



CHALMERS

Hantering av kritiska material i Original Equipment Manufacturer- försörjningskedjor

Riskidentifiering, riskhantering och organisatoriskt lärande
Kandidatarbete inom teknikens ekonomi och organisation

ADAM LACHNER
ERIC SCHELIN
CASPER ARVIDSSON

JACOB BASTIANCICH
JACOB WERLINDER
MOHAMMED ALHAJ

**INSTITUTIONEN FÖR TENIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION
AVDELNINGEN FÖR SUPPLY AND OPERATIONS MANAGEMENT**

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2026
www.chalmers.se
Kandidatarbete TEKX18-26-04

Hantering av kritiska material i Original Equipment Manufacturer-försörjningskedjor

Riskidentifiering, riskhantering och organisatoriskt lärande

Management of Critical Materials in Original Equipment
Manufacturer Supply Chains

Risk Identification, Risk Management, and Organizational
Learning

ADAM LACHNER
ERIC SCHELIN
CASPER ARVIDSSON

JACOB BASTIANCICH
JACOB WERLINDER
MOHAMMED ALHAJ

TEKNIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION
Avdelning för Supply and Operations Management
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2026

Hantering av kritiska material i Original Equipment Manufacturer-försörjningskedjor
Riskidentifiering, riskhantering och organisatoriskt lärande

ADAM LACHNER	JACOB BASTIANCICH
ERIC SCHELIN	JACOB WERLINDER
CASPER ARVIDSSON	MOHAMMED ALHAJ

© ADAM LACHNER, 2026	© JACOB BASTIANCICH, 2026
© ERIC SCHELIN, 2026	© JACOB WERLINDER, 2026
© CASPER ARVIDSSON, 2026	© MOHAMMED ALHAJ, 2026

Kandidatarbete TEKX18-26-04
Teknikens ekonomi och organisation
Chalmers tekniska högskola
412 96 Göteborg
Sverige
Telefon + 46 (0)31-772 1000

Göteborg, Sverige 2026
Gothenburg, Sweden 2026

Management of Critical Materials in Original Equipment Manufacturer Supply Chains Risk Identification, Risk Management, and Organizational Learning

ADAM LACHNER JACOB BASTIANCICH
ERIC SCHELIN JACOB WERLINDER
CASPER ARVIDSSON MOHAMMED ALHAJ

Department of Technology Management and Economics
Chalmers University of Technology

ABSTRACT

Problem

Modern original equipment manufacturers (OEMs) depend on critical materials with low substitutability and high geographical concentration. Recent global disruptions have exposed supply chain vulnerabilities where traditional risk management often fails due to technical design lock-ins. There is thus a need to understand how companies navigate these constraints to develop long-term resilience.

Aim

The study analyzes how Swedish OEMs secure the supply of critical materials, focusing on the dynamics between risk identification, strategic response, and organizational learning.

Theoretical framework

Based on Supply Chain Risk Management (SCRM), Supply Chain Resilience (SCRES), and Organizational Learning (OL) theories, focusing on visibility and agility. A cyclic model is used to analyze how risk response and learning processes reinforce each other.

Method

A qualitative case study was conducted with six Swedish OEMs. Primary data from semi-structured interviews were analyzed using thematic analysis to identify patterns across different industries.

Results and Implications

The study shows that technical requirements often force reactive responses despite high risk awareness. Resilience must be integrated into early product development rather than being a sole purchasing task. Practical implications include improving Tier 2–3 visibility and formalizing learning processes to turn operational experiences into strategic change.

Keywords: Critical Materials, OEM, Supply Chain Risk Management, Supply Chain Resilience, Risk Identification, Risk Management, Organizational Learning, Visibility

Note: The report is written in Swedish.

SAMMANDRAG

Problem

Moderna Original Equipment Manufacturer-företag (OEM-företag) är beroende av kritiska material med låg substituerbarhet och hög geografisk koncentration. Senaste tidens globala störningar har blottat sårbarheter i försörjningskedjor där traditionell riskhantering ofta brister på grund av tekniska lösningar i produktdesignen. Det finns därför ett behov av att förstå hur företag navigerar dessa begränsningar för att utveckla långsiktig resiliens.

Syfte

Studien analyserar hur svenska OEM-företag arbetar för att säkra tillgången på kritiska material, med fokus på dynamiken mellan riskidentifiering, strategisk respons och organisatoriskt lärande.

Teoretiskt ramverk

Forskningen utgår från teorier inom Supply Chain Risk Management (SCRM), Supply Chain Resilience (SCRES) och organisatoriskt lärande (OL), med fokus på transparens (visibility) och agilitet. En cyklisk modell används för att analysera hur riskrespons och lärandeprocesser förstärker varandra.

Metod

En kvalitativ fallstudie genomfördes med sex svenska OEM-företag. Primärdata från semistrukturerade intervjuer analyserades med tematisk analys för att identifiera mönster inom olika branscher.

Resultat och implikationer

Studien visar att tekniska krav ofta tvingar fram reaktiva responser trots hög riskmedvetenhet. Resiliens för kritiska material måste integreras tidigt i produktutvecklingen snarare än att enbart vara en fråga för inköpsfunktionen. Praktiska implikationer inkluderar behovet av ökad transparens i Tier 2–3 samt formaliserade lärandeprocesser för att omvandla operativa erfarenheter till strategisk förändring.

Nyckelord: Kritiska material, OEM, Supply Chain Risk Management, Supply Chain Resilience, Riskidentifiering, Riskhantering, Organisatoriskt lärande, Visibility

Notera: Rapporten är skriven på svenska.

Förord

Detta kandidatarbete har genomförts under våren 2026 vid Institutionen för Teknikens ekonomi och organisation vid Chalmers tekniska högskola i Göteborg. Arbetet omfattar 15 högskolepoäng och utgör det avslutande momentet inför kandidatexamen inom civilingenjörsprogrammet i Industriell ekonomi.

Vi vill rikta ett stort tack till alla representanter från de medverkande företagen som generöst delat med sig av sina erfarenheter och perspektiv. Era insikter har varit helt avgörande för att vi skulle kunna genomföra denna studie, och ert engagemang har gett oss en djupare förståelse för de komplexa utmaningar som präglar dagens globala försörjningskedjor.

Vi vill även uttrycka vår uppskattning till vår handledare – Gabriella Gatenholm – för hennes stöd, konstruktiva återkoppling och vägledning genom hela processen. Hennes expertis och engagemang har varit ovärderliga för arbetets utveckling.

Tack!

Författarna

Innehåll

Förkortningar	xii
1 Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte och forskningsfrågor	3
2 Teoretiskt ramverk	4
2.1 Riskidentifiering i försörjningskedjor för kritiska material	4
2.2 Riskhantering och motståndskraft i försörjningskedjor	6
2.3 Organisatoriskt lärande och långsiktig anpassning	8
2.4 Teoretisk syntes	9
2.4.1 Kunskapsgap och teoretisk positionering	9
2.4.2 Konceptuell modell	9
2.4.3 Vanligt förekommande strategier i SCRES-litteraturen	9
3 Metod	12
3.1 Metodansats	12
3.2 Avgränsningar	12
3.3 Datatyper och datainsamling	13
3.4 Undersökningsmetoder	13
3.5 Urval av studieobjekt	14
3.6 Genomförande av tematisk analys	15
3.6.1 Kriterier för urval av koder	15
3.6.2 Kriterier för urval av teman	16
3.7 Analys och litteraturarbete	16
3.8 Etiska överväganden	17
3.9 Studiens trovärdighet och begränsningar	18
3.9.1 Trovärdighet (credibility)	18
3.9.2 Överförbarhet (transferability)	18
3.9.3 Transparens och spårbarhet (dependability)	18
3.9.4 Begränsningar	19
4 Introduktion av företag	20
4.1 Företag A	20
4.2 Företag B	20
4.3 Företag C	21
4.4 Företag D	21
4.5 Företag E	21
4.6 Företag F	22

4.7	Sammanfattande tabell över företag	22
5	Resultat	23
5.1	Val av koder och teman	23
5.2	Tema 1: Prognosbaserade system och veckovisa uppdateringar	26
5.3	Tema 2: Direktinsyn i Tier 2–3 och leverantörsdialog	26
5.4	Tema 3: Omvärldsbevakning av geopolitiska- och marknadsrisker	26
5.5	Tema 4: Redundans genom säkerhetslager och produktionsöverlapp	27
5.6	Tema 5: Leverantörs- och designstrategier	27
5.7	Tema 6: Geografisk omstrukturering (regionalisering)	27
5.8	Tema 7: Formaliserat lärande och strategiska skiften	28
5.9	Tema 8: Organiskt/reaktivt lärande (icke-formaliserat)	28
5.10	Sammanfattande tabell	29
5.11	Sammanfattande reflektion över resultatens begränsningar	29
6	Diskussion	30
6.1	Analytisk struktur och koppling till forskningsfrågorna	30
6.2	Riskidentifiering: från visibility till begränsad förutsägbarhet	30
6.3	Riskhantering: strukturella begränsningar och skillnader mellan företag	31
6.4	Organisatoriskt lärande: från erfarenhet till strategisk förändring	33
6.5	Integrerad analys: varför företag blir reaktiva trots riskmedvetenhet	34
7	Slutsats	36
7.1	Teoretiskt bidrag	36
7.2	Teoretiska implikationer	37
7.3	Praktiska implikationer	37
7.4	Framtida forskning	38
	Referenser	40
	Bilagor	41
	Bilaga A Intervjuguide	42
	Bilaga B Resultat sorterat utefter forskningsfrågor	44
B.1	Riskidentifiering	44
B.2	Riskhantering	47
B.3	Lärande och strategisk utveckling	50

Förkortningar

IP	Intellectual Property
IoT	Internet of Things
OEM	Original Equipment Manufacturer
OL	Organisatoriskt Lärande
PCN	Product Change Notification
SCRES	Supply Chain Resilience
SCRM	Supply Chain Risk Management
S&OP	Sales & Operations Planning

1

Inledning

1.1 Bakgrund

Försörjningskedjor har under de senaste decennierna utvecklats från att vara en stödjande funktion till att utgöra en strategiskt avgörande del av företags verksamhet. För OEM-företag har denna utveckling inneburit ökad specialisering samt geografisk spridning av leverantörsbasen. Parallellt har själva produktutvecklingen förändrats. Dagens produkter innehåller betydligt mer avancerad elektronik, speciallegeringar och högprestandamaterial än tidigare. Denna tekniska utveckling har skapat ett starkt beroende av specifika, ofta svårersättliga material, så kallade kritiska material (Graedel m. fl., 2015). En konsekvens av detta är ett ökat beroende av specifika material och komponenter som är avgörande för produktionen, men som samtidigt kan vara svåra att ersätta. För att uppnå kostnadseffektivitet och teknologisk konkurrenskraft har produktionen i allt högre grad blivit beroende av komplexa, globala nätverk av leverantörer (Ivanov & Dolgui, 2025).

Samtidigt har globala störningar såsom COVID-19-pandemin, geopolitiska konflikter, handelspolitiska restriktioner och transportrelaterade problem tydligt visat hur sårbara globala försörjningskedjor är. Dessa händelser har lett till leveransförseningar, ökade kostnader och i vissa fall produktionsstopp (Wan m. fl., 2022). För OEM-företag blir konsekvenserna särskilt allvarliga när störningar påverkar tillgången till kritiska material eftersom produktionen ofta är direkt beroende av dessa. Leveransstörningar av kritiska material framstår därmed inte som enstaka avvikelser, utan som ett återkommande och strukturellt problem.

Inom SCRM identifieras flera typer av risker som påverkar försörjningskedjan. Globala risker omfattar exempelvis naturkatastrofer, geopolitiska spänningar, ekonomisk osäkerhet och politiska beslut som förändrar företags förutsättningar (Mouloudi & Samuel, 2022). Leverantörsrelaterade risker är förknippade med faktorer såsom finansiell stabilitet, produktionskapacitet och tillförlitlighet, medan efterfrågerisker uppstår genom fluktuerande kundbehov och ökade krav på produktvariation. För OEM-företag får dessa risker särskilt stora konsekvenser när de påverkar tillgången till kritiska material, eftersom dessa ofta har låg substituerbarhet och hög strategisk betydelse (Sultana m. fl., 2024).

Kritiska material skiljer sig därmed från generella inköpsrisker genom att de inte enkelt kan ersättas genom alternativa leverantörer eller materialval (Mouloudi & Samuel, 2022). Konventionella riskhanteringsstrategier inom SCRM såsom dual sourcing, leverantörsdiversifiering och ökad lagerflexibilitet bygger på antagandet att alternativa försörjningskällor existerar eller snabbt kan etableras. För kritiska material gäller dock ofta det motsatta. Att utvinningen är geografiskt koncentrerad, förädlingskapaciteten är oligopolistisk och substitut saknas i de specifika tekniska tillämpningar där materialen används (Graedel m. fl., 2015; Mouloudi & Samuel, 2022). Detta

innebär att de verktyg som litteraturen traditionellt förespråkar för att hantera leveransrisker i många fall inte är direkt applicerbara på kritiska material, vilket skapar ett behov av alternativa angreppssätt. Materialkritikalitet kan förstås utifrån två huvudsakliga faktorer: sannolikheten för att en leveransstörning inträffar samt konsekvensen av denna störning. Sannolikheten för störningar påverkas bland annat av geografisk koncentration av utvinning, politisk stabilitet i producentländer samt att många kritiska material utvinns som biprodukter till andra metaller, vilket begränsar möjligheterna att snabbt öka utbudet. Konsekvenserna av en störning är ofta omfattande och kan leda till produktionsstopp, omplanering och betydande kostnadsökningar.

Ur ett akademiskt perspektiv är leveransstörningar av kritiska material särskilt intressanta eftersom de befinner sig i en zon mellan riskhantering och motståndskraft i försörjningskedjor. SCRM fokuserar på hur risker kan identifieras, analyseras och prioriteras för att minska sårbarheten och säkerställa kontinuitet i verksamheten (Mouloudi & Samuel, 2022). Parallellt har forskningen om SCRES vuxit fram med fokus på företags förmåga att motstå, anpassa sig till och återhämta sig från störningar. SCRES beskrivs genom dimensioner såsom sårbarheter, förmågor, strategier och prestationsmått där KPI:er som flexibilitet, agilitet och visibilitet lyfts fram som centrala (Shishodia m. fl., 2023). Dessa koncept är dock primärt utvecklade i kontexten av generella försörjningskedjor, och deras tillämplighet på kritiska material där strukturella begränsningar snarare än operationella brister driver sårbarhet. Detta är i stor utsträckning outforskat.

Trots detta finns det fortfarande en begränsad förståelse för hur företag praktiskt hanterar risker kopplade till kritiska material över tid, då forskningen kring materialkritikalitet och SCRM ofta har behandlats separat (Mouloudi & Samuel, 2022). Tidigare forskning tenderar att antingen fokusera på enskilda störningar eller behandla riskhantering och resiliens som separata områden, vilket skapar ett behov av ett paradigmskifte mot ett mer integrerat perspektiv (Shishodia m. fl., 2023). Ett särskilt underutforskat område är hur organisationer lär sig av tidigare erfarenheter för att stärka sin anpassningsförmåga. Organisatoriskt lärande beskriver hur företag systematiskt förvärvar och integrerar ny kunskap för att modifiera sitt beteende, men lärande sker inte automatiskt utan kräver medvetna processer och motivation (Dewa m. fl., 2024).

Mot denna bakgrund finns ett behov av att fördjupa förståelsen för hur OEM-företag identifierar och hanterar risker kopplade till kritiska material samt hur organisatoriskt lärande kan bidra till ökad motståndskraft i försörjningskedjan. Studien syftar därmed till att bidra till denna kunskapslucka genom att analysera hanteringen av kritiska material i relation till SCRM, SCRES och OL.

1.2 Syfte och forskningsfrågor

Detta arbete syftar till att kartlägga och analysera OEM-företags strategier för att säkra tillgången till kritiska material. Fokus ligger på att förstå dynamiken mellan riskidentifiering, strategisk respons vid störningar och det efterföljande organisatoriska lärandet. Genom att jämföra företag med olika mognadsgrad och branschtillhörighet avser studien att belysa hur strategier anpassas när klassiska resiliensmetoder, såsom dual sourcing, begränsas av tekniskt designberoende. För att uppfylla syftet besvaras följande forskningsfrågor:

- FF1** Hur identifierar OEM-företag risker kopplade till kritiska material i sina inköpsprocesser?
- FF2** Vilka strategier har OEM-företag använt för att hantera leveransstörningar av kritiska material?
- FF3** På vilket sätt omvandlar företag erfarenheter från tidigare leveransstörningar till organisatoriskt lärande och förändrade strategier?

2

Teoretiskt ramverk

2.1 Riskidentifiering i försörjningskedjor för kritiska material

Forskningen visar att riskidentifiering i globala försörjningskedjor präglas av hög komplexitet, särskilt när det gäller kritiska material. Denna komplexitet uppstår genom tre strukturella faktorer: geografisk koncentration av produktion, begränsad transparens i underleverantörsled och tekniska krav som ofta leder till inköp från endast en leverantör (Mouloudi & Samuel, 2022). Dessa egenskaper gör att risker ofta uppstår långt uppströms i kedjan, vilket försvårar tidig upptäckt och proaktiv hantering.

