

VÄGLEDNING FÖR RISK- OCH SÅRBARHETSANALYSER FÖR ELSEKTORN - BILAGOR

2014-02-27



SVENSKO
energi

 SVENSKA
KRAFTNÄT

Omslagsfoto: Johan Fowelin

Foton, illustrationer och kartor har tagits fram av Svenska kraftnät.

Org.Nr 202 100-4284

Svenska kraftnät
Box 1200
172 24 Sundbyberg
Sturegatan 1

Tel 08 475 80 00
Fax 08 475 89 50

www.svk.se

BILAGA 1.

METODBESKRIVNINGAR

En risk- och sårbarhetsanalys innehåller flera olika delar och det finns en mängd olika metoder som underlättar arbetet i de olika stegen. Oavsett vilken metod som används är det alltid samma grundläggande delar som bör finnas med i sammanställningen. Vilken metod som väljs baseras på organisationens behov och förutsättningar såsom storlek på verksamheten, antalet involverade individer, samordning med andra processer i organisationen etc.

Svenska kraftnät föreskriver inte att en specifik metod ska användas, endast att arbetet ska ske systematiskt. Energimarknadsinspektionens föreskrifter anger att en etablerad analysmetod ska användas vid identifiering av riskkällor och uppskattning av risker, och i ett allmänt råd ges exempel på etablerade metoder. Dessa är grovanalys, felträdsanalys och händelseträdsanalys så som de beskrivs i standard ISO 31 010¹.

I denna bilaga beskrivs de tre ovanstående metoderna närmare, tillsammans med ett antal andra metoder som kan vara användbara vid upprättandet av risk- och sårbarhetsanalyser. Metoderna i sig beskrivs tillsammans med för- och nackdelar med respektive metod.

ÖVERSIKT

I tabell 8 på nästa sida listas de beskrivna metoderna i enlighet med hur väl de lämpar sig för de olika momenten i en risk- och sårbarhetsanalys. Understruket kryss betonar särskilt relevant metod.

GROVANALYS

Generellt:

Grovanalys är en kvalitativ metod som används för att kartlägga risker och identifiera riskscenarier. Metoden är enkel och målet är att identifiera risker och händelser som kan orsaka skada för en given organisation, anläggning eller system. Metoden kan också vara användbar vid analys av befintliga anläggningar/system då metoden tillåter prioritering av risker för fortsatt analys. Vanligtvis används metoden i inledningen av projekt eller liknande, då informationen är begränsad och antaganden måste göras, varför metoden också kallas Preliminär analys.

En grovanalys utförs lämpligen av en arbetsgrupp som har kunskap om både metoden och systemet som ska analyseras. Analysens är kvalitativ i den bemärkelsen att identifieringen av risker och orsaker, samt bedömningen av konsekvenser, utgår ifrån arbetsgruppens erfarenheter och checklistor/inhämtat material.

Ur grovanalysen kan en samlad riskbild skapas med hjälp av en riskmatris i två dimensioner, där sannolikhet markeras på y-axeln och konsekvens

1. Har ersatt den tidigare i tidigare vägledning refererade IEC 60300-3-9, Risk analysis of technological systems.

Tabell 8. Hur väl metoderna lämpar sig för de olika momenten i en risk-och sårbarhetsanalys. Understruket kryss betonar särskilt relevant metod.

METOD	RISK-IDENTIFIERING	RISKANALYS	RISKUTVÄRDERING	SÅRBARHETSANALYS	RISKBEHANDLING
GROVANALYS	<u>X</u>	X	X		X
FELTRÄDSANALYS		<u>X</u>	X	X	X
HÄNDELSEANALYS		<u>X</u>	X	X	X
HAZOP		X	X	<u>X</u>	X
WHAT IF-ANALYS		X	X	<u>X</u>	
MONTE CARLO		<u>X</u>			
BOW-TIE	X	<u>X</u>			<u>X</u>

markeras på x-axeln.

Ingångsvärden:

Information om den organisation/anläggning/system som ska analyseras, men även information, statistik och erfarenheter från liknande verksamheter.

Processen:

Själva analysarbetet börjar med brainstorming. I detta arbete kan exempelvis checklistor och rutiner användas som stöd. När risker är identifierade analyseras var och en genom en beskrivning av händelseförloppet. Möjliga orsaker, konsekvenser och sannolikhet ska ingå i analysen. Vid bedömning av konsekvenser kan kategorierna människa, miljö och egendom användas. Ofta används en femgradig skala i bedömningen, men aktören kan upprätta egna klasser för sin verksamhet efter vad som anses lämpligt (se exempelvis information om kriteriemodell i avsnitt 3.1.2 för förslag till hur egna konsekvenskategorier kan användas). På samma sätt genomförs bedömningen av sannolikhet. Riskerna rangordnas med utgångspunkt från resultatet av sannolikhets- och konsekvensbedömningen. Resultatet av bedömningen redovisas med fördel i en matris. Det sista steget i analysen är att identifiera åtgärdsförslag. Kostnadsförslag över de olika åtgärderna kan också redovisas. I redovisningen

presenteras scenario, möjliga orsaker, konsekvenser, befintliga skydd och vidtagna åtgärder, riskvärdering samt rekommenderade åtgärder.

Resultat:

En lista över risker och händelser samt ingångsvärden till fortsatt analys. Resultatet kan med fördel presenteras i en tabell likt nedanstående:

Tabell 9. Resultat.

