energy utvecklar turbiner och generatorer som kan starta upp systemet på nytt, medan Hitachi Energy tillhandahåller avancerad kraftelektronik som kan skapa den spänning och frekvens som krävs för att steg för steg tända upp nätet igen. Om nyinvesteringar görs i kraftreserven kan detta innebära att återstarten inte är beroende av en enda lösning, utan kan ske parallellt på flera platser. Med teknik som både stabiliserar och stärker systemet blir processen snabbare och mer robust – och gör det möjligt att få i gång samhällets viktigaste funktioner snabbt efter en omfattande störning.

Portabla nödlösningar håller systemet i gång

När en station eller en stor komponent slås ut kan det ta månader att bygga upp en permanent ersättning. Det är därför avgörande att vi i Sverige har en industri som utvecklar och producerar tillfälliga lösningar som kan hålla systemet i gång under tiden.

Svenska företag tillverkar både transformatorer och modulära stationslösningar som är byggda för att snabbt kunna transporteras dit behovet uppstår. Tack vare att tekniken är framtagen och finns på hemmaplan kan dessa lösningar sättas i drift på dagar i stället för månader.

Företagen har dessutom utvecklat standardiserade gränssnitt och förberedda reservtransformatorer, vilket gör att de snabbt kan anpassas till olika delar av nätet. Denna industriella kapacitet är en strategisk resurs för Sverige, eftersom den gör det möjligt att upprätthålla elförsörjningen även när ordinarie infrastruktur slagits ut.

Hur mycket erfarenhet och vana man har av att rekrytera kompetens internationellt skiljer sig betydligt åt mellan företag och branscher. Framför allt mindre företag upplever utmaningar med att hitta, rekrytera och dra nytta av internationell arbetskraft fullt ut. De senaste årens många snabba förändringar i regelverk och handläggning av arbetstillstånd har lett till en situation där arbetsgivare tycker att det är svårt att veta vad som gäller och en oro att agera fel och att det sedan kommer att drabba individen eller företaget. Det finns också en osäkerhet kring hur regelverket kommer att se ut framåt.

Kärnkraften behöver kunna leverera i skarpt läge

På kärnkraftssidan är Westinghouse avgörande. Företaget kan leverera reservdelar, ingenjörstjänster och teknisk expertis som säkerställer att kärnkraftverken fortsätter leverera el även under pressade förhållanden. I en situation där kärnkraften utgör en stor andel av den planerbara produktionen innebär detta en strategisk förmåga för hela landet.

Svensk industri kan leverera stödjande teknik och systemkunskap

Utanför de klassiska kraftsystemkomponenterna finns en rad andra tekniska lösningar som är avgörande under kris. Svensk industri kan snabbt leverera den utrustning och de processer som krävs för att hålla reparationsarbeten i gång, förhindra att fel sprider sig och säkerställa att kritiska processer fungerar även under pressade förhållanden.

Det handlar till exempel om teknik som säkrar kylning, tryck och processflöden i anläggningar, och om den systemkompetens som gör det möjligt att hantera flera fel samtidigt och prioritera rätt åtgärder. Kombinationen av tekniska resurser och ingenjörskunnande på hemmaplan gör att Sverige kan förkorta avbrottstider, återställa driften och begränsa de samhällsekonomiska konsekvenserna när ett haveri inträffar.

Omställningsförmåga gör industrin till en nyckel i krisen

En avgörande del av beredskapen är industrins förmåga att ställa om sin produktion när kris eller krig förändrar förutsättningarna. Denna flexibilitet kan avgöra om återställningen tar dagar, veckor eller månader.

I första hand gäller det att hålla i gång produktionen av kritiska komponenter, där även korta avbrott kan få allvarliga följder för systemet.

Men industrin kan också växla om när det behövs – bygga provisoriska lösningar, ersätta importberoende delar eller utveckla teknik för nya användningsområden. Denna kapacitet att snabbt hitta lösningar under tidspress gör industrin till en central resurs i ett krisläge. Det viktigaste budskapet från de företag som intervjuats är att dessa förmågor är resurskrävande och kräver samverkan och incitament från staten och berörda myndigheter för att komma på plats.