Ett centralt bidrag i senare forskning är att bristande transparens inte enbart handlar om att sakna information, utan om att sakna synlighet i realtid över flöden, aktörer och händelser i kedjan. Roy (2021) visar att supply chain visibility är en distinkt förmåga som möjliggör tidig upptäckt av störningar genom att synliggöra avvikelser i materialflöden, kapacitet och leverantörsbeteenden. Visibility minskar informationsasymmetrier mellan aktörer och skapar därmed förutsättningar för mer proaktiv riskidentifiering än vad traditionella metoder tillåter.

Ett viktigt inslag i litteraturen är att kritiska material skiljer sig från andra råmaterial genom att de ofta utvinns som biprodukter. Detta innebär att tillgången inte kan ökas genom traditionella marknadsmekanismer eftersom produktionen styrs av efterfrågan på huvudmaterialet (Ku m. fl., 2018). Litteraturen visar exempelvis hur indium är beroende av zinkproduktion, vilket skapar en strukturell begränsning i utbudet. Denna typ av beroende gör att riskidentifiering även måste inkludera analys av marknader och teknologier som är direkt kopplade till ämnet, inte enbart det kritiska materialet i sig.

Forskningen betonar också att kritikalitet är dynamiskt snarare än statiskt. Ku m. fl. (2018) visar hur bedömningar av kritiska material förändrats över tid i analyser från U.S. Department of Energy, Europeiska Unionen och General Electric. Förändringar i geopolitik, teknisk innovation och marknadsutveckling påverkar kontinuerligt riskprofiler. Detta innebär att riskidentifiering kräver löpande övervakning snarare än engångsbedömningar.

För att strukturera och möjliggöra riskidentifiering används flera etablerade modeller. Den mest spridda är kritikalitetsmatrisen, där material plottas i ett koordinatsystem med sannolikhet på ena axeln och konsekvenser på den andra. Mouloudi och Samuel (2022) integrerar denna modell i en bredare SCRM-process baserad på ISO 31000, där kritikalitetsbedömning fungerar som en tidig input i riskidentifiering och riskanalys. Den senaste modellen av ISO 31000, etablerad 2018, är en internationell standard för riskhantering som kan användas i alla branscher vid arbete av risker (Rampini m. fl., 2019).

Modellen bygger på tre centrala komponenter: principer, ramverk och process. Dessa skapar tillsammans en strukturerad och iterativ metod för att identifiera, analysera och behandla risker (Rampini m. fl., 2019). Processdelen omfattar bland annat etablering av kontext, riskbedömning, riskbehandling samt kontinuerlig övervakning och kommunikation, vilket gör den särskilt användbar i komplexa och dynamiska försörjningskedjor.

Genom att placera kritikalitetsanalysen i den inledande fasen av ISO 31000-processen kan företag systematiskt upptäcka risker uppströms som annars riskerar att förbli dolda, exempelvis beroenden kopplade till co-production, geografisk koncentration eller politisk instabilitet. Detta är särskilt relevant för OEM-företag, vars materialflöden ofta är tekniskt specialiserade och kännetecknas av begränsad transparens i underleverantörsled. I detta sammanhang blir supply chain visibility återigen centralt. Roy (2021) visar att visibility inte är samma sak som traceability, utan en bredare förmåga att skapa helhetssyn över kedjan. Visibility omfattar realtidsdata, kapacitetsstatus och processvariationer vilket gör det möjligt att identifiera risker innan de förverkligas. Traceability innefattar spårbarhet bakåt i kedjan, exempelvis historik och statistik, vilket anses som ett mer reaktivt identifieringsverktyg. Detta innebär att visibility fungerar som en kompletterande mekanism till traditionella riskidentifieringsmodeller genom att ge företag möjlighet att upptäcka störningar tidigare och agera snabbare, särskilt i miljöer där transparens uppströms är begränsad såsom vid kritiska material.

Ku m. fl. (2018) skiljer dessutom mellan top-down-modeller, som analyserar makrotrender och scenarier, och bottom-up-modeller, som kartlägger faktiska materialflöden genom data-drivna simuleringar. Dessa modeller kompletterar ISO-modellen väl genom att väva samman övergripande scenarier med analys av faktiska flöden och organisationer, vilket är centralt för OEM-företag som behöver förstå både globala marknadsförändringar och specifika beroenden i sina leverantörsnätverk.

Sammanfattningsvis visar litteraturen att riskidentifiering för kritiska material kräver en kombination av marknadsanalys, teknisk förståelse och geopolitisk bedömning. OEM-företag är särskilt utsatta eftersom deras leverantörsbas ofta är smal, tekniskt specialiserad och geografiskt koncentrerad vilket förstärker behovet av avancerade och kontinuerliga riskidentifieringsmetoder. Trots detta blir flera av de etablerade modellerna problematiska i kontexten av kritiska material. ISO 31000 och kritikalitetsmatriser förutsätter att risker kan reduceras genom organisatoriska åtgärder, men vid co-production, geopolitisk koncentration och tekniskt designberoende ligger många risker utanför OEM-företagens kontroll eftersom dessa begränsar möjligheten att påverka utbudet. Visibility-ramverk kräver realtidsdata från Tier 2-och 3-leverantörer, men dessa nivåer är ofta otillgängliga för OEM-företag vilket gör att modellerna inte kan realiseras i praktiken. Top-down- och bottom-up-modeller ger värdefulla insikter, men deras prediktiva kraft begränsas av att kritikalitet är dynamisk. Den påverkas dessutom av faktorer som OEM-företag inte kan påverka. Sammantaget innebär detta att riskidentifiering för kritiska material tenderar att bli reaktiv snarare än proaktiv eftersom de teoretiska modellerna inte fullt ut fångar de komplexa strukturella begränsningar som präglar denna typ av försörjningskedjor.

2.2 Riskhantering och motståndskraft i försörjningskedjor

Riskhantering i försörjningskedjor har utvecklats från traditionell riskreduktion till ett bredare fokus på resiliens och motståndskraft. SCRES definieras som förmågan att förbereda sig för, motstå och återhämta sig från störningar (Shishodia m. fl., 2023). Resiliens betraktas som ett dynamiskt fenomen som kan ses från tre perspektiv: absorberande (absorptive), anpassningsbar (adaptive) och återställande (restorative) förmågor. Dessa områden utnyttjas före, under respektive efter en störning och utgör grunden för moderna riskhanteringsstrategier.

Ett kompletterande perspektiv ges av Wieland och Durach (2021) som skiljer mellan engineering resilience (fokus på stabilitet och snabb återgång till ett tidigare läge), och social-ecological resilience, där resiliens innebär förmågan att anpassa eller transformera försörjningskedjan vid förändrade förutsättningar. I engineering resilience innebär detta en klassisk "bounce-back"-logik, där målet är att så snabbt som möjligt återgå till det ursprungliga tillståndet efter en störning. Detta perspektiv är relevant för kritiska material, där tekniska lösningar ofta gör klassiska "bounce-back"-strategier svåra att genomföra och där mer genomgripande anpassningar, såsom regionalisering eller redesign, kan bli nödvändiga.

Ett ytterligare bidrag till förståelsen av resiliens ges av Pettit m. fl. (2019) som beskriver resiliens som resultatet av en balans mellan försörjningskedjans sårbarheter och dess förmågor. Sårbarheter uppstår genom strukturella faktorer såsom komplexitet, beroenden och exponering, medan förmågor utgör de mekanismer som gör det möjligt att motstå eller hantera störningar. Om förmågorna är otillräckliga i förhållande till sårbarheterna ökar risken för störningar, men om förmågorna överstiger behovet kan de i stället leda till onödiga kostnader. Detta innebär att resiliens inte enbart handlar om att addera fler strategier, utan om att utveckla rätt typ och nivå av förmågor i relation till de specifika sårbarheter som organisationen står inför.

Utöver dessa perspektiv lyfter senare forskning fram hur hållbarhetsinriktade arbetssätt kan fungera som resilienshöjande förmågor. Hållbarhet och resiliens beskrivs som komplementära, där exempelvis lokaliserade försörjningskedjor, minskat resursberoende och stärkt samhällsförtroende kan bidra till att reducera sårbarheter och förbättra krishantering (Sarkis, 2021). I detta sammanhang framhålls även cirkulära flöden och industriell symbios som potentiella strategier för att minska beroendet av primära material och därigenom stärka robustheten vid globala störningar. Sådana åtgärder kan därmed ses som ett komplement till traditionella SCRES-strategier, särskilt i miljöer där kritiska material utgör centrala flaskhalsar.

Forskningen identifierar flera strategier för att hantera störningar. Proaktiva strategier inkluderar materialrelaterade åtgärder såsom strategiska lager, substitution, återvinning och alternativa försörjningslösningar, vilket syftar till att minska beroendet av enskilda material eller leverantörer (Ku m. fl., 2018). På försörjningskedjenivå lyfter flera studier fram strukturella strategier som dual sourcing (försörjning från två leverantörer), leverantörsdiversifiering och geografisk omstrukturering genom nearshoring eller friendshoring, vilket minskar sårbarheten genom att sprida risker över flera aktörer och regioner (Ryciuk & Zabrocka, 2024; Shishodia m. fl., 2023).

Ett kompletterande sätt att kategorisera återhämtningsåtgärder ges av Ivanov m. fl. (2017), som skiljer mellan tre typer av anpassning vid störningar: parametrisk, processmässig och strukturell. Parametrisk anpassning innebär justering av centrala planeringsparametrar, såsom ledtider, orderkvantiteter eller säkerhetslager. Processanpassning avser förändringar i operativa

flöden, exempelvis omplanering av produktion eller byte av transportslag. Strukturell anpassning innebär mer genomgripande förändringar av försörjningskedjans utformning, såsom aktivering av backup-leverantörer eller omstrukturering av nätverket. Denna indelning tydliggör att återhämtningsstrategier kan variera i både omfattning och komplexitet, och kompletterar SCRES-litteraturens fokus på absorptiva, adaptiva och återställande förmågor.

Under en störning betonas vikten av operativ agilitet, såsom snabb omplanering, dynamisk allokering av begränsade resurser och intensifierad kommunikation mellan aktörer för att upprätthålla flöden och minimera avbrott (Emrouznejad m. fl., 2023; Shishodia m. fl., 2023). Efter en störning lyfter litteraturen fram återhämtningsstrategier som utvärdering av risker, revidering av sourcingstrategier och organisatoriskt lärande, vilka bidrar till att stärka långsiktig motståndskraft (Dewa m. fl., 2024; Eryarsoy m. fl., 2022).

Agilitet framstår som en central förmåga i modern riskhantering. Enligt Emrouznejad m. fl. (2023) är agilitet en av de mest effektiva vägarna till resiliens eftersom den möjliggör snabb respons vid osäkerhet och volatilitet. Detta stöds av Shishodia m. fl. (2023) som visar att agilitet fungerar som en adaptiv förmåga vilket minskar effekten av störningar.

Empiriska studier visar dock att företag ofta möter betydande hinder i praktiken. Ryciuk och Zabrocka (2024) visar att företag vid stora globala störningar, såsom pandemin och kriget i Ukraina, ofta tvingas till ad hoc (tillfälliga och situationsanpassade) lösningar snarare än att följa etablerade modeller. De identifierar utmaningar som råvarubrist, prisökningar, kapacitetsbegränsningar och bristande informationsdelning. Samtidigt visar studien att kriser kan fungera som katalysatorer för innovation, exempelvis genom ökad digitalisering, förbättrad samverkan och övergång från "Just-in-Time" (JiT) till "Just-in-Case" (JiC). JiT bygger på minimala lager och hög effektivitet, medan JiC innebär större buffertlager och redundans för att öka motståndskraften vid störningar.

Sammanfattningsvis visar litteraturen att riskhantering i försörjningskedjor för kritiska material kräver en kombination av strukturella strategier, operativa förmågor och organisatoriska processer. OEM-företag är särskilt begränsade av tekniska krav och smala leverantörsbaser, vilket gör att traditionella strategier som diversifiering ofta är svåra att implementera i praktiken. Trots bredden av strategier som presenteras i SCRES-litteraturen blir många av dessa metoder problematiska i kontexten av kritiska material. Strukturella strategier som diversifiering, dual sourcing och regionalisering begränsas av tekniska designberoenden, långa kvalificeringsprocesser och det faktum att kritiska material ofta produceras av ett fåtal globala aktörer, vilket gör alternativa leverantörer svåra eller omöjliga att etablera. Även operativa förmågor som agilitet och flexibilitet förutsätter att det finns alternativa flöden att omallokera till, något som sällan är fallet när materialet är en tekniskt nödvändig flaskhals i hela värdekedjan. Redundansstrategier som säkerhetslager och buffertar försvåras dessutom av höga kostnader, långa ledtider och att många kritiska material utvinns som biprodukter och därför inte kan lagerföras i större volymer. Därtill begränsas möjligheterna till parametrisk, processmässig och särskilt strukturell anpassning, eftersom många återhämtningsåtgärder förutsätter alternativa flöden eller leverantörer som inte finns tillgängliga för kritiska material. I sådana situationer tenderar företag att hålla fast vid tidigare arbetssätt även när förutsättningarna har förändrats, vilket ytterligare begränsar möjligheterna till långsiktig anpassning. Sammantaget innebär dessa begränsningar att riskhantering för kritiska material ofta blir reaktiv snarare än proaktiv eftersom de strategier som teorin förespråkar inte är fullt genomförbara i praktiken för OEM-företag.

2.3 Organisatoriskt lärande och långsiktig anpassning

OL är en central mekanism för att utveckla långsiktig motståndskraft i försörjningskedjor. OL definieras som processen att förvärva, tolka och använda kunskap för att förbättra organisatoriska förmågor (Dewa m. fl., 2024). Lärande betraktas som en immateriell resurs som kan skapa konkurrensfördelar, särskilt i turbulenta miljöer.

Forskningen visar att OL består av flera kompletterande dimensioner som involverar både människor, organisatoriska processer och teknologiska stödstrukturer (Basten & Haamann, 2018). Praktiska OL-metoder såsom mentorskap, post-mortem-analyser och kunskapsdatabaser stödjer olika typer av lärande och bidrar till att omvandla individuella erfarenheter till organisatorisk kunskap. Dessa strukturer är särskilt relevanta i försörjningskedjor där kunskap ofta är distribuerad mellan funktioner och aktörer.

Genom att koppla sådana praktiker till etablerade teorier om single- och double-loop learning, organisatoriskt kunskapsskapande och byggstenar för lärande blir det tydligare hur lärande kan operationaliseras i organisationer (Basten & Haamann, 2018). Detta skapar en mer systematisk grund för att förstå hur företag utvecklar förmågor som stödjer resiliens.

Eryarsoy m. fl. (2022) använder Resource-Based View (RBV) för att förklara hur interna resurser och förmågor påverkar resiliens. De visar att organisatoriskt lärande har en direkt positiv effekt på försörjningskedjans motståndskraft men att effekten förstärks när den kombineras med agilitet och innovativitet. Detta innebär att lärande inte enbart handlar om att samla erfarenheter, utan om att utveckla kapaciteter som gör organisationen mer flexibel och anpassningsbar. I detta sammanhang blir skillnaden mellan single- och double-loop learning central. Det senare innebär att organisationen omprövar grundläggande antaganden, exempelvis designval eller sourcingsstrategier som skapar beroenden till kritiska material.

Lärande efter störningar är särskilt viktigt. Dewa m. fl. (2024) visar att små och medelstora företag som systematiskt analyserar tidigare störningar utvecklar högre grad av supply chain agility, vilket i sin tur förbättrar organisatorisk prestation. Detta innebär att lärande fungerar som en länk mellan kortsiktig respons och långsiktig strategisk förändring. För att lärandet ska få genomslag krävs strukturer som fångar, dokumenterar eller sprider erfarenheter. Praktiker som retrospektiva analyser och kunskapslagring bidrar till att erfarenheter inte stannar på individnivå utan institutionaliseras i organisationens rutiner.

Större globala störningar kan även fungera som katalysatorer för organisatoriskt lärande, där företag inte enbart återgår till tidigare arbetssätt utan omprövar strukturer, teknologier och samarbetsformer för att stärka sin långsiktiga motståndskraft (Sarkis, 2021). Forskning visar att sådana kriser kan driva fram utveckling av nya förmågor, exempelvis förbättrad transparens, spårbarhet och dataanalys genom digitala teknologier vilket möjliggör snabbare och mer informerade beslut vid framtida störningar. Detta understryker att organisatoriskt lärande inte enbart handlar om att bearbeta erfarenheter, utan även om att utveckla tekniska och analytiska kapaciteter som stödjer både resiliens och hållbarhet.

Forskningen betonar dock att lärande inte sker automatiskt. Eryarsoy m. fl. (2022) och Dewa m. fl. (2024) visar att lärande kräver strukturerade processer för informationsdelning, reflektion och implementering. Utan sådana processer riskerar erfarenheter att stanna på individnivå, vilket

begränsar organisationens förmåga att utveckla robusta strategier.