RISK	AVBROTT I LEVERANS SOM ÖVERSTIGER 24 TIMMAR
MÖJLIGA ORSAKER	Kopparstöld Tekniskt fel Väder
KONSEKVENSER	Människor blir utan el
SANNOLIKHET	2
REKOMMENDERADE ÅTGÄRDER	Nedgrävning av ledningar

Styrkor:

Kan användas även om informationen är begränsad

Svagheter:

En grovanalys ger inte en fullständig bild över verksamhetens risker och den beskriver inte heller eventuella sårbarheter eller förmågan att hantera dem.

FELTRÄDSANALYS

Generellt:

Analysmodellen bygger på en kartläggning av händelser där man utgår från en oönskad ”topphändelse” som sedan byggs ut med de potentiella vägar utvecklingen kan ta. Metoden visualiserar riskbilden genom ett träd-diagram. När felträdet har framarbetats påbörjas analysen av hur bashändelser till en oönskad händelse kan elimineras eller reduceras.

Analysmodellen kan användas för att kvalitativt identifiera potentiella felkällor eller ge kvantitativa ingångsvärden för beräkning av sannolikhet, då användaren kan nyttja kunskap om sannolikheten för de underliggande händelserna för att aggregera en sannolikhet för utfallet av topphändelsen.

Analysmodellen kan användas i planeringsstadiet, i den operativa hanteringen samt i kartläggning av en redan inträffad händelse.

Ingångsvärden:

- > Kunskap om det system som analyseras – både ur ett felsökningsperspektiv och ur ett rent tekniskt, operativt perspektiv.
- > Detaljerad beskrivning, gärna i diagramform kan vara till god nytta.
- > För en fullständig kvantitativ kalkylering av sannolikheter behövs information om tidigare fel som uppstått samt kunskap om hur ofta felen uppstått/historisk felfrekvens.

Processen:

Identifiering av följande komponenter:

- > Definition av topphändelse
- > Identifiering av direkta orsaker till att topphändelsen inträffade

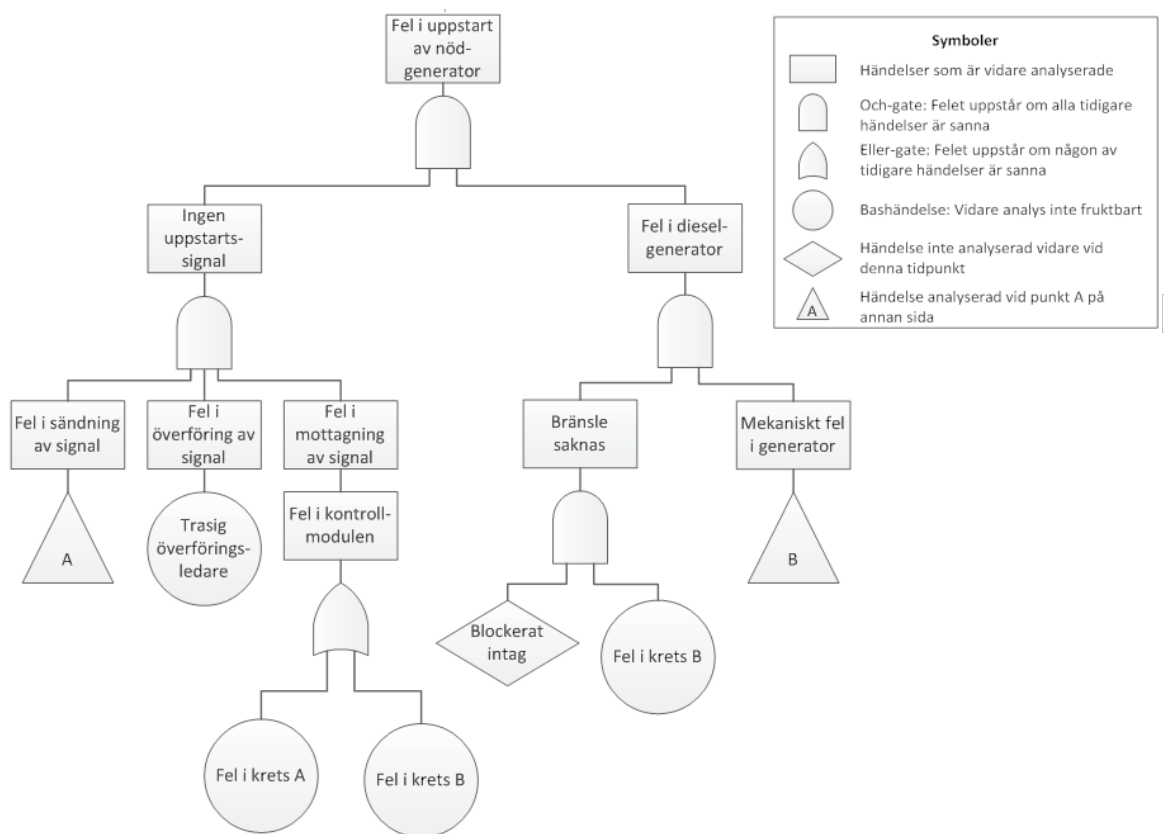
- > Analys av hur/varför de direkta orsakerna till topphändelsen kunde uppstå (bashändelser)
- > Stegvis identifiering av vilka oönskade systemaktiviteter/rutiner som sedermera leder fram till topphändelsen.
- > I det fall sannolikhet kan bestämmas för bashändelserna beräknas sedan sannolikheten för att topphändelsen ska inträffa. För att denna analys ska vara tillförlitlig bör man säkerställa att beräkningarna görs på händelser som är både nödvändiga och tillräckliga för att orsaka topphändelsen. Om så inte är fallet ska analysträdet snarare användas för att kartlägga kausalrelationer, vilka leder fram till den oönskade topphändelsen.