Goda förmågor till snabb omställning där det är möjligt

I en kris kan det bli avgörande att industrin snabbt kan anpassa sin produktion för att ta fram reservdelar och komponenter som annars inte finns tillgängliga. Vissa fabriker är särskilt lämpade för detta. Verkstadsmiljöer med bred maskinpark och erfaren personal kan använda sin utrustning för olika ändamål, och moderna anläggningar med avancerade CNC-maskiner kan snabbt programmeras om för nya komponenter. Samtidigt finns fabriker som är starkt specialiserade på en enda avancerad produkt. Där blir omställningen betydligt mer tids- och resurskrävande. Det visar att industrins flexibilitet inte är obegränsad, men också att den kapacitet som finns måste tas tillvara genom planer och prioriteringar för de fabriker som kan växla om snabbast. Med rätt förberedelser kan dessa miljöer bli en viktig del i ett krisscenario.

Vikten av tydliga beslutsvägar

Företagen framhåller att när krisen väl slår till blir det också kritiskt att tydligt veta vilka komponenter och tjänster som ska prioriteras. Otydliga beslutsvägar eller bristande styrning riskerar att fördröja reparationer och återställning. När det råder osäkerhet kring vad som är mest akut förloras dyrbar tid i återställningsarbetet, även om resurser och kompetens finns. Omställningsförmågan måste därför ses som en resurs som bara ger full effekt när prioriteringar och beslut kan tas i realtid, och när samordning mellan företag, myndigheter och kunder fungerar sömlöst.

Svensk industri har en betydande potential att mobilisera resurser bortom den ordinarie produktionen när krisen kräver det. Men denna potential är inte obegränsad. Omställning innebär alltid risk för flaskhalsar, särskilt när det gäller specialiserade komponenter eller resurser som kräver avancerad tillverkning. Ju mer avlägsen den nya produktionen är från företagets ordinarie verksamhet, desto större blir risken för förseningar, kompetensbrist och felmarginaler.

När omställning dessutom kräver att ordinarie kundkontrakt bryts eller skjuts upp skapas målkonflikter. Företagen riskerar då att förlora förtroende och affärsrelationer, samtidigt som de försöker möta akuta samhällsbehov. För att undvika detta behöver myndigheter teckna beredskapsavtal, så att resurser kan frigöras utan att den ordinarie verksamheten slås ut. Detta är särskilt viktigt eftersom många företag är globala aktörer som verkar på flera marknader, där internationella åtaganden kan stå i konflikt med nationella behov vid en kris.

Personalbortfall och kompetens en kritisk fråga

Den svenska industrins förmåga att bidra till kraftsystemets robusthet vilar ytterst på tillgången till rätt personal och kompetens. När kris eller krig inträffar riskerar personalförsörjningen att bli en av de mest avgörande flaskhalsarna. Produktion, service och reparationer är starkt beroende av specialiserade yrkesroller, och ett bortfall av nyckelpersoner kan på kort tid få omedelbara och allvariga konsekvenser för kapaciteten i hela systemet.

Nyckelpersonernas avgörande roll

Industrins erfarenheter från tidigare kriser visar att även välplanerade verksamheter snabbt kan förlora sin leveransförmåga om rätt personer inte finns på plats. Ett bortfall i utveckling, drift eller produktion kan inte enkelt ersättas genom att omfördela andra resurser, eftersom många roller kräver långsiktig erfarenhet och unik kompetens. Även där företag har successionsplaner eller kan flytta personal mellan funktioner, kan effekten bli att viktiga processer försvagas eller helt avstannar.