Sammanfattningsvis visar litteraturen att organisatoriskt lärande är en avgörande komponent i utvecklingen av långsiktig motståndskraft. Genom att integrera lärande i riskhantering kan företag utveckla mer flexibla, innovativa och hållbara strategier för att hantera kritiska material. Trots detta blir organisatoriskt lärande problematiskt i kontexten av kritiska material. Många av de lärandemekanismer som teorin förespråkar förutsätter att organisationen har ett reellt handlingsutrymme för att förändra designval, sourcingstrategier eller leverantörsstrukturer, men vid kritiska material är dessa ofta tekniskt låsta eller reglerade av långa kvalificeringsprocesser. Kunskap om materialberoenden är dessutom ofta fragmenterad och distribuerad mellan funktioner, leverantörsled och externa aktörer, vilket gör det svårt att skapa den gemensamma förståelse som krävs för double-loop learning. Eftersom många risker ligger utanför OEM-företagens kontroll, exempelvis geopolitisk koncentration, co-production och begränsad substituerbarhet, riskerar lärande att stanna vid inkrementella förbättringar snarare än att leda till strategiska skiften. Sammantaget innebär detta att organisatoriskt lärande, trots sin teoretiska betydelse, ofta får begränsad praktisk effekt i arbetet med kritiska material.

2.4 Teoretisk syntes

2.4.1 Kunskapsgap och teoretisk positionering

Tidigare forskning om SCRES antar ofta att strategier som exempelvis dual sourcing är universellt tillämpbara. För kritiska material, som kännetecknas av låg substituerbarhet, begränsad insyn uppströms och geopolitisk exponering, är detta antagande problematiskt. Även perspektiv såsom hållbarhetsinriktade resiliensstrategier och återhämtningsåtgärder förutsätter en flexibilitet som ofta saknas i dessa försörjningskedjor. Denna studie positionerar sig i skiftet från en mekanisk syn på resiliens, med fokus på stabilitet och återgång, till ett perspektiv där anpassning och transformation är centrala. Genom att undersöka hur OEM-företag identifierar risker, hanterar störningar och lär sig när klassiska strategier brister, adresserar studien gapet mellan traditionell riskhantering och behovet av en mer transformerande motståndskraft för kritiska material.

2.4.2 Konceptuell modell

Figur 2.1 visar en cyklisk modell som kopplar samman studiens tre forskningsområden: riskidentifiering leder till respons (hantering), vilket möjliggör lärande, som i sin tur förändrar framtida riskidentifiering. Modellen används som analytiskt ramverk i diskussionen.



Figur 2.1: Konceptuell modell över dynamiken i hantering av kritiska material

2.4.3 Vanligt förekommande strategier i SCRES-litteraturen

Tabell 2.1 sammanfattar tio centrala strategier enligt befintlig forskning. Denna tabell fungerar som en sammanställning av det teoretiska ramverket.

Tabell 2.1: Vanligt förekommande strategier i litteraturen

Nr	Strategi/Koncept	Kort förklaring	Källa/källor
1	Supply Chain Visibility. Primärt område: Riskidentifiering	En förmåga att upptäcka störningar tidigt genom realtidsinsyn i flöden, kapacitet och leverantörsbeteenden.	Roy (2021)
2	Kritikalitetsanalys. Primärt område: Riskidentifiering	Modell som bedömer sannolikhet och konsekvens av materialrelaterade risker och används som grund i SCRM-processer.	Mouloudi och Samuel (2022)
3	ISO 31000-ramverket. Primärt område: Riskidentifiering	Ett strukturerat ramverk för riskhantering där kritikalitetsanalys integreras i en iterativ process för identifiering, analys och behandling av risker.	Rampini m. fl. (2019)
4	Top-down- och bottom-up-modeller. Primärt område: Riskidentifiering	Top-down analyserar makrotrender, bottom-up kartlägger faktiska materialflöden och beroenden.	Ku m. fl. (2018)
5	SCRES-förmågor (absorptive, adaptive, restorative). Primärt område: Riskhantering	Resiliens som dynamisk förmåga att absorbera, anpassa sig till och återhämta sig från störningar.	Shishodia m. fl. (2023)
6	Engineering och social-ecological resilience. Primärt område: Riskhantering	Engineering resilience fokuserar på stabilitet och återgång, social-ecological resilience betonar anpassning och transformation.	Wieland och Durach (2021)
7	Parametrisk, processmässig och strukturell anpassning. Primärt område: Riskhantering	Tre typer av återhämtningsåtgärder beroende på störningens omfattning: justering av parametrar, ändring av processer eller omstrukturering av nätverket.	Ivanov m. fl. (2017)
8	Agilitet. Primärt område: Riskhantering	En adaptiv förmåga som möjliggör snabb respons vid osäkerhet och volatilitet.	Emrouznejad m. fl. (2023), Shishodia m. fl. (2023)
9	Cirkulära flöden och industriell symbios. Primärt område: Riskhantering	Hållbarhetsinriktade strategier som minskar resursberoende och stärker motståndskraft genom återvinning och resurseffektivitet.	Sarkis (2021)
10	Organisatoriskt lärande (single-/double-loop). Primärt område: Organisatoriskt lärande	Single-loop innebär inkrementella förbättringar, double-loop innebär omprövning av grundläggande antaganden och strategier.	Basten och Haamann (2018), Eryarsoy m. fl. (2022)

Trots att SCRES-litteraturen presenterar ett brett spektrum av strategier visar föregående delkapitel att många av dessa är svåra att tillämpa i kontexten av kritiska material. Strukturella strategier som diversifiering, dual sourcing och regionalisering begränsas av tekniska designberoenden, långa kvalificeringsprocesser och att kritiska material ofta produceras av ett fåtal globala aktörer. Operativa förmågor som agilitet och flexibilitet förutsätter att alternativa flöden finns att omallokera till, vilket sällan är fallet när materialet är en tekniskt nödvändig flaskhals. Även redundansstrategier som säkerhetslager försvåras av höga kostnader, långa ledtider och att många kritiska material utvinns som biprodukter och därför inte kan lagerföras i större volymer. Därmed begränsas möjligheterna till parametrisk, processmässig och särskilt strukturell anpassning eftersom återhämtningsåtgärder förutsätter en flexibilitet som ofta saknas i dessa försörjningskedjor. Sammantaget innebär detta att flera av de strategier som SCRES-ramverket som helhet förespråkar inte är fullt genomförbara för OEM-företag, vilket motiverar behovet av att studera hur riskidentifiering, hantering och lärande faktiskt sker i praktiken när klassiska resiliensstrategier gällande kritiska material brister.

3

Metod

3.1 Metodansats

Studien genomförs med en kvalitativ forskningsansats med fokus på hur OEM-företag arbetar med riskidentifiering, hantering av leveransstörningar samt organisatoriskt lärande kopplat till kritiska material i försörjningskedjor. En kvalitativ metod är lämplig då studiens syfte är att skapa en djupare förståelse för hur företag arbetar med dessa frågor i praktiken och hur strategiska beslut fattas i organisationer, snarare än hur en kvantitativ metod statistiskt mäter samband eller generaliserar resultat (Yin, 2014). Hantering av kritiska material innebär komplexa, kontextberoende beslut som formas av tekniska designberoenden, leverantörsrelationer och organisatoriska begränsningar. Dessa faktorer är svåra att fånga genom standardiserade mätinstrument, eftersom de varierar kraftigt mellan företag, branscher och materialtyper. Kvalitativ metod möjliggör istället att studera hur beslutsfattare tolkar och navigerar dessa begränsningar i sin specifika kontext, vilket är centralt för att besvara studiens forskningsfrågor.

Den kvalitativa ansatsen är särskilt relevant för studiens forskningsfrågor eftersom dessa fokuserar på processer, erfarenheter och strategier. Studien kan beskrivas som en kvalitativ fallstudie med flera organisationer, där olika företags erfarenheter jämförs för att identifiera mönster och skillnader mellan branscher och organisationer (Yin, 2014).

3.2 Avgränsningar

För att tydliggöra studiens fokus har ett antal avgränsningar gjorts relaterat till var i försörjningskedjan analysen genomförs, vilka aktörer som behandlas, vilken typ av störning som vi fokuserar på samt vilket analytiskt perspektiv som används. Syftet med att avgränsa studien på detta vis är att smalna av omfattningen samt att säkerställa att analysen kan genomföras med ett tillräckligt djup för ett kandidatarbete.

Studien avgränsas till att fokusera på inköp och sourcing av kritiska material med särskilt fokus på de processer som är avgörande för att säkerställa tillgången till dessa material. Detta val motiveras av att tillgången till kritiska material väldigt ofta utgör en sårbarhet för företag och har en direkt påverkan på företags möjligheter att fortsätta producera vid leveransstörningar. Även om andra delar av försörjningskedjan, såsom produktion och distribution, kan påverka företagets förmåga att hantera störningar, är vårt fokus på inköp och material sourcing särskilt relevant eftersom dessa funktioner ofta direkt påverkar tillgången till kritiska material och därmed företagets fortsatta produktion. Detta fokus säkerställer att vi kan utföra en djupgående analys inom ramen för vårt kandidatarbete.

När det gäller aktörerna har vi valt att fokusera på OEM-företag, där inköpsansvariga är centrala aktörer i hanteringen av leveransstörningar och riskstrategier för kritiska material. Denna avgränsning har gjorts eftersom OEM-företag har stort behov av kritiska material i deras tillverkning. OEM-företag har ofta specifika inköpsstrategier, vilket gör dem särskilt relevanta för studiens problemformulering. Andra typer av störningar som exempelvis interna produktions- och distributionsstörningar inkluderas inte i studien. Trots att dessa kan påverka försörjningskedjan bedömer vi dem ligga utanför studiens fokus, då analysen syftar till att belysa risker kopplade till leverantörer och materialtillgång snarare än interna processer.

Slutligen avgränsas analysen till ett strategiskt analytiskt perspektiv, med fokus på de strategier som OEM-företag använder för att hantera leveransstörningar och säkerställa tillgången till kritiska material. Arbetet fokuserar både på ett historiskt perspektiv samt på hur företagen tänker kring framtida lösningar. Arbetet syftar inte till att utvärdera tekniska lösningar, utan till att analysera övergripande strategiska arbetssätt och erfarenheter.

3.3 Datatyper och datainsamling

Studien baseras främst på primärdata, som samlas in genom intervjuer med nyckelpersoner inom OEM-företag. Intervjupersonerna förväntas ha roller kopplade till exempelvis inköp, logistik eller riskhantering och har därmed insyn i hur organisationer arbetar med leverantörer och kritiska material.

Intervjuerna genomförs i form av semistrukturerade intervjuer. Intervjuer är en vanlig datainsamlingsmetod i fallstudier eftersom de möjliggör en djupare förståelse för deltagarnas erfarenheter och perspektiv (Yin, 2014). Detta innebär att intervjuerna utgår från en intervjuguide med centrala frågor kopplade till studiens forskningsfrågor, men att intervjuaren samtidigt har möjlighet att ställa följdfrågor och anpassa frågorna efter intervjupersonens roll och erfarenheter. Detta gör det möjligt att få mer nyanserade och djupgående svar samtidigt som intervjuerna behåller en viss struktur.

Semistrukturerade intervjuer är särskilt lämpliga när studien syftar till att förstå komplexa organisatoriska processer och erfarenheter från olika perspektiv, då metoden gör det möjligt att samla in detaljerad information om hur deltagarna uppfattar och beskriver organisatoriska fenomen (Yin, 2014).

Utöver intervjuer används akademisk litteratur inom områdena: SCRM, SCRES och OL. Denna litteratur används inte som sekundärdata i analysen utan för att etablera ett teoretiskt ramverk, sätta studiens empiriska resultat i ett forskningssammanhang samt möjliggöra en analytisk jämförelse mellan teori och empiri.

3.4 Undersökningsmetoder

Den empiriska undersökningen genomförs genom semistrukturerade intervjuer med representanter från de utvalda företagen. Intervjufrågorna utformas utifrån studiens forskningsfrågor och berör områden såsom hur företag identifierar risker kopplade till kritiska material, hur organisationen har hanterat tidigare leveransstörningar samt vilka strategiska förändringar som genomförts efter tidigare kriser.

Exempel på störningar som kan diskuteras i intervjuerna är globala händelser såsom COVID-19-pandemin eller störningen i Suezkanalen, då dessa haft betydande påverkan på globala försörjningskedjor.

Genom att intervjua personer med olika roller inom organisationerna skapas möjlighet att analysera hur riskhantering och strategiska beslut uppfattas från olika organisatoriska perspektiv.

En översikt över de genomförda intervjuerna presenteras i Tabell 3.1.

Tabell 3.1: Översikt över genomförda intervjuer			
Företag	Bransch	Respondentens roll	Längd
Företag A	Elektronik / IoT	Supplier Quality Manager	ca 60 min
Företag B	Värmepumpar (energi)	Strategic Buyer	ca 35 min
Företag C	Telekommunikation	Senior Supply Chain Manager	ca 30 min
Företag D	Metallpulver (material)	Senior Supply Chain Manager	ca 60 min
Företag E	Mekaniska komponenter	Demand Chain Manager	ca 50 min
Företag F	Trädgårds- /skogsprodukter	Project Sourcing Manager	ca 60 min

3.5 Urval av studieobjekt

Studieobjekten utgörs av sex OEM-företag. Urvalet genomförs som ett strategiskt urval, där företag väljs ut baserat på deras relevans för studiens syfte, då vid fallstudier är det vanligt att urvalet baseras på fallens relevans för forskningsfrågan snarare än statistisk representativitet (Yin, 2014). Företagens beroende av kritiska material i produktionen blir det viktigaste urvalskriteriet.

Urvalet fokuserar på företag där inköps- eller försörjningskedjefunktioner har en central roll i hanteringen av materialrisker. Genom att inkludera företag från olika branscher, exempelvis fordonsindustri, teknik eller generell tillverkning, skapas möjlighet att analysera hur strategier kan skilja sig mellan olika organisatoriska och industriella kontexter. Detta urval möjliggör jämförelser mellan olika organisationer samtidigt som varje fall kan analyseras mer ingående. Valet av roller hos respondenterna grundas i studiens syfte att fånga både strategiska och operativa perspektiv på riskarbetet gällande kritiska material inom försörjningskedjan. Därför inkluderas roller som har direkt ansvar för beslutsfattande, samt roller som arbetar nära de praktiska processerna. Tillsammans ger dessa roller en helhetsbild som är nödvändig för att besvara studiens forskningsfrågor.

Dessa OEM-företag är beroende av kritiska material i olika grad och har varierande branschtillhörighet, storlek och mognadsgrad. Samtliga företag är svenska men har globala försörjningskedjor. För att möjliggöra en jämförelse mellan företag av olika storlek har vi rangordnat dem efter årsomsättning. Klassificeringen är gjord enligt följande:

- **Låg omsättning:** mindre än 1 miljard kronor
- **Medel omsättning:** 1–50 miljarder kronor
- **Hög omsättning:** mer än 50 miljarder kronor

Denna indelning möjliggör en analys av hur företagsstorlek påverkar riskhanteringsstrategier och organisatoriskt lärande. Nedan följer en anonymiserad tabell över de intervjuade företagen med deras bransch, omsättningskategori och globala räckvidd. En mer detaljerad beskrivning av varje företag återfinns i kapitel 4.

Tabell 3.2: Karaktäristika för de intervjuade företagen (anonymiserade)

Företag	Omsättning	Global räckvidd
Företag A	Låg	Asien, Europa
Företag B	Låg (snabb tillväxt)	Asien, Östeuropa
Företag C	Hög	Global, komplex
Företag D	Medel	Global råvaruförsörjning
Företag E	Hög	Global, regionaliserad
Företag F	Medel	Global, säsongsbetonad

Efter insamling transkriberades intervjuerna ordagrant. Därefter kodades materialet manuellt.

3.6 Genomförande av tematisk analys

3.6.1 Kriterier för urval av koder

Vid analysen av intervjumaterialet identifierades meningsbärande textsegment som svarade mot studiens forskningsfrågor. Dessa segment kodades till korta, beskrivande koder som representerar specifika aktiviteter, strategier och organisatoriska arbetssätt relaterade till riskidentifiering, riskhantering och organisatoriskt lärande.

Kodningen genomfördes induktivt, vilket innebär att koderna utvecklades direkt från det empiriska materialet snarare än att vara helt förutbestämda av teori. I ett första steg identifierades ett större antal potentiella koder. Därefter följde en iterativ process där koder jämfördes, förfinades och i vissa fall slogs samman eller exkluderades. Endast koder som uppfyllde följande kriterier inkluderades i det slutliga kodningsschemat:

1. Koden skulle vara empiriskt förankrad i flera delar av materialet
2. Koden skulle vara relevant för minst en av studiens forskningsfrågor
3. Koden skulle representera ett tydligt och avgränsat fenomen
4. Koden skulle vara möjlig att särskilja från andra koder

Vidare prioriterades koder som återkom i flera intervjuer, då dessa ansågs representera mer generella mönster snarare än enskilda observationer. För att säkerställa transparens och spårbarhet dokumenterades samtliga koder tillsammans med representativa citat från intervjumaterialet. Den slutliga kodningen resulterade i totalt 24 koder som utgjorde grunden för den fortsatta tematiseringen.

3.6.2 Kriterier för urval av teman

Efter den initiala kodningen grupperades koderna i övergripande teman genom att identifiera mönster och samband mellan relaterade koder. Temana representerar analytiska kategorier som fångar återkommande sätt på vilka företagen arbetar med riskidentifiering, hantering av störningar och organisatoriskt lärande.