Modellen ger stöd till beräkning av sammantagen sannolikhet för topphändelsen och ger dessutom möjlighet att visa på olika scenarier (eller vägar) fram till topphändelsen, där varje händelseförlopp kan visualiseras i separata led och sannolikhet för de olika scenarierna kan beräknas skiljt från varandra.

Man kan med fördel använda någon form av systemstöd för att systematisera beräkningar, framförallt där händelser återupprepas på flera platser i händelseträdet. I det fall felträdsanalysen blir omfattande kan även sammanställningen av felträden med fördel göras med stöd av system.

Resultat:

- > Visualiserad presentation av hur en topphändelse kan inträffa till följd av olika scenarier. Visualiseringen kan även visa på hur scenarier stundvis kan ske simultant för att topphändelsen ska infalla.
- > En lista över vilka händelser som är avgörande (nödvändiga och tillräckliga) för att händelsen ska inträffa, samt sannolikheten att någon av dessa infaller
- > Den sammantagna sannolikheten för att topphändelsen ska realiseras.



Figur 1. Exempel på en felträdsanalys.

Styrkor:

Modellen ger ett systematiskt stöd till och en flexibilitet i analysarbetet där såväl personella som materiella resurser kan analyseras. Genom den ovanifrån bild analysen utgår ifrån är det lättare att hålla fokus på de händelser som är direkt relaterade till den topphändelse som analyseras.

Felträdsanalysen är speciellt förtjänstfull vid analys av komplexa system, där den visuella aspekten gör det lättare att förstå de faktorer som är inkluderade i analysen. Detta gör det även lättare att spåra logiken i analysen.

Svagheter:

I det fall osäkerhet angående sannolikheten för en bashändelse finns, följer denna osäkerhet med till beräkningen av sannolikheten för topphändelsen. Detta gör att den som genomför/bidrar till analysarbetet bör ha god kunskap om verksamheten i de delar de bidrar med. Vidare adresserar modellen inte tidsberoenden eller dominoeffekter/villkorliga fel.

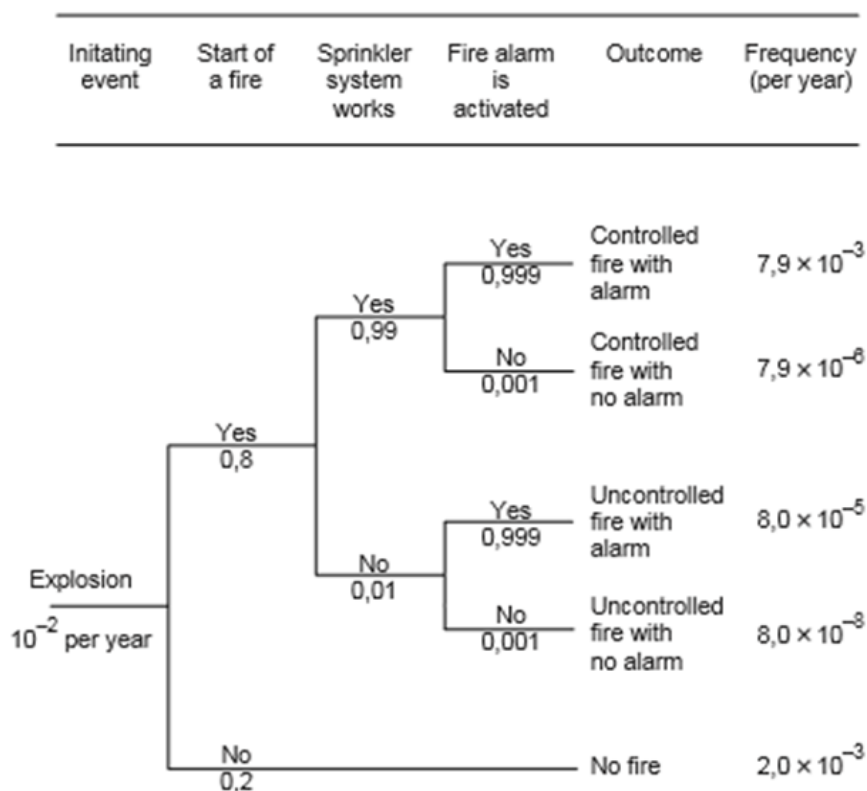
Modellen kan heller inte användas för övergångsskalor då den byggs på tvåvägssvar (ja/nej, fungerar/fallerar), till exempel är det svårt att hantera delvisa fel eller de kvalitativa fel som ofta karakteriserar mänskliga faktorn med stöd av felträdsanalys.

HÄNDELSEANALYS

Generellt:

En händelseträdsanalys bygger på en visuell beskrivning av hur ett händelseförlopp potentiellt kan utvecklas baserat på att händelser antingen inträffar eller inte inträffar. Kartläggningen visar därmed på kritiska punkter i utvecklingen varpå riktade insatser för att mildra konsekvenserna kan identifieras. Genom att analysmodellen visar på alternativa utgångar (inträffar/inträffar inte) kan den visa på såväl förvärrande händelseförlopp som mildrande händelseförlopp. Metoden kan användas för såväl kvantitativ som kvalitativ analys.