Krigsplacering vs. Industribehov

Ett särskilt problem är risken för konflikt mellan företagets behov och statens ianspråktagande av personal. Många av de individer som är kritiska för industrins kapacitet omfattas av åldersspann för vapenburen eller civil tjänsteplikt. I ett skarpt läge kan nyckelpersoner därmed kallas in till andra uppgifter, samtidigt som deras kompetens behövs för att hålla kraftsystemet i gång. Utan tydliga prioriteringar och samordning riskerar industrins förmåga att stödja kraftsystemet att undermineras av beslut som fattas utanför företagen själva. Även företag med hög kompetens i fredstid kan snabbt förlora sin förmåga i en krissituation om nyckelpersoner inte kan mobiliseras. Omställning till nya produkter eller lösningar är visserligen möjlig, men bara om den kritiska personalen finns tillgänglig. Ju längre bort från den ordinarie produktionen en nödvändig omställning ligger, desto större är risken att den fördröjs av kompetensbrist, tidspress och behov av extra investeringar.

Geografiska sårbarheter

Geografin förstärker sårbarheten. I flera fall är produktionen koncentrerad till specifika orter vilket innebär att både personal och fysisk infrastruktur kan påverkas samtidigt. Om transporter störs riskerar även pendling till fabriker och anläggningar att brytas, vilket ytterligare kan begränsa tillgången på arbetskraft.

Sammanfattningsvis framträder en bild av en industri som har hög teknisk kompetens och en stark vilja att bidra, men där personalförsörjningen utgör en avgörande osäkerhetsfaktor i kris. För att industrins kapacitet ska kunna upprätthållas krävs att staten och företagen redan på förhand enats om hur nyckelpersonal ska identifieras, skyddas och göras tillgänglig när situationen kräver det. Utan sådana lösningar riskerar systemets återhämtningsförmåga att försvagas just när den behövs som mest.

Summering: Förmågor att återställa i kris

OMRÅDE	STATUS	MOTIVERING
Innovations- och systemkompetens	●	Svenska företag har hög innovationskraft och systemkompetens, vilket möjliggör kreativa och flexibla lösningar vid återställning. Företag kan bland annat bidra med avancerad systemanalys och omplanering under pågående kris.
Mobiliseringsförmåga och reaktiv kapacitet	●	Industrin har stark förmåga att snabbt mobilisera specialistteam, tillhandahålla reservdelar och reparera kritiska komponenter på plats, och har både kompetens och resurser för att snabbt återställa driften vid allvarliga störningar.
Tydliga beslutsvägar och samordning	●	Effektiv återställning kräver tydliga roller, ansvar och prioriteringar. Det finns strukturer och avtal, men risken för otydliga beslutsvägar eller bristande styrning kvarstår, vilket kan fördröja insatser även om resurser finns tillgängliga. Samordning mellan industri, myndigheter och kunder är avgörande för att mobiliseringsförmågan ska få full effekt.
Omställningsförmåga och flexibel produktion	●	Företagen kan i viss utsträckning ställa om produktionen för att möta akuta behov, till exempel genom produktion av reservdelar eller anpassning av befintlig teknik. Dock finns risk för flaskhalsar, särskilt vid produktion av specialiserade komponenter eller om omställningen ligger långt från ordinarie verksamhet. Uppstartstiden kan variera från dagar till månader.
Tillgång till reservdelar	●	Vissa företag har lagerhållning och kapacitet att snabbt tillverka eller leverera reservdelar, vilket minskar väntetider vid reparationer. Dock finns beroende av insatsvaror och komponenter som kan vara svåra att snabbt ersätta vid störningar i leveranskedjan.
Geografisk och infrastrukturell sårbarhet	●	Produktionen är ofta koncentrerad till vissa orter, vilket innebär att både personal och infrastruktur kan påverkas samtidigt vid kris. Störningar i transporter och samhällsinfrastruktur kan snabbt begränsa tillgången på arbetskraft och fördröja återställningsarbetet.
Kompetens- och personalförsörjning	●	Industrins återställningsförmåga är starkt beroende av tillgång till nyckelkompetens. Personalförsörjning, särskilt av specialister, kan snabbt försvaga kapaciteten. Konflikter mellan statens och industrins behov av personal riskerar att ytterligare försvaga förmågan.