Urvalet av teman baserades på flera kriterier. För det första skulle temana tillsammans täcka studiens tre forskningsområden: riskidentifiering, riskhantering samt organisatoriskt lärande. För det andra skulle varje tema bestå av flera relaterade koder som återkom i minst tre av de sex intervjuerna, vilket säkerställer att temana speglar återkommande mönster i materialet. För det tredje skulle temana vara analytiskt meningsfulla, vilket innebär att de både är tillräckligt avgränsade för att möjliggöra djupare analys och samtidigt tillräckligt breda för att inkludera flera närliggande fenomen.

Tematiseringen genomfördes iterativt, där olika temastrukturer testades och reviderades innan den slutliga indelningen fastställdes. Resultatet blev åtta teman som tillsammans beskriver centrala mönster i hur OEM-företag hanterar risker kopplade till kritiska material. Dessa teman utgör grunden för resultatkapitlet och möjliggör systematiska jämförelser mellan företag av olika storlek, bransch och mognadsgrad.

3.7 Analys och litteraturarbete

Den empiriska datan analyserades genom tematisk analys enligt Braun och Clarke (2006), vilket möjliggör en systematisk identifiering av återkommande mönster i kvalitativ data. Metoden valdes då den är särskilt lämpad för att analysera intervjubaserat material med fokus på organisatoriska processer och strategiska beslut.

Analysen genomfördes i flera steg. Först transkriberades samtliga intervjuer för att skapa ett enhetligt och jämförbart analysmaterial. Därefter genomfördes en initial kodning där relevanta textsegment identifierades och tilldelades korta, beskrivande koder. Kodningen genomfördes induktivt, vilket innebär att koderna utvecklades direkt från det empiriska materialet.

I nästa steg analyserades relationer mellan koderna, där liknande eller överlappande koder grupperades till mer övergripande kategorier. Genom denna process identifierades återkommande mönster i hur företagen beskrev sitt arbete med riskidentifiering, hantering av leveransstörningar och organisatoriskt lärande. Dessa kategorier vidareutvecklades därefter till åtta analytiska teman som utgör grunden för resultatkapitlet.

Analysen hade även en abduktiv karaktär, där empiriska observationer kontinuerligt relaterades till det teoretiska ramverket inom SCRM, SCRES och OL. Detta möjliggjorde både en empiridriven identifiering av mönster och en teoretisk tolkning av resultaten.

I det avslutande steget genomfördes en jämförande analys mellan de studerade företagen, med fokus på att identifiera likheter och skillnader mellan olika organisatoriska kontexter, såsom bransch, storlek och mognadsgrad. Denna cross-case-analys bidrog till att stärka studiens analytiska generaliserbarhet och möjliggjorde en djupare förståelse av hur olika strategier tillämpas i praktiken.

3.8 Etiska överväganden

Studien baseras på semistrukturerade intervjuer med nyckelpersoner verksamma inom inköp och logistik. För att säkerställa att studien uppfyller god forskningsetik och skyddar deltagarnas integritet, har etiska överväganden tillämpats genom hela processen, med särskilt fokus på konfidentialitet och informerat samtycke. Samtliga respondenter informerades initialt om möjligheten till anonymisering. Syftet med detta var att skapa en trygg miljö för våra intervjupersoner och skydda deras integritet. Av samma anledning utformades intervjufrågorna så att ingen pressades att svara på frågor som de själva uppfattar som känsliga. Om någon deltagare valde att avbryta sitt deltagande raderades all insamlad information och användes inte i studien. Vi respekterar fullt ut varje deltagares rätt att avbryta eller ändra sina svar när som helst, utan att det påverkar relationen med oss som forskare. Efter genomförandet av alla sex intervjuer framkom en variation i respondenternas inställning till identifiering. Medan vissa accepterade öppenhet, begärde andra full anonymitet. Därför fattades det slutgiltiga beslutet att anonymisera samtliga intervjuer.

Eftersom studien berör människor och empiri samlas in genom intervjuer kan det förekomma att interna strategier eller arbetssätt inom företagen nämns. Därför konfidentialiserades den information som publicerades, vilket är allt som kan härledas till en specifik individ eller ett specifikt företag. All empiri, inklusive citat och referenser, hanteras på ett sätt som säkerställer neutralitet och anonymitet. Risken att någon tar skada, direkt eller indirekt, minimeras på så sätt.

De huvudsakliga etiska övervägandena i vårt arbete rör därmed hur intervjupersonerna och deras information hanteras, inte själva problemställningen. Vårt fokus är att analysera hur företag själva tänker och agerar kring risk utifrån sina egna erfarenheter. Vi bedömer att vårt arbete kan vara till nytta för företag som vill ha en samlad överblick över hur andra aktörer tänker och arbetar med anskaffning av kritiska material, men också för oss själva som genomför arbetet. Nyttan är därmed bred och omfattar såväl akademiska som praktiska och organisatoriska dimensioner. Trots att empirin uppvisade en variation i form av kortfattade eller svårtolkade svar, möjliggjorde den valda analysmetoden en systematisk bearbetning av materialet.

Projektet bedömdes inte ge upphov till några betydande etiska problem. Samtidigt kan frågor kopplade till globala försörjningskedjor och hantering av kritiska resurser ha samhälls- och etiska dimensioner på en bredare systemnivå. Även om dessa aspekter initialt ligger utanför ramen för denna studie kommer vi att beakta och inkludera dem om de tas upp av intervjupersonerna och bedöms relevanta för deras riskhanteringsstrategier. Vår studie fokuserar i stort på att beskriva hur företag historiskt har hanterat leveransstörningar, samt hur de tänker och beskriver nuläget och framtiden. Resultaten sammanställdes och analyserades med fokus på företagens egna erfarenheter av leveransstörningar och riskhantering.

Sammanfattningsvis gör vi medvetna etiska ställningstaganden i genomförandet av studien. Detta innebär att vi inte kopplar specifika svar till enskilda företag, och att vi hanterar information och citat på ett sätt som förhindrar identifiering av intervjupersoner. Vi utformar också intervjuerna så att känslig information inte efterfrågas på ett påträngande sätt eller pressas fram. Vår samlade bedömning är att projektet inte kräver en fördjupad etisk analys, men att relevanta etiska överväganden hanteras och redovisas i denna studie.

3.9 Studiens trovärdighet och begränsningar

För att säkerställa studiens trovärdighet har flera åtgärder vidtagits i enlighet med etablerade principer för kvalitativ forskning. Inom kvalitativa studier diskuteras trovärdighet ofta i termer av tillförlitlighet (credibility), överförbarhet (transferability) och transparens (dependability), snarare än statistisk validitet.

3.9.1 Trovärdighet (credibility)

Studiens trovärdighet har stärkts genom flera metodval. För det första har datainsamlingen genomförts via semistrukturerade intervjuer med respondenter som har direkt insyn i inköp, försörjningskedjor och hantering av kritiska material. Detta säkerställer att empirin baseras på relevanta och erfarenhetsbaserade perspektiv.

Vidare har analysen genomförts iterativt och i samarbete mellan flera författare. Genom att flera personer deltagit i kodning och tematisering har risken för subjektiva tolkningar minskat, vilket kan beskrivas som en form av forskartrianglering. Detta har bidragit till att stärka analysens tillförlitlighet.

För att ytterligare stärka trovärdigheten har även respondentvalidering tillämpats i viss utsträckning, där centrala tolkningar och beskrivningar kunnat bekräftas av intervjupersonerna. Detta minskar risken för missförstånd och feltolkningar av det empiriska materialet.

3.9.2 Överförbarhet (transferability)

Eftersom studien baseras på ett begränsat antal fall är dess generaliserbarhet begränsad i statistisk mening. Studien omfattar sex OEM-företag verksamma i en svensk kontext, vilket innebär att resultaten inte utan vidare kan generaliseras till alla branscher eller geografiska områden.

Däremot möjliggör studiens design en analytisk generalisering. Genom att koppla empiriska fynd till etablerad teori inom SCRM, SCRES och OL kan resultaten bidra till en bredare förståelse av hur företag hanterar kritiska material i komplexa försörjningskedjor. Resultaten kan därmed vara relevanta för liknande kontexter, särskilt inom teknik- och tillverkningsindustrin.

3.9.3 Transparens och spårbarhet (dependability)

För att säkerställa transparens har forskningsprocessen dokumenterats i flera steg. Detta inkluderar beskrivning av urval, datainsamling, kodning och tematisering. Genom att tydligt redogöra för hur analysen genomförts skapas möjlighet för läsaren att följa och bedöma studiens tillvägagångssätt.

Den tematiska analysen har genomförts systematiskt enligt (Braun & Clarke, 2006), där kodning och tematisering skett i flera iterativa steg. Dokumentation av koder och teman bidrar till att stärka studiens spårbarhet och gör det möjligt att förstå hur slutsatserna har dragits.

3.9.4 Begränsningar

Studien har flera begränsningar som bör beaktas vid tolkning av resultaten. För det första baseras studien på ett relativt litet urval bestående av sex företag, där endast en respondent per företag har intervjuats. Detta innebär att resultaten speglar individuella perspektiv snarare än organisationernas samlade syn.

För det andra bygger empirin på självrapporterad data, vilket innebär att det finns en risk för bias, exempelvis att respondenter framställer organisationens arbete i en mer positiv dager (social önskvärdhet).

Vidare är studien genomförd i en svensk kontext, vilket kan påverka resultaten då institutionella, kulturella och marknadsmässiga förutsättningar varierar mellan länder.

Slutligen innebär studiens kvalitativa ansats att resultaten inte syftar till statistisk generalisering, utan till att skapa en djupare förståelse av fenomenet. Detta innebär att resultaten bör tolkas som indikationer och analytiska insikter snarare än generella sanningar.

Trots dessa begränsningar bedöms studien bidra med värdefulla insikter om hur OEM-företag hanterar risker kopplade till kritiska material, samt hur organisatoriskt lärande påverkar utvecklingen av långsiktig motståndskraft i försörjningskedjor.

4

Introduktion av företag

För att undersöka hur företag arbetar med riskidentifiering, hantering av leveransstörningar samt organisatoriskt lärande kopplat till kritiska material genomfördes intervjuer med representanter från sex olika OEM-företag. Företagen verkar inom olika delar av teknik- och tillverkningsindustrin och har globalt orienterade försörjningskedjor. För att säkerställa konfidentialitet anonymiserar företagen i studien och benämns därför som Företag A–F. Respondenterna arbetar i roller kopplade till inköp, planering eller försörjningskedjor och har därmed direkt insyn i hur företagen hanterar leverantörer, materialrisker och strategiska beslut kopplade till kritiska komponenter.

4.1 Företag A

Företag A är ett svenskt teknikföretag som utvecklar och tillverkar IoT-baserade produkter för hemautomation. Produkterna består till stor del av elektroniska komponenter, där hårdvaran utgör omkring 50–60 procent av produkten. Detta innebär att tillgången till elektronik och halvledare är central för företagets produktion. Intervjupersonen arbetar i en roll nära produktutveckling och elektronikdesign och har god insyn i hur komponentval och produktdesign påverkar möjligheterna att byta leverantörer eller komponenter. Inom företaget görs en tydlig skillnad mellan säkerhetskritiska komponenter, som kräver omcertifiering vid byte, och funktionskritiska komponenter som är integrerade i produktens design och därför kräver omfattande omdesign vid förändringar. Respondenten arbetar som Supplier Quality Manager.

4.2 Företag B

Företag B är ett svenskt företag som tillverkar värmepumpar för den europeiska marknaden. Företaget befinner sig i en stark tillväxtfas och har på kort tid ökat sin omsättning från cirka 60 miljoner kronor till närmare en halv miljard kronor. Som en del av sin expansion har företaget även förvärvat en tidigare fabrik i Ungern, där produktion av värmepumpar bedrivs. Företaget har som mål att inom några år nå en produktion på flera hundra tusen enheter per år och därmed bli en av Europas största tillverkare inom sin sektor. Samtidigt beskriver intervjupersonen bolaget som relativt ungt med en jämförelsevis låg mognadsgrad, särskilt inom strukturerade inköps- och riskhanteringsprocesser. Intervjupersonen arbetar som strategisk inköpare och ansvarar för inköp av ett brett spektrum av komponenter, från mindre ingående material i kretskort till större komponenter såsom kompletta kretskort och kompressorer. Personen arbetar med leverantörer globalt, inklusive i Sverige, Danmark, östra Europa och Asien.

4.3 Företag C

Företag C är ett globalt teknikföretag som utvecklar och producerar avancerad telekommunikationsutrustning. Den del av verksamheten som behandlas i studien är kopplad till produktionen av hårdvara för mobilnät, framför allt radioenheter för 5G-nätverk. Respondenten arbetar på en taktisk nivå inom planering och arbetar med en planeringshorisont på upp till fem år. I rollen ingår att analysera framtida materialbehov, planera kapacitet i leverantörsledet och hantera risker kopplade till kritiska komponenter. Inom denna typ av produkter identifieras framför allt halvledare och minneskomponenter som kritiska material. Produkterna är tekniskt avancerade och ofta beroende av specifika komponenter, vilket innebär att ett bortfall av en komponent i vissa fall kan kräva en omfattande omdesign av produkten. Respondenten arbetar som Senior Supply Chain Manager.

4.4 Företag D

Företag D är ett svenskt industriföretag med internationell verksamhet som producerar metallpulver för en rad olika industriella tillämpningar. Företagets verksamhet är materialintensiv och beroende av tillgång till flera råvaror och legeringsämnen, vilket gör frågor om leverantörsbas, materialkritikalitet och försörjningsrisk särskilt relevanta. I studien behandlas kritiska material såsom järn, molybden, nickel, koppar och yttrium, vilket visar att företaget verkar i ett sammanhang där både pris, tillgång, geopolitiska faktorer och hållbarhetsaspekter påverkar inköpsbeslut. Respondenten arbetar i en roll med insyn i företagets arbete med sourcing och riskbedömning och beskriver ett mer formaliserat arbetssätt än flera av de andra studerade företagen. Intervjun visar att företaget arbetar proaktivt med att utvärdera risker utifrån både material- och leverantörsperspektiv samt med att successivt utveckla sina modeller för att väga samman kostnad, risk och hållbarhet i strategiska beslut.

4.5 Företag E

Företag E är ett globalt industriföretag som tillverkar mekaniska komponenter och industriprodukter. Företaget har en omfattande internationell verksamhet och samarbetar med fabriker och leverantörer i flera olika delar av världen. Respondenten arbetar i en roll kopplad till företagets globala organisation och har insyn i hur försörjningskedjan organiseras och styrs. Företaget har under senare år genomfört organisatoriska förändringar där man gått från en global produktlinjeorganisation till en mer regional struktur med kluster i Europa, Asien och Amerika. Syftet med denna förändring är bland annat att minska sårbarheter i försörjningskedjan och skapa kortare ledtider mellan leverantörer och produktion.

4.6 Företag F

Företag F är ett internationellt industriföretag som utvecklar och tillverkar produkter för bland annat skogs-, trädgårds- och markvård. Företaget verkar i en global försörjningskedja och är samtidigt starkt beroende av att material och komponenter finns tillgängliga i rätt tid inför företagets högsäsong. I den del av verksamheten som behandlas i studien framstår särskilt elektronik och andra kritiska komponenter som viktiga för att säkerställa produktion och leveransförmåga. Respondenten arbetar i en roll nära företagets planerings- och försörjningskedjearbete och har god insyn i hur företaget arbetar med prognoser, leverantörssamverkan och hantering av materialrisker. Intervjun visar att företaget har ett utvecklat arbetssätt där både leverantörsled, produktionskapacitet och säsongsvariationer vägs in i arbetet med att säkra tillgången till kritiska material, med S&OP, veckovisa prognoser, tät kontakt med Tier 1-leverantörer och god insyn längre ned i leverantörskedjan.

4.7 Sammanfattande tabell över företag

Tabell 4.1: Karaktäristika för de intervjuade företagen (anonymiserade)

Företag	Typ av OEM	Ungefärlig storlek (omsättning)	Global räckvidd	Mognadsgrad riskhantering
Företag A	IoT/elektronik	500 Mkr – 1 Mdr kr	Asien, Europa	Medel-hög
Företag B	Värmepumpar (energi)	500 Mkr – 1 Mdr kr (snabb tillväxt)	Asien, Östeuropa	Låg (reaktiv)
Företag C	Telekommunikation	> 100 Mdr kr	Global, komplex	Hög (proaktiv)
Företag D	Metallpulver (material)	10–50 Mdr kr	Global, råvaruförsörjning	Hög (formaliserad)
Företag E	Mekaniska komponenter	> 50 Mdr kr	Global, regionaliserad	Hög (strategisk)
Företag F	Trädgårds-/skogsprodukter	> 30 Mdr kr	Global, säsongsbetonad	Medel-hög

5

Resultat

5.1 Val av koder och teman

Den tematiska analysen resulterade i totalt 24 koder, vilka grupperades i åtta övergripande teman. Dessa teman representerar återkommande mönster i hur de studerade företagen arbetar med riskidentifiering, hantering av leveransstörningar samt organisatoriskt lärande kopplat till kritiska material i försörjningskedjor. Tillsammans utgör de en analytisk struktur för att besvara studiens tre forskningsfrågor. Analysen resulterade i följande åtta teman och tillhörande koder:

Tema 1: Prognosbaserade system och veckovisa uppdateringar

Det första temat beskriver hur företag använder planeringssystem och prognosprocesser för att identifiera potentiella risker kopplade till kritiska material. Dessa system gör det möjligt att tidigt upptäcka förändringar i efterfrågan, kapacitetsbegränsningar eller potentiella leveransproblem.