Händelseträdsanalysen kan användas för att



Figur 2. Exempel på en händelseträdsanalys.

framställa, kalkylera och rangordna olika scenarier baserat på den riskbild som framarbetats i analysen. Modellen kan även användas under alla stadier i en process, till exempel med kvalitativa ingångsvärden för att bolla tankar kring potentiella händelser eller scenarier och därifrån utläsa lämpliga åtgärder, behandlingar eller barriärer. Det kvantitativa användningsområdet för analysmodellen omfattar framför allt underlag för överväganden gällande acceptansnivåer och kontrollverktyg.

Ingångsvärden:

- > En lista över passande initierande händelser
- > Information om behandlingar, barriärer och kontrollmekanismer samt sannolikheten för att dessa skulle falla
- > Förståelse för eskaleringsprocesser i de listade fallen

Processen:

En händelseträdsanalys börjar med att man väljer en initierande händelse, exempelvis ett bortfall av nyckelkompetens. Därefter listas alla de barriärer och kontrollmekanismer som finns på plats för att mildra konsekvenserna av händelsen vilka markeras med varsin händelsetråd vilken sedan delas i utkomsten fallerar/fungerar. Om så önskas kan dessa två utkomster sedan markeras med sannolikhet för respektive utkomst. Observera att funktionaliteten för en barriär i detta fall inte baseras på sannolikhet för funktionalitet i normalfall utan för sannolikhet för funktionalitet i det specifika fallet.

Varje händelsetråd i modellen får sin egen sannolikhetsberäkning, baserat på alla de händelser som tråden malar upp, därav bör frekvensen för en viss tråd baseras på den sammantagna frekvensen för att såväl den initierande händelsen inträffar som resterande händelser i händelseträden inträffar. Detta då varje händelsetråd i händelseträdet är fristående.

Resultat:

Händelseträdsanalysen kan ge kvalitativa förklaringar av risker och en bred bild av de konsekvenser en initierande händelse kan leda till. De kan även ge en kvantitativ uppskattning av sannolikhet och en bild av respektive fallerande sekvens relativa betydelse. Utifrån analysen bör man även kunna skapa en lista över rekommendationer för riskreducerande åtgärder samt en kvalitativ utvärdering av olika rekommendationers effektivitet avseende riskhantering eller riskeliminering.

Styrkor:

En händelseträdsanalys kan ge en tydligt visualiserad analys av vilka potentiella händelseförlopp en initierande händelse kan medföra och visar tydligt på vilka effekter fallerande barriärer eller kontrollmekanismer har. Modellen kan även påvisa eventuella beroenden eller dominoeffekter, vilket kan vara svårt i andra former analysmodeller.

Svagheter:

För att analysen ska vara komplett bör alla potentiella initierande händelser vara listade, vilket kan göras med stöd av andra analysmodeller (till exempel HAZOP eller grovanalys), men risken finns alltid att vissa viktiga initierande händelser saknas i analysen.

Eftersom analysmodellen endast tillåter jakande eller nekande svar (fungerar/fallerar) är det svårt att fånga in effekterna av försenade reaktioner eller en eventuell återhämtning av system eller liknande.

Även om många beroenden är påvisade genom analysen finns möjlighet att till exempel gemensamma faktorer i olika händelseträdar förbises, vilket i sin tur kan leda till optimistiska riskvärderingar.

HAZOP (HAZARD AND OPERABILITY ANALYSIS)

Generellt:

Modellen kan användas för att identifiera risker för människa, utrustning, miljö och/eller verksamhetsmål. Modellen är även tänkt att kunna tillhandahålla en lösning för riskbehandling. Processen är en kvalitativ metod baserad på ”guide-ord” där man ifrågasätter om intentioner eller förhållanden inte

uppfylls i varje steg av processen. Generellt sett är det bra om arbetsgruppen består av individer från olika delar av verksamheten och att arbetet genomförs i en mötesserie. Metoden utgår från en analys av oönskade utfall och arbetar sig sedan bakåt i processen för att identifiera var fel uppstår.

HAZOP-processen kan användas vid utredning av alla typer av avvikelser, allt från ursprungligt syfte i utformningen till design av metod/verktyg, delmoment, processer eller mänskliga faktorn. Vid genomförande används med fördel en detaljerad kartläggning av den aktuella processen, men metoden kan även användas för att utforma en viss process eller verksamhetsplanering.

Ingångsvärden:

Vid en HAZOP behöver man ha tillgång till aktuell information om systemet, processen eller proceduren som ska utvärderas/revideras samt övergripande syfte och förväntningar på modellens ändamålsenlighet och tillgänglighet. Detta kan omfatta exempelvis ritningar, specifikationer, flödes-scheman, processprotokoll, drifts- och underhållsrutiner, rollbeskrivningar etc.

Processen:

En HAZOP-analys beaktar alla delar av den analyserade processen i syfte att identifiera eventuella avvikelser samt orsaker och konsekvenser till dessa. Detta ger en systematisk genomgång av hur samtliga delar av systemet/processen/proceduren svarar på ändringar i nyckelparametrar, genom att använda passande ”guide-ord”. ”Guide-ord” kan antingen skraddarsys till det specifika systemet/processen/proceduren, eller vara av en mer generisk karaktär.

Exempel på ”guide-ord” är:

- > För tidigt/sent
- > För mycket/lite
- > För långt/kort
- > Fel inriktning
- > Fel objekt
- > Fel agerande

Dessa exempel kan anpassas för att passa såväl ett tekniskt system som en icke-tekniskt driven process.