Teknikföretagens förslag för att stärka kraftsystemets beredskap

Sverige behöver stärka beredskapen och samtidigt genomföra den gröna omställningen. Dessa utmaningar har betydande strategiska synergieffekter som bör tas tillvara. Genom koordinerade satsningar kan Sverige uppnå ökad konkurrenskraft, inte minst eftersom mycket av den nödvändiga teknologin kan utvecklas och produceras inom landet.

Regeringen har tagit steg för att stärka energiförsörjningen och öka elsystemets motståndskraft genom förstärkt beredskap och investeringar i nät och produktion. Men hotbilden och omställningstakten kräver mer. Sverige behöver ett robust kraftsystem som fungerar även vid kris och krig.

För att stärka kraftsystemets beredskap och Sveriges konkurrenskraft ser Teknikföretagen behovet av följande åtgärder:

Tydliga riktlinjer till svenska industriföretag för att stärka beredskapen

- **Inför enhetliga definitioner** av vilka företag som klassas som samhällsviktig respektive totalförsvarsviktig verksamhet.
- **Säkerställa att kritisk personal på arbetsplatsen finns tillgänglig för att fortsatt kunna producera.** Det kräver personalplanering som även inkluderar externa faktorer.
- **Öronmärkning av kritiska produkter och lösningar för beredskapsändamål** för att identifiera behov av lagerhållning och säkerställande av produktion vid kris eller krig.
- **Ekonomiska incitament och stödåtgärder** till industriföretag för att göra det möjligt att bygga upp lagerhållning, reservdelar och omställning av produktionen i beredskapsändamål.
- **Gemensam beredskapsplanering** genom scenarioanalyser, övningar och mötesplatser där industriföretag, myndigheter och Försvarsmakten tillsammans förbereder sig för kriser.
- **Stärk transportvägarna för tunga transporter.** Ta industrins samhällskritiska funktion i beaktning för att prioritera investeringar i väg, järnväg och sjöfart.

Vi behöver dessutom ett robust kraftsystem som tål kris och krig

- **Robust utbyggnad av elsystemet som minskar sårbarheten vid hot och i krigssituationer.** Elsystemet är en kritisk måltavla, samhället lamslås utan el. Den fortsatta utbyggnaden ska utnyttja modern teknik för högre driftsäkerhet och kapacitetsnytta.
- **Snabb återstart och hög driftsäkerhet** genom ett mer decentraliserat system som inte är beroende av enskilda stora produktionskällor. Systemet ska i större utsträckning möjliggöra ö-drift och systemåterstart efter avbrott, bl.a. med stöd av kraftelektronik.
- **Digitalisering av kraftsystemet** för tidig detektion av angrepp, bättre realtidsstyrning och avsevärt bättre kapacitetsutnyttjande. Här ingår också modern teknik för energieffektivisering samt flexibilitet i utbud och efterfrågan.
- **Säkerställa finansiering för ett robust och motståndskraftigt elsystem** – förutsägbar och rättvis modell där elkunderna inte bär hela kostnaden. Öronmärkt delar av flaskhalsintäkterna och komplettera med statliga ramverk eller kreditgarantier för investeringar i nät, digitalisering och beredskap.
- **Sverige behöver en långsiktig energipolitik** som fokuserar på fossilfri el till konkurrenskraftig totalkostnad som också ställer höga krav på robusthet i produktion, nät och marknad. Genom att minska det fossila och geografiska importberoendet ökar vi försörjningstryggheten och systemets robusthet i kris och krig.



Teknikföretagens 4500 medlemsföretag står för en tredjedel av Sveriges export och över en miljon jobb. Vår uppgift är att stärka våra medlemmars konkurrenskraft och driva den hållbara utvecklingen framåt. Tillsammans med företag över hela landet formar vi teknikbranschens framtid – för vi är tekniksverige.

www.teknikforetagen.se