- **S&OP-prognoser** – strukturerade prognosprocesser för att planera materialbehov.
- **Veckovis materialuppföljning** – kontinuerliga uppdateringar av prognoser, lager och leveranser.
- **Långsiktig kapacitetsplanering** – planeringshorisont över längre tidsperioder för att säkerställa materialtillgång.

Tema 2: Direktinsyn i Tier 2–3 och leverantörsdialog

Detta tema beskriver hur företag försöker skapa ökad transparens i leverantörskedjan genom dialog och informationsutbyte med leverantörer i flera led.

- **Direktkontakt med Tier-2 leverantörer** – kommunikation med leverantörer längre upp i kedjan.
- **Leverantörsdialog om kapacitet** – diskussioner kring produktionskapacitet och materialtillgång.
- **Kartläggning av leverantörsnätverk** – identifiering av kritiska leverantörer och beroenden.

Tema 3: Omvärldsbevakning av geopolitiska och marknadsrisker

Det tredje temat beskriver hur företag identifierar risker genom att följa globala politiska, ekonomiska och marknadsrelaterade förändringar som kan påverka tillgången till kritiska material.

- **Geopolitisk riskbevakning** – övervakning av politiska konflikter och regionala risker.
- **Marknadsanalys av materialtillgång** – analys av globala materialmarknader.
- **Extern riskmonitorering** – kontinuerlig bevakning av externa riskfaktorer.

Tema 4: Redundans genom säkerhetslager och produktionsöverlapp

Detta tema beskriver strategier där företag bygger in redundans i sina försörjningskedjor för att minska sårbarheten vid störningar.

- **Strategiska säkerhetslager** – uppbyggnad av buffertlager för kritiska komponenter.
- **Produktionsöverlapp** – möjlighet att producera samma produkt i flera anläggningar.
- **Backup-leverantörer** – identifiering av alternativa leverantörer.

Tema 5: Leverantörs- och designstrategier

Detta tema belyser hur företagens leverantörsstrategier och produktdesign påverkar deras möjligheter att hantera störningar i försörjningskedjan.

- **Single-sourcing beroende** – beroende av en enskild leverantör.
- **Produktdesignberoende** – tekniska beroenden som gör komponenter svåra att ersätta.
- **Materialsstitution eller redesign** – förändring av produktdesign för att minska beroenden.

Tema 6: Geografisk omstrukturering

Detta tema beskriver hur företag förändrar sin leverantörsstruktur geografiskt för att minska exponeringen mot globala risker.

- **Nearshoring av leverantörer** – flytt av leverantörer närmare produktion eller marknad.
- **Regional diversifiering** – spridning av leverantörer mellan olika regioner.
- **Minskad exponering mot riskregioner** – strategiska beslut att minska beroendet av vissa områden.

Tema 7: Formaliserat lärande och strategiska skiften

Detta tema beskriver hur vissa företag arbetar mer systematiskt med att analysera och implementera lärdomar från tidigare störningar.

- **Lessons-learned-möten** – strukturerad analys av tidigare incidenter.
- **Strategisk omvärdering efter kris** – förändring av strategier efter större störningar.
- **Integrering av lärdomar i processer** – implementering av nya rutiner baserade på tidigare erfarenheter.

Tema 8: Organiskt eller reaktivt lärande

Det sista temat beskriver mer informella former av organisatoriskt lärande där erfarenheter från störningar hanteras mer situationsbaserat.

- **Incidentbaserad riskidentifiering** – risker upptäcks först när problem uppstår.
- **Ad-hoc problemlösning** – spontana lösningar vid störningar.
- **Erfarenhetsbaserat lärande** – kunskap utvecklas genom tidigare händelser.

Genom denna strukturering av koder och teman blir det möjligt att identifiera både likheter och skillnader mellan företagen och samtidigt koppla resultaten till studiens teoretiska ramverk. Temana utgör därmed den analytiska grund som används i det fortsatta resultat- och diskussionskapitlet.

Tabell 5.1: Från koder till teman

Tema	Område	Ingående koder	Kort beskrivning
1. Prognosbaserade system	Identifiering	S&OP, Veckovis materialuppföljning, Kapacitetsplanering	Strukturerade prognoser för att identifiera risker i tid
2. Direktinsyn Tier 2–3	Identifiering	Direktkontakt Tier 2, Leverantörsdialog, Leverantörskartläggning	Direkt insyn i leverantörsled för att upptäcka uppströmsrisker
3. Omvärldsbevakning	Identifiering	Geopolitisk riskbevakning, Marknadsanalys, Extern riskmonitorering	Identifiering av risker genom analys av externa faktorer
4. Redundans	Hantering	Säkerhetslager, Produktionsöverlapp, Backup-leverantörer	Buffertar och redundans för att hantera störningar
5. Leverantörs- och designstrategier	Hantering	Single/dual sourcing, Designberoende, Materialsubstitution	Strategier för att minska beroenden och öka flexibilitet
6. Geografisk omstrukturering	Hantering	Nearshoring, Regional diversifiering, Riskregionsexponering	Anpassning av leverantörsstruktur för att minska riskexponering
7. Formaliserat lärande	Lärande	Lessons learned, Strategisk omvärdering, Lärdomsintegration	Strukturerat lärande som leder till långsiktiga förändringar
8. Organiskt/reaktivt lärande	Lärande	Incidentbaserad riskidentifiering, Ad hoc-lösningar, Erfarenhetsbaserat lärande	Informellt och reaktivt lärande utan systematiska processer

5.2 Tema 1: Prognosbaserade system och veckovisa uppdateringar

Företag som Företag F och Företag D arbetar med prognosprocesser där säljprognoser matchas mot kapacitet, och riskanalyser genomförs regelbundet på veckobasis eller till och med dagligen vid behov. Företag F nämner att de använder sig av S&OP månadsvis, och för att få tidiga varningssignaler görs veckovis materialuppföljning med underleverantörer. För kritiska material hålls täta uppföljningsmöten för att identifiera flaskhalsar. Företag A kompletterar den långsiktiga kapacitetsplaneringen genom mjukvarubaserade varningssystem och bevakning av produktförändringar som kan ge upp till två års framförhållning. Även Företag C har arbetslag som fokuserar på långsiktig analys, vilket kan ge underlag för prognoser förankrat i deras expertis.

Denna förmåga har dock sina gränser. Företag C och A har märkt att långsiktiga prognoser snabbt blir inaktuella vid plötsliga externa chocker, vilket fått dem att delvis överge makroprognostisering och istället fokusera på reaktionsförmåga.

5.3 Tema 2: Direktinsyn i Tier 2–3 och leverantörsdialog

Företag F skapar direktinsyn i djupare leverantörsled genom att förhandla priser direkt med Tier 2- och Tier 3-leverantörer, vilket ger kontroll över både risker och kostnader. Det möjliggör dessutom en bättre kartläggning av leverantörsnätverk. Företag A använder en liknande strategi genom att vid kritiska processer gå förbi sina direktleverantörer för att utvärdera Tier 2-ledet direkt för att tidigt upptäcka dolda problem. Dialogen stärks även genom nära relationer och transparent kommunikation, där Företag F håller veckomöten med strategiska partners och Företag A erhåller direkta signaler om marknadsstörningar, vilket speglar en aktiv leverantörsdialog om kapacitet. Däremot visar intervjuerna att denna förmåga inte är lika tillgänglig för alla. Företag B och C saknar kapacitet eller mandat att systematiskt gå förbi Tier 1, och även Företag A kan upprätthålla insynen endast för ett fåtal kritiska processer.

5.4 Tema 3: Omvärldsbevakning av geopolitiska- och marknadsrisker

Företag som Företag C och Företag E fokuserar sin omvärldsbevakning på geopolitisk instabilitet och geografisk placering genom geopolitisk riskbevakning, där regioner som Taiwan och Europa analyseras för att förstå risker i värdekedjan och genomföra marknadsanalys av materialtillgång. Företag C använder grupper för långsiktig analys inom denna externa riskmonitorering, medan Företag E aktivt väljer leverantörer i Europa för att undvika sårbarheter kopplade till långa ledtider och global oro. Företag A och Företag B förlitar sig på en nära leverantörsdialog och extern riskmonitorering i form av löpande bevakning av globala händelser för att få tidiga signaler om prissvängningar och marknadsstörningar. En begränsning som framkommer är att geopolitisk medvetenhet sällan leder till konkreta handlingsalternativ. Företag C noterar att identifierade riskregioner ofta saknar realistiska substitut, så bevakningen skapar insikt utan att öka den faktiska handlingsförmågan.

5.5 Tema 4: Redundans genom säkerhetslager och produktionsöverlapp

Både Företag F och Företag E skapar redundans genom strategiska säkerhetslager i kombination med geografisk närhet. Dessutom lägger Företag F även på extra säkerhetsledtider i sina system för att försvara sig mot osäkerheter. En central teknisk strategi är produktionsöverlapp, vilket för Företag F innebär att fabriker har 60 % överlappande kapacitet för att kunna täcka upp för varandra vid avbrott. Företag A säkrar sin försörjning genom att vid kriser bygga upp strategiska säkerhetslager för sex till tolv månader, medan Företag C på liknande sätt säkrar produktionskapacitet proaktivt vid risk för störning. För att möjliggöra snabba leverantörsbyten, stärka användningen av backup-leverantörer och minska sårbarheten arbetar Företag B även med att standardisera komponenter till ”commodities” och utnyttja befintliga lager av alternativa delar. Samtidigt visar praktiken att redundans har tydliga baksidor. Företag A påpekar att lager binder kapital och riskerar att bli tekniskt föråldrade, medan Företag D framhåller att lagerhållning är helt otillämpligt för biprodukter som molybden.

5.6 Tema 5: Leverantörs- och designstrategier

Företag som Företag F, Företag A och Företag B arbetar aktivt med att standardisera komponenter för att minska single-sourcing beroende och möjliggöra snabba leverantörsbyten. En central strategi är övergången från single sourcing till dual- eller multiple sourcing, där Företag A och Företag B ofta använder en huvudleverantör för merparten av volymen medan en alternativ källa används som säkerhet. Företag C och Företag D betonar vikten av att bredda leverantörsbasen geografiskt och därigenom ytterligare reducera single-sourcing beroende. De sorterar också leverantörer efter kritikalitet för att hantera begränsningar på marknaden. Dessutom arbetar Företag A och Företag B med att behålla kontroll över produktdesign och ägande av IP för att minska produktdesignberoende, vilket underlättar materialsubstitution eller redesign och gör det möjligt att byta produktionspartner utan att låsa upp sig vid en specifik leverantörs förmåga. En tydlig begränsning är dock att dessa strategier ofta kräver lång tid att genomföra. Företag C och A påpekar att kvalificering av en ny leverantör eller omdesign av en produkt kan ta flera månader till år, vilket innebär att företaget förblir sårbart under hela övergångsperioden.

5.7 Tema 6: Geografisk omstrukturering (regionalisering)

Företag som Företag E och Företag F tillämpar strategier för regionalisering, ofta benämnt ”region for region”, vilket innebär nearshoring av leverantörer där inköp och produktion lokaliseras geografiskt nära slutkunderna för att minska ledtider och osäkerheter vid interkontinentala transporter. Företag E och Företag F prioriterar europeiska leverantörer för sina fabriker i Europa, där Företag F:s slutmontering är lokaliserad i Tjeckien och Storbritannien för att ytterligare stödja nearshoring av leverantörer och säkerställa närhet till den europeiska marknaden. Företag C arbetar parallellt med regional diversifiering genom att bredda sin produktionsbas utanför Kina för att minska exponeringen mot riskregioner, såsom handelshinder och politiska risker. Denna geografiska omstrukturering fungerar som ett sätt att öka stabiliteten i försörjningskedjan genom minskad exponering mot riskregioner och genom att undvika sårbarheter kopplade till långväga frakt och geopolitisk instabilitet i specifika regioner. Trots dessa åtgärder har regionalisering sina begränsningar. Företag D påpekar att oavsett var förädlingen sker kommer råvarorna ofta

från samma globala gruvor, så risken flyttas snarare än elimineras. Dessutom tvingas Företag E behålla vissa leverantörer i Asien för att kunna försörja sina fabriker där, vilket skapar en kvarvarande sårbarhet.

5.8 Tema 7: Formaliserat lärande och strategiska skiften

Tidigare störningar, främst pandemin och geopolitiska konflikter, har drivit företag att genomföra en strategisk omvärdering efter kris, där fokus har skiftat från kortsiktigt kostnadsfokus till långsiktiga strategier för regionalisering och tillförlitlighet. Företag A har formaliserat detta genom lessons-learned-möten och dokumentation för att möjliggöra integrering av lärdomar i processer och sprida kunskap mellan varugrupper. Vidare har Företag F infört tydligare avtal för leverantörer och ett aktivt ägande av djupare leverantörsled som en del av denna integrering av lärdomar i processer. Strategiska skiften syns även hos Företag E, som omorganiserat sig i regionala kluster, och hos Företag C och Företag A som frångått detaljerad makroprognostisering till att bygga organisatorisk agilitet och snabb reaktionsförmåga i linje med en strategisk omvärdering efter kris. För företag som Företag D har detta lärande resulterat i att risk och hållbarhet nu vägs lika tungt som kostnad i de formella modellerna för försörjningsbeslut, vilket speglar en tydlig integrering av lärdomar i processer.

Ändå är formaliserat lärande både resurskrävande och långsamt, vilket framgår av flera exempel. Företag F noterar att även efter tydligare avtal kvarstår svårigheter att få alla parter att enas om grundläggande begrepp som leveransprecision, och Företag D påpekar att det tar flera år att integrera nya riskattribut i de formella beslutsmodellerna.

5.9 Tema 8: Organiskt/reaktivt lärande (icke-formaliserat)

För Företag B sker lärandet ofta organiskt genom erfarenhetsbaserat lärande i det dagliga arbetet och i specifika projekt, snarare än genom en långsiktig, fastställd plan. Eftersom processerna för riskidentifiering inte är fullt formaliserade präglas arbetet av incidentbaserad riskidentifiering, där lärdomar integreras gradvis genom ad-hoc problemlösning i form av praktiska justeringar och lösningar när problem väl uppstår. Detta reaktiva arbetssätt innebär att vissa risker inte upptäcks i förväg, vilket illustreras av fall där tekniska fel identifierats först efter produktionsstart. Samtidigt bygger denna organiska metod på agilitet och handlingskraft, där erfarenheter från kriser som pandemin och halvledarbristen har förstärkt ett erfarenhetsbaserat lärande och skapat en mental beredskap för att snabbt kunna mobilisera resurser och byta leverantörer på ett flexibelt sätt.

Det organiska lärandets baksida är att det lätt blir glömskt. Företag B bekräftar att lösningar som fungerade under en kris sällan dokumenteras, vilket innebär att samma problem kan uppstå igen utan att organisationen drar nytta av tidigare erfarenheter.

5.10 Sammanfattande tabell

I detta avsnitt sammanställs de empiriska resultaten från de åtta identifierade temana. Tabellen möjliggör en jämförelse av mognadsgrad och strategiska vägval mellan fallen A–F, kategoriserade utifrån studiens tre fokusområden: riskidentifiering, hantering och lärande.

Tabell 5.2: Sammanfattning av teman per företag

Tema	A	B	C	D	E	F
<i>Riskidentifiering</i>						
1. Prognosbaserat	Stark	Svag	Stark	Stark	Medel	Stark
2. Tier 2–3-insyn	Stark	Svag	Svag	Svag	Svag	Stark
3. Omvärldsbevakning	Medel	Medel	Stark	Medel	Stark	Medel
<i>Riskhantering</i>						
4. Redundans	Stark	Stark	Stark	Svag	Stark	Stark
5. Leverantörsstrategier	Stark	Medel	Stark	Stark	Stark	Medel
6. Regionalisering	Medel	Svag	Stark	Svag	Stark	Stark
<i>Organisatoriskt lärande</i>						
7. Formaliserat lärande	Stark	Svag	Stark	Stark	Stark	Stark
8. Organiskt lärande	Svag	Stark	Svag	Svag	Svag	Svag

5.11 Sammanfattande reflektion över resultatens begränsningar

Sammantaget visar resultaten att de strategier företagen använder, såsom prognossystem, leverantörsinsyn, redundans, dual sourcing, regionalisering och lärandeprocesser, alla har tydliga begränsningar när de tillämpas på kritiska material. Flera av strategierna kräver långa ledtider innan de får faktisk effekt, exempelvis dual sourcing och redesign. Andra strategier är kostsamma eller tekniskt svåra att genomföra, till exempel säkerhetslager för biprodukter och substitution när materialvalet är starkt kopplat till produktdesignen. Vissa strategier kan också öka medvetenheten om risker utan att nödvändigtvis ge företagen större handlingsutrymme, exempelvis geopolitisk bevakning i situationer där det saknas realistiska substitut.

Resultatet tyder dessutom på att företagsstorlek har betydelse. Mindre företag, såsom företag B, har svårare att bära kostnaderna för redundans och formaliserat lärande, medan större företag, såsom företag C och D, har mer resurser men fortfarande begränsas av tekniska inlåsningar. Dessa begränsningar bör därför inte förstås som tillfälliga brister i företagens arbete, utan snarare som strukturella villkor kopplade till kritiska materials egenskaper. Det handlar framför allt om låg substituerbarhet, koncentrerad leverantörsbas och teknisk inlåsning i produktdesignen. Resultatet tyder därmed på att företag ofta tvingas agera reaktivt, inte för att de saknar strategier, utan för att de strategier som finns har inbyggda begränsningar som blir särskilt tydliga i denna kontext.