Vanliga steg i en HAZOP-process är:

- > Utse en individ med rätt ansvar och mandat för att leda HAZOP-studien och säkerställa att identifierade uppgifter slutförs
- > Definition av syfte och mål för studien
- > Fastställ av ett antal "guide-ord" för studien
- > Identifiera den grupp som ska genomföra studien
- > Säkerställ tillgång till nödvändig dokumentation

Förslag till upplägg för workshop:

- > Uppdelning av systemet/processen i underkategorier för att göra dem greppbara
- > Överenskommelse om syfte för varje underkategori samt för varje del i dessa underkategorier. Därefter appliceras systematiskt de utvalda "guide-orden" på de analyserade delarna i syfte att finna avvikelser och eventuella oönskat utfall
- > När ett oönskat utfall identifieras analyseras orsaker och konsekvenser av utfallet, samt möjliga behandlingar för att hindra uppkomst alternativt minskning av effekten om utfallet uppstår
- > Dokumentering och identifiering av åtgärder

Resultat:

Efter genomförd workshop finns en lista över vilka "guide-ord" som använts, vilka avvikelser som identifierats, möjliga orsaker, åtgärder för att adressera identifierade problem samt ansvariga för behandlingarna.

Styrkor:

En HAZOP-analys ger systematik i arbetet och en grundlig genomgång av kritiska system/processer. Genom en bred analysgrupp ges många infallsvinklar och såväl kunskap som erfarenhet och personer med mandat och ansvar för det fortsatta arbetet är delaktiga. Metoden genererar lösningar och åtgärdsförslag och tar hänsyn till såväl orsak som konsekvens av mänskliga fel. Den är applicerbar på såväl tekniska som icke-tekniska system/processer och utmynnar i en dokumentering av processen.

Svagheter:

En detaljerad analys kan vara mycket tidskrävande

och dyr. Den kräver också en hög detaljeringsgrad i form av dokumentation och specificering av analyserade system/processer. Om metoden används utan en tydlig uppdelning i olika nivåer finns en risk att fokus hamnar på detaljerade lösningar snarare än grundläggande antaganden alternativt detaljerade snarare än bredare frågor. Vidare begränsas analysen av de syften och mål för system/processer gruppen baserar sin analys på och det kan finnas viss svårighet för de som designat systemet/processen att se problem i sin egen design.

"WHAT IF"-ANALYS ("VAD HÄNDER OM"-ANALYS)

Generellt:

"What if"-metoden används för att analysera system/processer/rutiner/organisationer. Syftet med metoden är att identifiera potentiella, oönskade händelser samt bakomliggande orsaker och möjliga konsekvenser. Metoden används framför allt för att undersöka konsekvenser av förändringar och den risk som därmed förändras eller uppstår.

"What if"-analysen är från början en enklare form av HAZOP-analysen. Det är en systematisk, gruppbaserad studie där deltagarna stimuleras till att identifiera risker genom att använda sig av frasen "vad händer om...?" för att undersöka hur det analyserade objektet påverkas av avvikelser. "What if"-analys används vanligtvis på en lägre nivå av systemet och med en lägre detaljeringsnivå än HAZOP-analysen.

Ingångsvärden:

Analysobjektet måste vara tydligt definierat innan analysen kan påbörjas. Såväl interna som externa omständigheter måste vara fastställda av workshopsledaren genom intervjuer samt noggrann analys av dokument, planer och ritningar. Normalt sett delas analysobjekten upp i noder eller nyckel-element för att genomföra analysen, men detta görs sällan på samma detaljeringsnivå som krävs för HAZOP.

En annan viktig aspekt av analysarbetet är att man i analysgruppen bör involvera personer som är experter och/eller har lång erfarenhet av det system eller den organisation som ska analyseras. Gruppen består med fördel av såväl intressenter i systemet/

organisationen som analyseras såväl som de med erfarenhet av liknande system eller organisationer, förändringar eller situationer.

Processen:

Processen följer nedan steg:

1. Innan arbetet i gruppen börjar förbereder workshopsledaren en passande lista över "Vad händer om...?"-frågor. Frågorna kan antingen tas från en generisk frågebask eller skraddarsys för att möjliggöra om så omfattande överblick av riskexponeringen som möjligt.
2. Under workshopen diskuteras och fastställs interna och externa påverkansfaktorer för det objekt som ska analyseras.
3. Under workshopen diskuteras kända risker och faror, tidigare erfarenhet och incidenter, kända förebyggande och begränsande åtgärder, vilka krav och begränsningar som föreskrifter fastställer osv.
4. Diskussionen vägleds av "vad händer om...?"-frågor. Exempel på denna typ av frågor är: "Vad händer om...?", "Kan någon eller någon...?", "Har någon/något någonsin...?"
5. Syftet med frågorna är att stimulera gruppen till att utforska potentiella scenarier, deras orsaker, konsekvenser och påverkan.
6. Riskerna summeras och gruppen överväger vilka förebyggande och begränsande åtgärder som finns på plats.
7. Beskrivning av risken, dess orsaker, konsekvenser och förväntade åtgärder bekräftas inom gruppen och skrivs ned.
8. Gruppen överväger om förebyggande och begränsande åtgärder är adekvata och effektiva och formulerar en åtgärdsplan. Under denna process ställs ytterligare "vad händer om...?"-frågor för att identifiera ytterligare risker.
9. Vanligtvis använder man en kvalitativ eller halvkvalitativ riskvärderingsmetod för att rangordna identifierade åtgärder i prioriteringsordning. I riskvärderingen tas såväl existerande åtgärder som dess effektivitet/funktionalitet i beaktan.