6

Diskussion

6.1 Analytisk struktur och koppling till forskningsfrågorna

Detta kapitel diskuterar studiens resultat i relation till det teoretiska ramverket inom SCRM, SCRES och OL. Diskussionen är strukturerad utifrån studiens tre forskningsfrågor: hur OEM-företag identifierar risker kopplade till kritiska material, vilka strategier de använder för att hantera leveransstörningar, samt hur erfarenheter från tidigare störningar omvandlas till organisatoriskt lärande och förändrade strategier.

Ett övergripande resultat är att företagen i studien inte saknar medvetenhet om risker. Tvärtom visar empirin att samtliga företag på olika sätt arbetar med prognoser, leverantörsdialog, omvärldsbevakning, säkerhetslager, regionalisering eller lärande efter störningar. Däremot visar resultaten att riskmedvetenhet inte automatiskt leder till proaktiv handlingsförmåga. Företagens möjligheter att agera påverkas av faktorer som produktdesign, tekniska certifieringskrav, leverantörsbasens struktur, företags storlek och graden av organisatorisk mognad.

Detta är centralt för studiens bidrag. Tidigare forskning inom SCRES lyfter ofta fram strategier som dual sourcing, flexibilitet, agilitet, redundans och regionalisering som vägar till ökad motståndskraft (Ryciuk & Zabrocka, 2024; Shishodia m. fl., 2023). Dessa studier utgår implicit från att företag har tillgång till alternativa leverantörer eller material. Studiens resultat visar dock att dessa strategier inte kan förstås som generellt tillämpbara lösningar. I kontrast till denna litteratur visar resultaten att de i kontexten av kritiska material begränsas av tekniska och organisatoriska villkor. Det innebär att diskussionen inte enbart handlar om vilka strategier företagen använder, utan också om varför vissa strategier fungerar för vissa företag men inte för andra.

6.2 Riskidentifiering: från visibility till begränsad förutsägbarhet

Studiens resultat visar att OEM-företag identifierar risker genom flera parallella processer. De mest framträdande arbetssätten är prognosbaserade system, veckovisa materialuppföljningar, leverantörsdialog, direktinsyn i Tier 2–3 samt omvärldsbevakning av geopolitiska och marknadsrelaterade risker. Detta ligger i linje med Roy (2021) och hans resonemang om supply chain visibility, där ökad synlighet i försörjningskedjan gör det möjligt att upptäcka avvikelser, flaskhalsar och kapacitetsproblem tidigare. Roy framställer därmed visibility som en central förutsättning för mer proaktiv riskhantering.

Empirin visar dock att visibility får olika betydelse beroende på företagens storlek och mognadsgrad. Företag C, E och F har mer utvecklade strukturer för långsiktig analys, prognosarbete

och leverantörsuppföljning. Företag C arbetar exempelvis med långsiktig kapacitetsanalys och omvärldsbevakning, medan Företag F kombinerar S&OP, veckovis materialuppföljning och direktkontakt med underleverantörer. Företag E använder i stället geografisk placering som en del av riskidentifieringen genom att analysera vilka regioner och leverantörsnätverk som innebär lägre exponering mot geopolitisk osäkerhet.

Företag A och B identifierar också risker, men deras arbetssätt är mer beroende av nära leverantörsdialog och praktisk erfarenhet. Företag A har vissa mer utvecklade mekanismer, exempelvis varningssystem och direkt utvärdering av Tier 2-led vid kritiska processer, medan Företag B i högre grad präglas av kortare beslutsvägar och ett mer reaktivt arbetssätt. Detta visar att visibility inte enbart är en teknisk fråga om tillgång till information, utan också en organisatorisk fråga om resurser, processer och analyskapacitet.

Resultaten stödjer argumentet i Mouloudi och Samuel (2022) att riskidentifiering av kritiska material kräver analys av både sannolikhet och konsekvens. Företagen försöker inte bara identifiera om en störning kan inträffa, utan också vilka komponenter eller material som skulle få störst konsekvens för produktionen. Samtidigt visar studien att sådan riskidentifiering begränsas av bristande insyn uppströms. Detta bekräftar litteraturens bild av att kritiska material ofta kännetecknas av geografisk koncentration, låg transparens och beroenden längre bak i försörjningskedjan (Ku m. fl., 2018; Mouloudi & Samuel, 2022).

Det innebär att riskidentifiering i studiens företag fungerar som en viktig men otillräcklig förmåga. Företagen kan genom visibility, prognoser och leverantörsdialog upptäcka vissa risker tidigare, men de kan inte eliminera de strukturella beroenden som präglar tillgången till kritiska material. Den centrala mekanismen kan därför beskrivas som:

Ökad visibility → Förbättrad kortsiktig riskidentifiering → Fortsatt osäkerhet kring uppströmsrisker och strukturella materialberoenden

Figur 6.1: Modell över riskidentifiering

Till skillnad från hur visibility ofta framställs i litteraturen som en möjliggörare för proaktivitet, indikerar resultaten att ökad synlighet främst reducerar osäkerhet på kort sikt, men inte eliminerar strukturella beroenden kopplade till kritiska material. Studiens resultat nyanseerar därmed synen på visibility som Roy (2021) lägger fram. Visibility är nödvändigt för tidig riskidentifiering, men i kontexten av kritiska material är det inte tillräckligt för att skapa full förutsägbarhet.

6.3 Riskhantering: strukturella begränsningar och skillnader mellan företag

Resultaten visar att företagen använder flera strategier som återfinns i SCRES-litteraturen, exempelvis säkerhetslager, redundans, leverantörsdiversifiering, designstrategier, regionalisering och ökad flexibilitet. Detta överensstämmer med Shishodia m. fl. (2023), som beskriver resiliens som en kombination av absorberande, adaptiva och återställande förmågor. I denna litteratur antas dock att dessa förmågor kan aktiveras relativt flexibelt beroende på situation. Företagens säkerhetslager fungerar som absorberande förmågor, medan omdesign, alternativa leverantörer och regionalisering fungerar som adaptiva.

Samtidigt visar empirin att företagens möjligheter att använda dessa strategier skiljer sig tydligt. Företag C, D, E och F har större organisatoriska och ekonomiska förutsättningar att arbeta långsiktigt med riskhantering. Företag E har exempelvis genomfört regionalisering genom att organisera leverantörsstrukturen närmare produktionsregioner. Företag F använder både säkerhetslager, extra säkerhetsledtider och produktionsöverlapp mellan fabriker. Företag C arbetar mer proaktivt med att säkra produktionskapacitet och bredda sin geografiska produktionsbas.

Företag A och B visar däremot en annan typ av riskhantering. Företag A kombinerar teknisk omdesign, dual sourcing och säkerhetslager, men är samtidigt begränsat av komponenter som är låsta till produktdesign eller certifieringskrav. Företag B försöker standardisera komponenter och skapa fler leverantörsalternativ, men eftersom företaget är mindre och befinner sig i snabb tillväxt är arbetet mindre formaliserat och mer reaktivt. Detta visar att mindre företag inte nödvändigtvis saknar riskmedvetenhet, men att de har färre resurser, mindre etablerade processer och svagare förhandlingsposition gentemot leverantörer.

Detta är en viktig nyansering i relation till Ryciuk och Zabrocka (2024), som visar att företag vid stora störningar ofta tvingas till ad hoc-lösningar snarare än att följa etablerade modeller. Medan deras studie främst betonar förekomsten av ad hoc-lösningar, visar våra resultat att graden av sådana lösningar varierar mellan företagen beroende på resurser och mognadsgrad.

Dual sourcing är ett särskilt tydligt exempel på skillnaden mellan teori och praktik. I SCRES-litteraturen lyfts dual sourcing ofta fram som en central strategi för att minska leverantörsberoende (Mouloudi & Samuel, 2022; Shishodia m. fl., 2023). Empirin visar dock att dual sourcing i praktiken begränsas av produktdesign, certifieringar, kvalificeringsprocesser och låg substituerbarhet. För kritiska komponenter kan ett leverantörsbyte kräva omfattande omdesign, tester eller ny certifiering. Strategin är därför inte alltid möjlig, men den är ofta långsam, kostsam och beroende av att produkten från början designas för flexibilitet. Detta indikerar att SCRES-litteraturen delvis överskattar möjligheten att implementera dual sourcing i kontexter där tekniska och regulatoriska krav begränsar substituerbarhet.

Riskhantering i denna studie kan därför förstås genom följande mekanism:

**Tekniska krav och produktdesign → Låg substituerbarhet →
Begränsad leverantörsbas → Svårare dual sourcing → Ökat behov av
säkerhetslager, omdesign och regionalisering**

Figur 6.2: Modell över riskhantering

Detta visar att resiliens för OEM-företag inte enbart skapas i inköpsfunktionen. Den formas redan i produktutvecklingen, där val av komponenter, material och leverantörsberoenden avgör hur mycket handlingsutrymme företaget får vid framtida störningar.

6.4 Organisatoriskt lärande: från erfarenhet till strategisk förändring

Studiens tredje forskningsfråga handlar om hur företag omvandlar erfarenheter från tidigare leveransstörningar till organisatoriskt lärande och förändrade strategier. Resultaten visar att lärande sker i samtliga företag, men att formen och graden av formalisering skiljer sig tydligt.

Företag A, C, D, E och F visar tecken på mer formaliserat eller strategiskt lärande. Företag A använder lessons-learned-möten och dokumentation för att sprida lärdomar mellan varugrupper. Företag D har integrerat risk och hållbarhet i mer formaliserade beslutsmodeller. Företag E har genomfört en organisatorisk förändring mot regionala kluster, medan Företag F har utvecklat tydligare avtal och starkare kontroll över djupare leverantörsled. Dessa exempel visar att tidigare störningar inte bara har lett till kortsiktig problemlösning, utan också till förändringar i rutiner, strukturer och strategiska prioriteringar.

Detta ligger i linje med Dewa m. fl. (2024), som betonar att organisatoriskt lärande kan stärka supply chain agility genom att erfarenheter från tidigare störningar omvandlas till bättre framtida handlingsförmåga. I dessa studier framställs lärande som en relativt direkt väg till förbättrad handlingsförmåga. Det stödjer även Eryarsoy m. fl. (2022), som beskriver organisatoriskt lärande som en intern förmåga som kan stärka försörjningskedjans resiliens, särskilt när lärandet kombineras med agilitet och innovativitet. Samtidigt visar resultaten att denna koppling inte är lika stark i alla företag, utan påverkas av graden av formalisering och organisatorisk mognad.

Företag B skiljer sig däremot från de mer mogna företagen. Där sker lärandet mer organiskt och erfarenhetsbaserat, ofta genom praktisk problemlösning i samband med specifika incidenter. Detta innebär inte att företaget saknar lärande, men att lärandet i lägre grad är institutionaliserat. Basten och Haamann (2018) betonar att organisatoriskt lärande kräver strukturer som gör att kunskap inte stannar hos individer. Våra resultat bekräftar detta, men visar även att frånvaron av sådana strukturer inte eliminerar lärande, utan snarare förändrar dess form.

Resultaten visar också att störningar kan fungera som katalysatorer för double-loop learning. Företagen har inte enbart justerat befintliga rutiner, utan i vissa fall omprövat grundläggande antaganden om kostnadseffektivitet, lagerhållning, leverantörsval och geografisk placering. Detta syns exempelvis i övergången från ett ensidigt kostnadsfokus till större betoning på risk, robusthet och hållbarhet. Här blir lärandet inte bara en reaktion på en enskild störning, utan en drivkraft för strategisk omställning.

Den centrala mekanismen kan beskrivas som:

Störning → Erfarenhet → Reflektion → Formalisering eller informellt lärande → Förändrade rutiner, designprinciper eller sourcingstrategier

Figur 6.3: Modell över organisatoriskt lärande

Studiens resultat visar därmed att organisatoriskt lärande är länken mellan kortsiktig störningsrespons och långsiktig resiliens. Samtidigt är denna länk starkare i företag med högre mognadsgrad och mer formaliserade processer.

6.5 Integrerad analys: varför företag blir reaktiva trots riskmedvetenhet

När riskidentifiering, riskhantering och organisatoriskt lärande analyseras tillsammans framträder ett övergripande mönster: företagen försöker identifiera risker tidigt och använder flera etablerade strategier, men blir ändå ofta reaktiva när störningar uppstår. Detta resultat står i kontrast till delar av SCRES-litteraturen, där proaktiv riskhantering ofta framställs som en funktion av förbättrad information, flexibilitet och strategival. I studiens kontext beror reaktiviteten inte enbart på bristande planering, utan på att företagens handlingsutrymme begränsas av strukturella beroenden.

Den viktigaste mekanismen i studien visas i figur 6.4:

**Produktdesign och tekniska krav → Låg substituerbarhet →
Begränsad leverantörsbas → Beroende av specifika aktörer eller
regioner → Begränsat handlingsutrymme vid störning → Reaktiv
respons**

Figur 6.4: Modell över ledet till reaktivitet

Denna mekanism förklarar varför riskidentifiering inte alltid leder till proaktiv hantering. Ett företag kan känna till att en komponent är kritisk, men om komponenten är tekniskt inlåst i produkten, endast finns hos ett fåtal leverantörer eller kräver lång kvalificeringstid blir responsen ändå begränsad. Detta indikerar att begränsningen inte primärt ligger i bristande riskmedvetenhet eller strategisk intention, utan i de tekniska och strukturella beroenden som företagen verkar inom.

Företagens storlek och mognadsgrad påverkar dock hur stark denna reaktivitet blir. Större och mer mogna företag har bättre förutsättningar att minska reaktiviteten genom långsiktig planering, regionalisering, formaliserade riskmodeller och starkare leverantörsrelationer. Mindre eller snabbväxande företag kan vara mer flexibla i beslutsfattandet, men har ofta mindre resurser och färre formaliserade processer. Därför kan de i högre grad tvingas hantera risker när de redan har uppstått.

Det innebär att studiens resultat inte bör tolkas som att alla företag agerar på samma sätt. Snarare visar studien att samtliga företag möter liknande strukturella problem kopplade till kritiska material, men att deras respons skiljer sig beroende på resurser, mognadsgrad och produktstruktur. Företag C, D, E och F framstår som mer proaktiva och strategiskt orienterade, medan Företag B tydligare visar hur snabb tillväxt och låg processmognad kan skapa mer reaktiv riskhantering. Företag A placerar sig delvis mellan dessa grupper genom att kombinera relativt utvecklade arbetssätt med tydliga tekniska begränsningar kopplade till elektronik och produktdesign.

Den integrerade analysen visar därför att resiliens inte bör förstås som en enskild strategi, utan som ett resultat av samspelet mellan riskidentifiering, tekniska val, leverantörsstruktur och organisatoriskt lärande. Detta utvecklar studiens konceptuella modell:

**Riskidentifiering → Respons → Lärande → Förändrad
riskidentifiering och förändrade strategiska förutsättningar**

Figur 6.5: Modell över integrerad analys

Modellen 6.5 visar att hantering av kritiska material är en cyklisk process. Företag identifierar inte risker en gång för alla, utan utvecklar sin förmåga genom erfarenheter, störningar och organisatoriska anpassningar.

Tabell 6.1: Sammanfattning av centrala resultat och identifierade mekanismer

Område	Centralt resultat	Identifierad mekanism
Riskidentifiering	Företag använder prognoser, leverantörsdialog och omvärldsbevakning	Ökad synlighet → bättre kortsiktig identifiering, men begränsad insyn uppströms skapar fortsatt osäkerhet
Riskhantering	Säkerhetslager och regionalisering används, medan dual sourcing är begränsat	Designberoende → låg substituerbarhet → leverantörsberoende → begränsat handlingsutrymme
Organisatoriskt lärande	Lärande sker både formellt och informellt, med skillnader mellan företag	Störningar → erfarenhet → (formaliserat vs informellt lärande) → strategisk förändring
Samlad analys	Företag agerar ofta reaktivt trots etablerade strategier	Strukturella beroenden → begränsat handlingsutrymme → reaktiv respons

7

Slutsats

Syftet med studien var att analysera hur OEM-företag identifierar och hanterar risker kopplade till kritiska material samt hur erfarenheter omsätts i organisatoriskt lärande.

Studiens huvudbidrag är att visa att OEM-företags reaktivitet vid störningar är en strukturell konsekvens av materialberoenden, snarare än ett resultat av bristande planering eller strategier. Att vara reaktiv är inte ett tecken på bristande planering, utan en strukturell konsekvens av att materialberoenden låses fast redan under produktutvecklingen, vilket syns i figur 6.4.

Studien visar tre centrala slutsatser. För det första når riskidentifieringen inte tillräckligt långt uppströms eftersom störningar upptäcks ofta först när de redan påverkar produktion då egenskaper hos kritiska material begränsar insyn i Tier 2–3-led. För det andra begränsas riskhanteringen av tekniska inlåsningar: strategier som dual sourcing och regionalisering finns, men kan inte aktiveras tillräckligt snabbt när handlingsutrymmet redan inskränkts av produktdesignen. För det tredje sker organisatoriskt lärande i samtliga företag, men i vilken utsträckning erfarenheter omvandlas till faktisk strategisk förändring varierar. Större och mer mogna företag bygger in lärdomar i processer och beslutsmodeller, medan mindre mogna organisationer riskerar att kunskapen stannar hos enskilda individer snarare än blir en del av organisationen.