Resultat:

Arbetet resulterar i en risklista med rangordnade risker och åtgärder, vilka sedan kan ligga till grund för en åtgärdsplan.

Styrkor:

Metoden kan användas för analys av såväl fysiska system som för en situation eller omständighet som för en organisation eller aktivitet och kräver mycket liten förberedelse för det team som ska genomföra analysen. Arbetet går dessutom snabbt och tydliggör många risker under loppet av workshopen.

Genom att involvera personer med god insikt i såväl aktuell/-a organisation/system samt de som är ansvariga för åtgärder, förtydligas omfattningen av dessa ansvarsområden. Genom skapande av ett riskregister med tydlig prioritering och åtgärdsplan ges ytterligare förtydligande av ansvar och genom att använda sig av en "what if"-analys kan man identifiera risker som kan analyseras ur ett kvalitativt perspektiv.

Svagheter:

Metoden kräver en erfaren och effektiv workshopledare som noggrant förbereder workshopen för att kunna utnyttja deltagarnas tid effektivt. Det är också viktigt att det finns en bredd i deltagarnas erfarenheter och kunskaper för att säkerställa att så många perspektiv som möjligt iakttagits och att så många risker som möjligt identifieras. Det finns även en risk att man, i och med den nivå analysen läggs på, inte lyckas identifiera komplexa, detaljerade eller korrelerande orsaker till utfallet av en risk.

MONTE CARLO

Generellt:

Enligt denna teknik används algoritmer för att se över komplexa situationer som skulle vara svåra att förstå och lösa med hjälp av enklare analysmetoder. Monte Carlo-metoden innebär ett stort antal upprepningar vilket innebär att metoden är tidskrävande och långsam metod. Sofistikerade tekniska lösningar underlättar metoden.

Monte Carlo-simulering ger verktygen för att utvärdera effekten av osäkerhet på en bred variation av system. Oftast används metoden för att hitta

olika utkomster och relativ frekvens av ett värde i en kvantitativ analys av ett system – exempel på detta kan vara kostnad, varaktighet, genomströmning, efterfrågan etc. Metoden kan användas i två olika syften:

- > Osäkerhetsberäkning på vanliga analysmodeller.
- > Sannolikhetsberäkning när analysmetoder inte kan leverera detta.

Ingångsvärden:

För att göra en Monte Carlo-simulering behövs en bra modell över systemet i fråga samt information om vilka ingångsvärden systemet kräver, vilken osäkerhetsgrad som ska användas och vilket resultat som förväntas av systemet. Ingångsvärden, inklusive osäkerhet, representeras som slumpmässiga variabler som fördelas i enlighet med graden av osäkerhet.

Processen:

Processen följer i nedan steg:

1. En algoritm som så nära det är möjligt definierar systemet som ska ses över.
2. Systemet simuleras sedan genom att modellen körs ett antal gånger med hjälp av en slumpgenerator till dess att ett snittvärde stabiliseras. Syftet är att simulera effekterna av osäkerhet så många gånger att man sedan, matematiskt, kan fastställa sannolikheten.

Ju fler gånger ett system kan testas mot de slumpvis valda algoritmerna, desto säkrare blir beräkningen. Metoden används när andra analytiska metoder inte kunnat ge relevanta resultat eller det är osäkerhet i systemets ingångsvärden (och därmed även i resultat).

Resultat:

Monte Carlo-metoden kan resultera i ett enda värde, men detta kan även uttryckas som sannolikhet eller frekvens. Metoden kan även användas för att identifiera vilka huvudfunktioner i modellen som högst påverkan på resultatet.

Styrkor:

Metoden är i grund och botten enkel att förstå då

den baseras på ingångsvärden och förväntade resultat samtidigt som den tillhandahåller ett mätvärde på exaktheten i ett resultat. Den kan, i princip, användas på alla typer av spridning av osäkerhet för ett ingångsvärde – inklusive fördelning, genom en empirisk undersökning av relaterade system. Man kan även inkludera alla typer av påverkan eller beroenden som finns i den verkliga situationen, inklusive små effekter som villkorliga beroenden eller komplettera tekniken med en känslighetsanalys för att hitta starka och svaga påverkansfaktorer.

Svagheter:

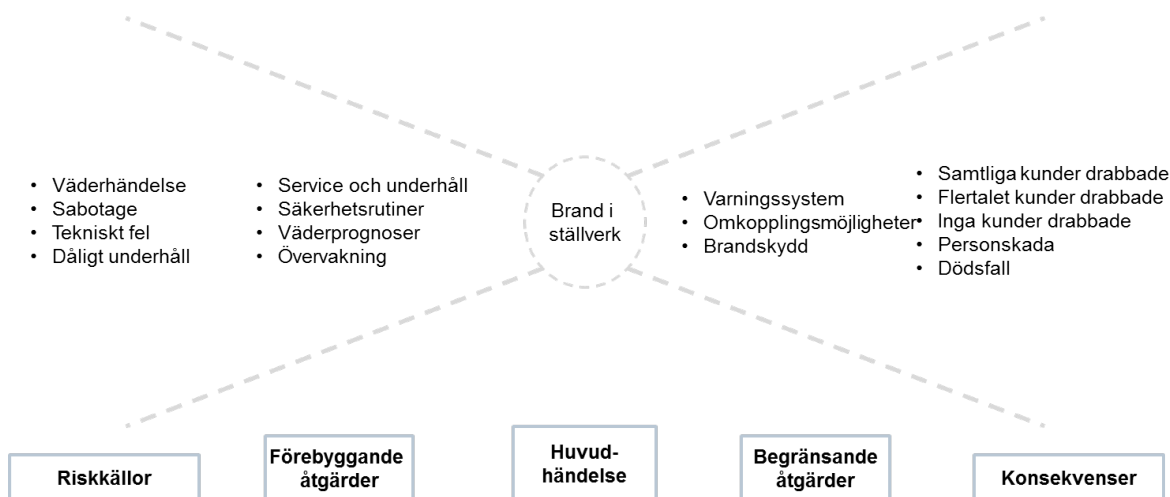
Det är en omfattande och komplex modell där det kan vara svårt för intressenter att delta i processen. Utöver detta är exaktheten i de beräkningar som görs beroende av antalet simuleringar genomförs (i takt med ökad prestanda i datorer är detta problem på avtagande). Tekniken kan inte på ett fullgott sätt spegla ”hög konsekvens/låg sannolikhet”-händelser och därmed inte låta organisationens riskaptit speglas i analysen.

BOW-TIE

Generellt:

Analysmodellen är ett relativt enkelt sätt att visualisera en beskrivning och analys av orsak och konsekvens av en risk. Metoden kan ses som en kombination av tänket bakom en felträdsanalys och konsekvensanalys liknande händelseträdsanalysen, men huvudfokus för metoden är de förebyggande och begränsande åtgärderna som identifieras mellan orsakerna och risken samt mellan risken och konsekvenserna. Oftast arbetas bow-tie analysen fram direkt vid ett brainstorming-möte.

Bow-tie analysen används för att visualisera en risk utifrån möjliga orsaker och konsekvenser och används ofta när det man vill analysera inte är tillräckligt detaljerat för att göra en fullständig felträdsanalys eller när fokus snarast är på att säkerställa att det finns åtgärder på plats för varje orsak till eller konsekvens av en risk. Metoden är särskilt användbar när det finns tydliga, oberoende orsaker till den analyserade risken.



Figur 12. Modell för Bow-tie-analysen

Ingångsvärden:

För att genomföra analysen behövs en grundläggande förståelse för orsaker och konsekvenser för en risk samt de åtgärder eller kontroller som kan förhindra, mildra eller stimulera risken.

Processen:

Modellen ritas upp enligt ovan

Under bow-tie analysen kan ledningsfunktioner med ansvar för åtgärder listas så att det blir tydligt vem som ansvarar för respektive åtgärder.

Det går att skapa en viss grad av kvantifiering av risker eftersom orsaker och konsekvenser, i den mån det går, ska särskiljas. Dock kan det vara svårt att hitta orsaker och åtgärder som är helt oberoende av varandra, till exempel kan åtgärder vara en del av en process varpå en uppdelning blir vanskelig. För kvantifiering bör andra metoder användas.

Resultat:

Genom en bow-tie-analys skapas ett överskådligt diagram över risker, orsaker och konsekvenser samt vilka åtgärder som är kopplade till vilken orsak respektive konsekvens. Diagrammet ger även möjlighet att belysa såväl risker med positiv utkomst som risker med negativ utkomst samt åtgärder som kan understödja respektive hindra utfallet av risken eller konsekvensen av risken.

Styrkor:

Modellen är lätt att förstå, ger en tydlig visuali-

sering av riskbilden och fokuserar på vilka åtgärder som bör vara på plats för att såväl hindra eller minska effekten av oönskade händelser som understödja önskade händelser. Metoden kräver heller ingen högre nivå av expertis.

Svagheter:

Metoden kan inte visa på när multipla orsaker till en risk infaller på en och samma gång och riskerar att förenkla komplexa situationer, framförallt vid kvantifiering av risker.

VAL AV METOD

Vid val av metod ska följande parametrar inkluderas:

- > Syfte och mål med arbetet.
- > Vilket behov beslutsfattare har av informationen.
- > Vilka olika typer av risker som ska ingå i analysen.
- > Vilka typer av konsekvenser som kan komma att bli aktuella.
- > Vilka personer som behöver involveras i processen.
- > Tillgång till information .
- > Behov av uppdatering av analysen.
- > Lagar och andra regleringar.

Tänk på att vald metod ska:

- > vara anpassningsbar och lämpa sig väl för organisationen och dess typ av verksamhet,
- > ge önskat resultat och leda till att beslut kan tas kring om riskerna ska behandlas eller inte
- > möjliggöra spårbarhet, gå att upprepa och vara verifierbar.

Om man använder sig av olika metoder för olika delar av verksamheten är det viktigt att tänka på att resultaten ska gå att jämföra.

BILAGA 2.

ATT ARBETA MED SCENARIER

Ett scenario är en beskrivning av en tänkt händelse, dess konsekvenser och eventuella följdhändelser. Beskrivningen av ett scenario ska avse en tänkbar händelse som ställer stora krav på organisationens krishanteringsförmåga. Valet av konsekvenser och följdhändelser görs mot bakgrund av de problem i verksamheten som man önskar belysa. Syftet är att skapa en diskussion kring organisationens förmåga att hantera de olika följdhändelserna. För att vidga organisationens totala förståelse för den egna krishanteringsförmågan bör diskussionen involvera så många verksamheter som möjligt.