Sammantaget visar studien att resiliens inte kan skapas enbart i inköpsfunktionen. Den måste börja i produktutvecklingen.

7.1 Teoretiskt bidrag

Studien bidrar till den teoretiska förståelsen av SCRM, SCRES och organisatoriskt lärande på flera sätt. Det centrala bidraget är att visa att klassiska SCRES-strategier inte är generellt tillämpbara, utan kontextberoende. Befintlig litteratur lyfter fram strategier som dual sourcing, leverantörsdiversifiering och substitution som vägar till ökad motståndskraft. Dessa strategier bygger implicit på antagandet att alternativa leverantörer eller material finns tillgängliga. Studiens resultat visar att detta antagande inte håller i kontexten av kritiska material, där produktdesign, certifieringskrav och geografisk koncentration av utvinning skapar strukturella beroenden som begränsar handlingsutrymmet. Reaktivitet bör därmed inte förstås som ett tecken på bristande strategi, utan som en konsekvens av tekniska och kommersiella beroenden som byggs in i produkten redan under utvecklingsfasen.

Ett annat bidrag är att studien förklarar varför företag agerar reaktivt trots att de är medvetna om riskerna. Produktdesign och tekniska krav leder till låg substituerbarhet, vilket skapar beroende av specifika leverantörer och regioner, vilket i sin tur begränsar handlingsutrymmet vid störningar. Denna mekanism är underbelyst i den generella SCRES-litteraturen, som tenderar att behandla riskhantering och resiliens som primärt organisatoriska och strategiska frågor snarare än tekniska.

Studien kopplar också samman SCRM, SCRES och OL i en integrerad analys. Tidigare forskning har i stor utsträckning behandlat dessa områden separat. Studien visar att de är ömsesidigt beroende: riskidentifiering skapar förutsättningar för respons, respons genererar erfarenheter och erfarenheter kan genom organisatoriskt lärande förändra framtida strategier och riskidentifiering. Lärande framstår därmed som en central mekanism för att utveckla långsiktig motståndskraft, snarare än ett separat område vid sidan av riskhantering.

7.2 Teoretiska implikationer

Studiens resultat indikerar att befintlig SCRES-litteratur behöver nyanseras i kontexten av kritiska material. Många klassiska strategier, såsom dual sourcing, leverantörsdiversifiering och substitution, bygger implicit på antagandet att företag har tillgång till alternativa leverantörer eller material. I försörjningskedjor för kritiska material är detta antagande ofta problematiskt.

Ett teoretiskt bidrag är därför att studien visar hur SCRES-strategier begränsas av materialkritikalitet och produktdesign. Resiliens är inte en generell organisatorisk egenskap, utan formas av tekniska beroenden, leverantörsstruktur och möjligheten att förändra produktarkitektur. Detta innebär att SCRES bör förstås som kontextberoende.

Studien bidrar även genom att koppla samman SCRM, SCRES och OL i en gemensam analys. Riskidentifiering skapar förutsättningar för respons, respons skapar erfarenheter och erfarenheter kan genom organisatoriskt lärande förändra framtida strategier. Därmed blir lärande en central mekanism för att utveckla långsiktig motståndskraft.

Ett ytterligare teoretiskt bidrag är att studien visar att vissa empiriska strategier inte fullt ut fångas av klassiska SCRES-kategorier. Exempelvis framstår designbeslut, certifieringskrav och tidig involvering av inköp i produktutveckling som centrala faktorer för resiliens, men dessa behandlas ofta mindre tydligt i den generella SCRES-litteraturen. Detta tyder på att kritiska material kräver ett mer integrerat perspektiv där inköp, teknik och strategi analyseras tillsammans.

7.3 Praktiska implikationer

Resultaten har flera praktiska implikationer för OEM-företag. För det första bör riskperspektivet integreras tidigare i produktutvecklingen. Om kritiska material och komponenter läses in i produktdesignen utan hänsyn till substituerbarhet eller leverantörsalternativ kan företagens framtida handlingsutrymme begränsas kraftigt.

För det andra bör företag fortsätta utveckla sin synlighet i leverantörskedjan, särskilt i Tier 2 och Tier 3. Direktkontakt med underleverantörer, strukturerad leverantörsdialog och kontinuerlig omvärldsbevakning kan förbättra möjligheten att upptäcka risker tidigt.

För det tredje bör företag se säkerhetslager och redundans som viktiga men begränsade verktyg. De kan skapa tid och minska omedelbara effekter av störningar, men de löser inte grundläggande beroenden. Därför bör dessa strategier kombineras med mer långsiktiga åtgärder, såsom regionalisering, redesign och strategisk leverantörsutveckling.

För det fjärde bör företag formalisera lärande från tidigare störningar. Detta kan göras genom strukturerade utvärderingar, dokumentation av incidenter, tvärfunktionella workshops och tydligare koppling mellan inköp, produktutveckling och strategisk planering. På så sätt kan erfarenheter från tidigare störningar omvandlas till organisatorisk kunskap och förbättrade strategier.

Sammanfattningsvis indikerar studien att hantering av kritiska material kräver mer än traditionell riskhantering. Företag behöver kombinera riskidentifiering, teknisk förståelse, leverantörsstrategier och organisatoriskt lärande för att stärka sin långsiktiga motståndskraft.

7.4 Framtida forskning

Framtida forskning kan undersöka hur designbeslut påverkar möjligheten att implementera resiliensstrategier samt inkludera flera respondenter per företag för att få en bredare bild av organisatoriska processer.

Referenser

- Basten, D., & Haamann, T. (2018). Approaches for organizational learning: A literature review. *SAGE Open*, 8(3), 1–20. <https://doi.org/10.1177/2158244018794224>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using Thematic Analysis in Psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Dewa, P. K., Afiah, I. N., & Umam, R. (2024). Relationship between organizational learning and supply chain agility on organizational performance: A quantitative study in fashion SMEs. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 23(1), 46–60. <https://doi.org/10.25077/josi.v23.n1.p46-60.2024>
- Emrouznejad, A., Abbasi, S., & Sıcakyüz, Ç. (2023). Supply chain risk management: A content analysis-based review of existing and emerging topics. *Supply Chain Analytics*, 3. <https://doi.org/10.1016/j.sca.2023.100031>
- Eryarsoy, E., Torgalöz, A. Ö., Acar, M. F., & Zaim, S. (2022). A resource-based perspective of the interplay between organizational learning and supply chain resilience. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 52(8), 614–637. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-07-2021-0299>
- Graedel, T. E., Harper, E. M., Nassar, N. T., & Reck, B. K. (2015). On the materials basis of modern society. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(20), 6295–6300. <https://doi.org/10.1073/pnas.1312752110>
- Ivanov, D., & Dolgui, A. (2025). Tariff shocks, ripple effect, and deep uncertainty in supply chains: We are entering a turbulence zone, please fasten your seatbelts. *International Journal of Production Research*, 63(19), 7305–7317. <https://doi.org/10.1080/00207543.2025.2520598>
- Ivanov, D., Dolgui, A., Sokolov, B., & Ivanova, M. (2017). Literature review on disruption recovery in the supply chain. *International Journal of Production Research*, 55(20), 6158–6174. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1330572>
- Ku, A. Y., Loudis, J., & Duclos, S. J. (2018). The impact of technological innovation on critical materials risk dynamics. *Sustainable Materials and Technologies*, 15, 19–26. <https://doi.org/10.1016/j.susmat.2017.11.002>

- Mouloudi, L., & Samuel, K. (2022). Critical Materials Assessment: A Key Factor For Supply Chain Risk Management. *Supply Chain Forum: An International Journal*, 23, 53–67. <https://doi.org/10.1080/16258312.2021.2008771>
- Pettit, T. J., Croxton, K. L., & Fiksel, J. (2019). The evolution of resilience in supply chain management: A retrospective on ensuring supply chain resilience. *Journal of Business Logistics*, 40(1), 56–65. <https://doi.org/10.1111/jbl.12202>
- Rampini, G. H. S., Takia, H., & Berssaneti, F. T. (2019). Critical success factors of risk management with the advent of ISO 31000 2018 – Descriptive and content analyzes. *Procedia Manufacturing*, 39, 894–903. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.400>
- Roy, V. (2021). Contrasting supply chain traceability and supply chain visibility: are they interchangeable? *The International Journal of Logistics Management*, 32(3), 942–972. <https://doi.org/10.1108/IJLM-05-2020-0214>
- Rygiuk, U., & Zabrocka, A. (2024). Investigating challenges and responses in supply chain management amid unforeseen events. *Engineering Management in Production and Services*, 16(2), 30–50. <https://doi.org/10.2478/emj-2024-0012>
- Sarkis, J. (2021). Supply chain sustainability: Learning from the COVID-19 pandemic. *International Journal of Operations and Production Management*, 41(1), 63–73. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-08-2020-0568>
- Shishodia, A., Sharma, R., Rajesh, R., & Munim, Z. H. (2023). Supply chain resilience: A review, conceptual framework and future research. *International Journal of Logistics Management*, 34(4), 879–908. <https://doi.org/10.1108/IJLM-03-2021-0169>
- Sultana, S., Paul, N., Tasmin, M., Dutta, A. K., & Khan, S. A. (2024). Analyzing supply chain risks and resilience strategies: A systematic literature review. *Engineering Proceedings*, 76(1), 1–9. <https://doi.org/10.3390/engproc2024076041>
- Wan, X., m. fl. (2022). Supply chain risks of critical metals: Sources, propagation, and responses. *Frontiers in Energy Research*. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2022.957884>
- Wieland, A., & Durach, C. F. (2021). Two perspectives on supply chain resilience. *Journal of Business Logistics*, 42(3), 315–322. <https://doi.org/10.1111/jbl.12271>
- Yin, R. K. (2014). *Case Study Research: Design and Methods* (5. utg.) [Accessed: 2026-05-04]. SAGE Publications. https://books.google.com/books/about/Case_Study_Research.html?id=OgyqBAAAQBAJ

Bilagor

A

Intervjuguide

Introduktionsdelen (max 10 min)

Börja med att introducera oss själva och fråga om de/företaget vill vara anonyma i vårt arbete.

“Berätta gärna om något du kommer säga är känslig information så att vi hanterar det på rätt sätt.”

“Får vi spela in samtalet? Är det okej om vi skriver anteckningar?”

“Vill du att vi raderar inspelningen efter kandidatarbetets slut?”

Beskriv kort vårt problem. Vad är vi intresserade av att få reda på?

“Som vi skrev i vårt meddelande till dig fokuserar vårt kandidatarbete på riskhantering inom sourcing och försörjningskedjor. Vi är intresserade av hur ni hanterar risker för kritiska material och leverantörer, samt hur störningar som påverkar tillgång och produktion hanteras.”

Frågor om personens roll och struktur.

“Kan du beskriva din roll inom företaget? Vad innebär din arbetsuppgift och hur kopplas den till riskhantering i försörjningskedjan, särskilt när det gäller kritiska material?”

(Introduktionsfrågor om vi har tid) - Frågor om produktion och leverantörsstruktur

- Vilken typ av produkter tillverkar ert företag och vilka material/komponenter är särskilt viktiga för er produktion?
- Hur ser er leverantörsstruktur ut för materialet/materialen ni använder? Använder ni single eller multiple sourcing? Är er leverantörsbas, regional eller global?

Huvudintervju (max 50 min)

Frågor om riskidentifiering (underfråga 1) (15-20 min)

- Hur identifierar ni risker kopplade till kritiska material i era inköpsprocesser?
 - Finns det formella processer eller metoder för identifiering?
 - Sker riskidentifieringen proaktivt eller reaktivt?
- Vilka typer av risker är mest betydande för er? (Leverantörsrisker, geopolitiska, naturkatastrofer, ekonomisk osäkerhet)
- Hur involveras olika avdelningar i företaget i identifieringen av risker?

Frågor om hantering (underfråga 2) (ca 15 min)

- Har ni upplevt någon större störning de senaste åren?
- Vilka strategier har ni använt för att hantera leveransstörningar av kritiska material?
- Vilken strategi fungerade bäst för er?

Frågor om lärande (underfråga 3) (ca 15 min)

- Hur har tidigare leveransstörningar påverkat hur ni idag arbetar strategiskt för att säkra tillgången till kritiska material?
 - Har era strategier förändrats över tid?
- Arbetar ni mer långsiktigt idag för att säkra tillgången av de kritiska materialen?
 - Strategiska partnerskap
 - Diversifierad leverantörsbas

B

Resultat sorterat utefter forskningsfrågor

B.1 Riskidentifiering

Företag A:

För att identifiera risker använder Företag A ett flertal parallella mekanismer som tillsammans bildar ett tidigt varningssystem. En central komponent är de nära leverantörsrelationerna. Genom transparent kommunikation med sina leverantörer får Företag A direkt information om kommande prisförändringar och potentiella störningar, och exempelvis fick de tidiga signaler om aluminiumprisökningar under USA-Kina-handelskonflikten. Utöver detta arbetar designers med mjukvara som flaggar komponenter nära slutet av produktens livscykel, och företaget bevakar aktivt PCN-meddelanden – dokument som tillverkare publicerar vid produktionsförändring – från deras leverantörer, vilket kan ge upp till två års framförhållning.

Företag A har även ett tvärfunktionellt team bestående av avdelningarna för interna inköp, design och supplier quality-delarna, samt en EMS-partner – ett externt företag som tillverkar kretskort – som båda löpande bevakar och flaggar komponentrisker. En viktig del av riskidentifieringen är dessutom insynen i leveranskedjans djupare led. Vid kritiska processer går Företag A förbi sin direktleverantör (Tier 1) för att direkt utvärdera Tier 2-leverantören, exempelvis vid ytbehandling av metalldelar. Detta görs för att säkerställa att problem identifieras tidigt och inte riskerar att flöda genom kedjan oupptäckta.

Företag B:

Intervjuperson B beskriver att Företag B, som ett relativt ungt och snabbväxande bolag, inte har en fullt utvecklad eller formaliserad process för att identifiera risker kopplade till kritiska material i inköpsprocessen. Istället sker riskidentifiering mer löpande i det dagliga arbetet och i samband med projekt. När utvecklingsavdelningen tar fram en ny produkt och skickar en specifikation till inköp, börjar inköpsavdelningen arbeta med att hitta material och leverantörer. Om det rör sig om en ny leverantör uppstår det naturligt en diskussion inom projektgruppen kring vilka risker som finns och hur dessa kan hanteras.

Riskidentifiering är därmed inte en separat eller strukturerad aktivitet, utan snarare en integrerad del av upphandlings- och inköpsprocessen. Samtidigt påpekar intervjuperson B att risker inte alltid identifieras i detta skede, utan att vissa risker helt enkelt inte “kommer upp”, vilket ytterligare understryker den relativt låga mognadsgraden i arbetssättet. Arbetet sker till stor del tvärfunktionellt, där avdelningarna för inköp, kvalitet och utveckling samarbetar för att identifiera och utreda potentiella risker. Även om intervjuperson B inte beskriver att de formellt och systematiskt arbetar utifrån specifika teoretiska modeller i varje steg, framhåller han att deras arbetssätt i praktiken är präglad av etablerade verktyg såsom Kraljic-matrisen, Porters Five Forces och Failure Mode & Effects Analysis. Detta tyder på att deras beslutsfattande grundas på

teoretiska modeller, även om dessa inte alltid tillämpas på ett strikt systematiskt sätt. Verktögen fungerar snarare som underliggande tankesätt och tillämpas mer implicit, som en del av det mentala ramverket snarare än som formellt uttalade processer. Tillsammans med kvalitetsavdelningen analyseras risker kopplade till material och komponenter, och när något identifieras som kritiskt betonas vikten av att utveckla alternativa lösningar, såsom att ha en plan B för att hantera dessa risker proaktivt.

Samtidigt framgår det tydligt att arbetssättet i stor utsträckning är reaktivt. Intervjuperson B beskriver hur företaget “springer väldigt fort”, vilket innebär att risker inte alltid identifieras i förväg utan ibland först när problem redan har uppstått. Han ger ett konkret exempel på ett kretskort där en säkerhetsrisk upptäcktes först efter att serieproduktionen hade startat. Detta illustrerar att riskidentifiering i praktiken ibland sker som en konsekvens av incidenter snarare än genom proaktiv analys.

En viktig del av hur risker identifieras handlar också om omvärldsbevakning. Företaget använder inga avancerade system för att övervaka risker, utan förlitar sig istället på att följa vad som händer globalt. Exempelvis lyfter intervjuperson B geopolitiska risker kopplade till leverantörer i Östeuropa, särskilt i närheten av Ukraina, samt beroendet av halvledare från Asien. När sådana externa risker uppmärksammas tas de upp internt för att bedöma hur de kan påverka verksamheten.

Vidare bidrar även företagets inköpsstrategi till riskidentifiering. I många fall använder de single sourcing, vilket i sig ökar sårbarheten och därmed gör vissa risker mer synliga. Genom denna strategi blir riskerna kopplade till leverantörsberoende tydligare, vilket möjliggör identifiering av potentiella problem som kan uppstå vid störningar i leverantörskedjan.