Vid analyser av förmåga och sårbarhet är det vanligt att arbeta med förhållandevis detaljerade beskrivningar av olika typer av riskscenarier. Det har många fördelar. En av dem är att ett scenario i allmänhet är lätt att ta till sig och förstå även för dem som normalt inte arbetar med risk- och sårbarhetsanalyser. De scenarier som väljs att ligga till grund för sårbarhetsanalysen ska inte endast vara sådana som organisationen har för vana att hantera, eller redan dokumenterade fall. De scenarier som väljs bör täcka in så många olika typer av de identifierade konsekvenserna som möjligt.

För att ett scenario ska vara användbart kan det beskrivas enligt nedanstående:

- > Scenariot utgår från ett hot eller en riskkälla och kan beskrivas som en eller flera händelser som är direkt eller indirekt kopplade till varandra. Det är alltså inledningen till scenariot och ska helst vara identifierat i den inledande riskanalysen.

- > Orsaken består av de bakomliggande förhållanden som leder till scenariot och om det finns något särskilt förhållande som utlöser situationen.
- > Sammanhanget är den situation som scenariot äger rum i. Det kan exempelvis vara tidsförhållanden, geografisk placering eller vädermässiga förhållanden som har betydelse för beskrivningen av scenariot.
- > Direkta konsekvenser är den omedelbara påverkan som scenariot har på den egna verksamheten och på samhällets elförsörjning.

Scenariot analyseras i en så kallad scenariogenomgång. Resultatet av denna ska vara en samlad bedömning av hur organisationen klarar den aktuella händelsen, vilka brister som finns i hanteringsförmågan samt vilka åtgärder som föreslås för att beredskapen ska bli bättre. Exempel på brister i hanteringsförmåga kan vara resursbrist, avsaknad av checklistor, planer, reservkraft eller definierade ansvarsförhållanden alternativt ovana inom organisationen.

En viktig del av analysen är att identifiera uppgifter där organisationen är beroende av stöd från andra aktörer.

Scenariogenomgångens diskussion ska även omfatta vad som kan göras för att minska konsekvenserna av händelsen och dess följdhändelser. Riskhanteringsgruppen ska också diskutera hur organisationens krishanteringsförmåga kan förbättras.

Det är viktigt att arbetet med scenarier doku-

menteras. Genomgången av ett specifikt scenario resulterar i ett kortfattat dokument där rubriceringen kan vara:

- > Bakgrundsbeskrivning
 - > Händelseförlopp
 - > Bedömning av krishanteringsförmågan
 - > Förslag på åtgärder (förebyggande respektive förberedande)
-

BILAGA 3.

EXEMPELMALL RSA-RAPPORT

1. SAMMANFATTNING

Kort sammanfattning av arbetet och resultaten.

2. INLEDNING

2.1 SYFTE OCH MÅL

Förklara kort syfte och mål med analysen, kan till exempel baseras på verksamhetsmål eller liknande.

2.2 DELTAGARE I ANALYSGRUPPEN

Lista processledare och deltagare i arbetsgruppen. Ange namn och befattning/funktion.

2.3 AVGRÄNSNINGAR OCH UTGÅNGSPUNKT

Beskriv vilka avgränsningar som gjorts och de utgångspunkter som använts under analysarbetet.

2.4 BAKGRUND

Kort om varför RSA-arbetet genomförs.

3. OM FÖRETAGET

Presentera företaget och verksamheten – anläggningar, verksamhetsområden, särskilda förutsättningar, viktiga kunder med mera. Denna del kan med fördel innehålla en systembeskrivning med anläggningsdata, eventuella redundansplanering, störningsstatistik, med mera.

3.1 KARTLÄGGNING AV NULÄGET

Beskriv organisationens verksamhet och den omvärld den verkar i.

3.2 IDENTIFIERING AV KRITISKA FUNKTIONER I VERKSAMHETEN

Beskriv organisationens kritiska funktioner/processer och deras beroenden.

4. METOD

Beskriv övergripande vilken metod företaget valt att använda i risk-och sårbarhetsanalysarbetet.

4.1 KRITERIEMODELLER

Presentera organisationens acceptanskriterier.

5. ANALYS

5.1 RISKIDENTIFIERING

Förklara metod för identifiering av risker relevanta för verksamheten.

Lista identifierade risker samt dessas påverkan på företaget/verksamheten.

5.2 RISKANALYS

Redovisning av resultatet av företagets riskanalys, det vill säga uppskattning av sannolikhet och konsekvens utifrån vald metod.

5.3 RISKUTVÄRDERING

Sammanställning av företagets risker i en riskmatris/ett heat chart och en redovisning av företagets bedömning av vilka risker för vilka åtgärder ska vidtas och/eller som kräver djupare analys.

Förslagsvis kan man dela upp visualiseringen i två matriser - dels en matris där samtliga risker pla-

ceras ut, dels en separat matris där företagets 10 största risker tydliggörs och placeras ut med unik identifikation (ex. R001, R002, R003 osv).

5.4 SÅRBARHETSANALYS

Redovisning av resultatet av företagets sårbarhetsanalys och förmågan att hantera/motstå identifierade risker.

5.5 ÅTGÄRDSFÖRSLAG

Lista åtgärdsförslag för de, enligt ovan listade, största riskerna. Listan bör innehålla en förklaring av vad som ska göras, vem som ansvarar för detta, tid för genomförande av åtgärden samt förväntat resultat.

6. REFERENSER/KÄLLOR

Ange vilka eventuella föreskrifter, metoddokument, vägledningar eller liknande som väglett arbetet.

7. BILAGOR



SVENSKA KRAFTNÄT
BOX 1200
172 24 SUNDBYBERG
STUREGATAN 1

TEL 08 475 80 00
FAX 08 475 89 50
WWW.SVK.SE