Företag C:

Företag C identifierar risker genom en kombination av formella processer, dedikerade analysgrupper och kontinuerlig omvärldsbevakning. Företaget använder strukturerade ramverk för riskidentifiering men betonar samtidigt att den globala försörjningskedjans komplexitet gör det svårt att förutse specifika händelser. En central del av arbetet är de grupper som ansvarar för långsiktig analys, som systematiskt analyserar möjliga framtida scenarier och därmed säkerställer en kontinuerlig och organiserad riskidentifiering. Samtidigt framhåller Intervjuperson C att Företag C ofta behöver arbeta mer reaktivt än de önskar, eftersom många händelser inte går att förutse i detalj. Företaget fokuserar därför på att snabbt kunna identifiera och agera på störningar när de väl uppstår.

Riskidentifieringen är särskilt inriktad på geopolitisk utveckling, framför allt kopplad till halvledare och minnen som utgör Företag Cs mest kritiska material och produkter. Taiwan lyfts fram som ett särskilt känsligt område eftersom landet står för en betydande del av världens halvledarproduktion. Även om Företag C inte alltid använder de mest avancerade chippen, skulle en störning i regionen få tydliga konsekvenser för företagets produktion. Detta visar att Företag C inte enbart analyserar risker hos direkta leverantörer utan även beaktar systemiska risker i den globala värdekedjan. Utöver Taiwan analyseras även andra geografiska riskområden såsom Syd kinesiska havet, Centralamerika och Mellanöstern, vilket visar att riskidentifieringen är brett geografiskt fokuserad.

Riskidentifieringen sker dessutom på flera organisatoriska nivåer. Intervjuperson C beskriver att hans avdelning fokuserar på logistikrelaterade risker såsom störningar i produktion, transporter eller komponenttillgång. Andra delar av organisationen analyserar mer övergripande marknads- och strategiska risker. Detta innebär att riskidentifieringen är både vertikalt och horisontellt integrerad i organisationen. Samtidigt betonar Intervjuperson C att Företag C medvetet undviker att arbeta med detaljerade scenariokedjor eftersom de anser att sådana prognoser inte är genomförbara i en osäker värld. Fokus ligger istället på att förstå övergripande riskområden och bygga förmåga att anpassa sig snabbt.

Företag D:

Företag D producerar metallpulver för en mängd olika applikationer och hanterar i sin produktion kritiska material såsom järn, molybden, nickel, koppar och yttrium. Företaget tillämpar en proaktiv riskidentifiering genom formella processer och modeller som analyserar risker utifrån två olika angreppssätt: ett materialperspektiv och ett leverantörsperspektiv. Identifieringsarbetet är tätt sammanvävt med den dagliga verksamheten genom riskanalyser som genomförs på veckobasis, men genomförs vid behov så ofta som varje dag beroende på hur den aktuella riskbilden ser ut. För att få en heltäckande bild involveras olika avdelningar beroende på riskens natur; exempelvis kopplas den juridiska avdelningen in vid risker rörande handelssanktioner, medan hållbarhetsteamet ansvarar för att analysera sociala risker.

Företag E:

För att identifiera risker använder sig Företag E av en central inköpsorganisation som sköter inköp för företagets alla avdelningar, där leverantörer identifieras och utvärderas. De olika leverantörerna utvärderas utifrån kostnad, kvalitet och logistik för att bedöma risknivån hos respektive leverantör. Det genomförs formella bedömningar där varje del analyseras och där de olika utvärderingsområdena ställs mot varandra. Efter covid-19 skiftade fokuset från att främst röra kostnad och kvalitet till logistik, då ledtider och leveranser blev osäkra.

Vid utvärdering av leverantörer tas tidigare relationer till företaget i beaktning, det vill säga om leverantören historiskt har arbetat med företag i koncernen. Bedömningar tas även in från fabrikena för att se hur leverantören har presterat tidigare. För Företag E är en relation som är 10–15 år lång en indikator på en etablerad och pålitlig leverantörskedja.

En stor del i riskidentifieringen är den geografiska placeringen hos leverantörerna. Företag E försöker ha så mycket som möjligt av sina leverantörer i Europa, eftersom det innebär kortare avstånd och anses vara säkrare. Långa ledtider från exempelvis Kina gör företaget sårbart då de inte får sin input i tid. Riskfaktorer som geopolitik analyseras också när de väljer leverantörer, och även här anses det säkrare att ha många av sina leverantörer i Europa. De har dock kvar leverantörer utanför sitt närområde för regionala verksamheter, exempelvis i Asien.

Företag F:

Företaget arbetar systematiskt med att identifiera risker genom en månatlig process kallad Sales and Operations Planning (S&OP). Denna process är internt benämnd som Collaborative Business Planning och har en tidshorisont på 1,5 år. Genom denna process matchas säljprognoser mot produktionens kapacitet och leverantörernas förmåga för att tidigt upptäcka eventuella flaskhalsar. För att få tidiga varningssignaler om potentiell materialbrist skickas veckovisa prognoser till underleverantörer, och för kritiska material som elektronik hålls regelbundna veckomöten med företagets Tier 1-leverantörer.

Eftersom företaget ofta förhandlar priser direkt med leverantörer i Tier 2- och Tier 3-led, har de en god insyn och kontroll över risker och kostnader även djupt ner i försörjningskedjan. Som ett utpräglat säsongsföretag fokuseras identifieringen särskilt på att säkerställa materialtillgången inför den intensiva högsäsongen under årets första två kvartal.

B.2 Riskhantering

Företag A:

För att hantera och motverka störningar i försörjningskedjan tillämpar Företag A flera samverkande strategier anpassade efter komponentens kritikalitet. En central strategi är dualsourcing, det vill säga att aktivt arbeta för att ha minst två godkända leverantörer för kritiska komponenter. När en störning uppstår och endast en källa finns tillgänglig, köper Företag A in lager motsvarande sex till tolv månaders förbrukning för att täcka den tid det tar att genomföra en teknisk omdesign. Parallellt drivs ett redesign-projekt för att kvalificera en alternativ komponent, var- efter dual sourcing uppnås som en långsiktig lösning. Denna kombination av lagerhållning och parallell produktutveckling utgör kärnan i hur Företag A hanterar akuta komponentbrister.

Vid störningar i den globala fraktkedjan tillämpar Företag A logistisk flexibilitet genom att reaktivt byta från sjöfrakt till flygfrakt för att skydda leveranstider, trots markant högre kostnader. Detta betraktas som en nödvändig kostnad för att undvika produktionsstopp. Beslutsfattandet vid störningar är strukturerat efter komponentens strategiska vikt. Störningar som rör vanliga komponenter eller kvalitetsavvikelser hanteras tvärfunktionellt på teamnivå av inköp, design och supplier quality. Rör störningen däremot en svårersätlig, strategiskt kritisk komponent – såsom en halvledare där fast programvara och konstruktion är låsta till en specifik del – tas beslutet upp till ledningsgruppen eller i vissa fall styrelsen. Det finns således en tydlig intern tröskel för när en störning övergår från att vara en operativ fråga till en strategisk sådan.

Slutligen hanterar Företag A situationer där leverantörer aviserar att de lämnar ett affärsområde genom att ingå avtal som garanterar ett visst inköpsvolym under övergångsperioden, medan en ny leverantör parallellt kvalificeras. Detta ger Företag A kontrollerad framförhållning snarare än att tvingas agera akut när komponenten väl försvinner från marknaden.

Företag B:

Intervjupersonen beskriver att Företag B i stor utsträckning arbetar med att vara förberedda på att hantera störningar snarare än att försöka förutse dem i detalj. En central strategi är därför att alltid ha en form av plan B, vilket handlar om att kunna agera snabbt och effektivt när en störning väl inträffar. En viktig del i detta är möjligheten att byta leverantör. För att möjliggöra detta försöker företaget i vissa fall göra material och komponenter mer standardiserade, så kallade "commodities". Genom att minska beroendet av unika lösningar blir det lättare att ersätta en leverantör med en annan vid exempelvis leveransproblem.

Riskidentifiering sker i stor utsträckning genom hur inköpsstrategin är utformad. Företaget har i många fall single sourcing, vilket innebär en ökad sårbarhet och därmed synliggör vissa risker. För att hantera detta arbetar de mot dual sourcing där det är möjligt, och lyfter särskilt en 80–20-princip, där majoriteten av volymen ligger hos en huvudleverantör medan en mindre del läggs hos en alternativ leverantör. Detta skapar både flexibilitet vid störningar och en konkurrenssituation som kan bidra till lägre totala kostnader.

Vid faktiska leveransstörningar präglas arbetssättet av snabb och pragmatisk omställning. Intervjupersonen beskriver exempel där företag kunnat byta leverantör inom loppet av några veckor under halvledarbristen, beroende på vilken leverantör som hade tillgång till komponenter. Han beskriver även ett konkret fall inom det egna företaget där problem med en leverantör av cirkulationspumpar löstes genom att direkt ersätta komponenten med en alternativ komponent som redan fanns i lager och användes i en annan produkt. Detta möjliggjorde att produktionen kunde fortsätta utan avbrott.

En annan viktig strategi är att behålla kontroll över produktdesign och specifikationer, särskilt genom att säkerställa ägandet av IP. Detta minskar risken att bli beroende av en specifik leverantör och ökar möjligheten att byta leverantör vid störningar. Vidare framkommer att leverantörers olika förutsättningar kan utnyttjas strategiskt. Under halvledarbristen klarade sig vissa leverantörer bättre än andra, exempelvis på grund av lagerhållning eller andra fördelar. Detta innebär att företag i vissa fall kan skifta mellan leverantörer beroende på tillgänglighet.

Intervjupersonen lyfter även erfarenheter från tidigare kriser, såsom COVID-19, där företag aktivt arbetade med att säkra kritiska resurser globalt för att upprätthålla produktion. Exempelvis beskriver han hur inköpare från olika länder arbetade tillsammans för att säkra tillgång till skyddsutrustning för att inte behöva stoppa produktionen. Detta visar att hantering av störningar även kan innebära aktiv och snabb mobilisering av resurser.

Företag C:

Företag C använder flera kompletterande strategier för att hantera leveransstörningar, särskilt kopplade till kritiska material som halvledare. En central strategi är att bredda leverantörs- och produktionsbasen, framför allt genom att minska beroendet av Kina. Trots att Kina erbjuder kostnadseffektiv och högkvalitativ produktion arbetar företaget aktivt med att säkra leverans utanför Kina, vilket minskar exponeringen mot politiska risker, handelshinder och geopolitiska konflikter.

En annan viktig strategi är att säkra produktionskapacitet i förväg även om den inte används omedelbart. Företag C investerar i kapabilitet och kapacitet som kan aktiveras snabbt vid behov, vilket intervjupersonen beskriver som en försäkring företaget har men sällan använder. Detta är ett tydligt exempel på hur OEM-företag bygger resiliens genom redundans och flexibilitet.

Företaget arbetar även med att möjliggöra snabba skiften mellan olika fabriker och leverantörer. Detta kräver både teknisk förberedelse och organisatorisk beredskap. För kritiska komponenter som halvledare, där leverantörsbasen är begränsad, kan strategin innebära att produkten måste designas om ifall en leverantör faller bort. Denna process är både omfattande och tidskrävande. Vid akuta störningar använder Företag C kundprioritering som ett centralt verktyg, där företaget måste avgöra vilka kunder som är mest strategiskt viktiga att leverera till.

Företag C anpassar sig även aktivt till förändrade tullar och handelshinder, särskilt i USA. Tullförändringar har påverkat hur företaget planerar sin produktion och var den placeras. En ytterligare del av hanteringen är att företaget arbetar med att segmentera leverantörer efter kritikalitet. För vissa komponenter är det möjligt att ha många leverantörer för att pressa pris och öka leveranssäkerhet, medan andra komponenter endast kan tillverkas av ett fåtal aktörer. I dessa fall måste Företag C acceptera längre ledtider och högre sårbarhet, vilket gör leverantörssegmentering till en central del av riskhanteringen.

Företag D:

För att hantera störningar i de globala försörjningskedjorna, som under senare år påverkats kraftigt av krig, handelshinder och logistiska utmaningar, arbetar företaget med att minska sitt beroende av enskilda aktörer. En central strategi är att proaktivt lämna så kallade "sole"- och "single sourcing"-situationer, där företaget endast har en identifierad respektive en kvalificerad leverantör i världen, för att istället uppnå en diversifierad leverantörsbas. Företaget betonar att det inte finns en universell strategi som fungerar bäst, utan att hanteringen är situationsberoende. Under senare tid har dessutom geopolitiska och sociala riskattribut fått ett betydligt större utrymme och påverkar försörjningsbesluten i högre omfattning än tidigare.

Företag E:

För att hantera och motverka störningar i försörjningskedjan tillämpar Företag E ett antal konkreta och samverkande strategier. En central strategi är regionalisering, ofta benämnd region for region", vilket innebär att inköp i högre grad lokaliseras geografiskt nära produktionen. För europeiska fabriker prioriteras därmed europeiska leverantörer i syfte att reducera osäkerheter och ledtidsvariationer som är förknippade med interkontinentala transporter, särskilt sjöfrakt. Vidare arbetar Företag E aktivt med säkerhetslager för att öka motståndskraften i leveranskedjan. Detta kan ske antingen genom att företaget bygger upp egna lager eller att lagerhållningen outsourcas till leverantörer som en buffert, varifrån Företag E kan ta ut material om något oväntat skulle inträffa. Även om denna strategi medför ökad kapitalbindning, bidrar den också till att dämpa effekterna av tillfälliga avbrott och efterfrågevariationer.

En ytterligare åtgärd är att dialogen med leverantörer förstärks vid indikationer på störningar. Detta innebär att i stället för månadsmöten hålls möten mer frekvent, exempelvis veckomöten, och i kritiska situationer även dagliga avstämningar. Syftet är att snabbt identifiera problem, koordinera åtgärder och säkerställa leveransprecision. Slutligen tillämpar Företag E en strategi där leverantörer byts ut om återkommande eller långvariga störningar inte kan hanteras genom dialog eller lagerhållning. Eftersom produktionsstopp innebär betydande kostnader, betraktas leverantörsbyte som en nödvändig åtgärd när leveransförmågan inte uppfyller kraven över tid.

Företag F:

För att hantera störningar förlitar sig företaget på en strategi som bygger på geografisk närhet till sina slutkunder, med slutmontering i fabriker belägna i Tjeckien och Storbritannien för den europeiska marknaden. En viktig del av deras resiliens är att fabrikerna har ett produktionsöverslapp på cirka 60%, vilket gör att de kan täcka upp för varandra om en anläggning drabbas av avbrott. Företaget tillämpar även dual sourcing för kritiska komponenter, ofta genom att ha en leverantör i Europa och en i Asien. För att skydda sig mot logistiska osäkerheter används både säkerhetslager och säkerhetsledtider (safety lead times), där företaget lägger på en till två veckor på den faktiska ledtiden i affärssystemen. Vidare arbetar de med standardisering av komponenter, såsom kretskort, för att minska komplexiteten och sårbarheten i sortimentet.

B.3 Lärande och strategisk utveckling

Företag A:

Tidigare erfarenheter, framför allt från Covid-19-pandemin och USA-Kina-handelskonflikten, har medfört konkreta förändringar i Företag A:s strategiska arbete med försörjningskedjan. En av de tydligaste lärdomarna är vikten av att aktivt korta ned leveranskedjorna. Under pandemin upplevde Företag A en akut plastbrist, vilket delvis förklarades av plastkedjans långa struktur, från polymerextraktion i exempelvis Saudiarabien, via kemiska förädlingsled och materialhandlare, till slutligen formsprutningsleverantören. Som en direkt följd av denna erfarenhet har Företag A arbetat för att köpa råmaterial direkt från producent, och därigenom eliminera mellanhänder som både förlänger kedjan och minskar insynen. Denna förändring möjliggjordes delvis av att Företag A som bolag har vuxit och numera kan ställa tillräckligt höga volymer för att vara en attraktiv direktkund hos råvaruproducenter.

En annan bestående förändring är synen på långsiktig riskprognostisering. Erfarenheterna från pandemin och handelskonflikterna har befäst insikten att meningsfull prognostisering bortom sex till tolv månader är näst intill omöjlig för oförutsedda globala händelser. Fokus har därför skiftat från försök till långsiktig makroprognostisering till att istället bygga agilitet och reaktionsförmåga, kombinerat med aktiv bevakning av PCN-signaler som ger definierade tidsfönster att agera inom.

Företag A har även integrerat sitt lärande genom strukturerade lessons-learned-möten efter större händelser. Erfarenheterna dokumenteras och sprids aktivt mellan olika varugrupper, i syfte att en lärdom från exempelvis plastkedjan ska kunna tillämpas vid en framtida störning inom en annan komponentkategori. Detta utgör en medveten ambition att omvandla reaktiva krishanteringserfarenheter till proaktiva processer.

Erfarenheterna har också förstärkt Företag A:s syn på leverantörsrelationer som en strategisk tillgång snarare än enbart en operativ nödvändighet, det vill säga att relationerna värderas för sin långsiktiga resiliens och förmåga att ge prioritet vid kriser, inte endast för kortsiktiga transaktioner. En särskild insikt gäller de regionala skillnaderna i relationsdynamik: i Asien, och särskilt Kina, kan även mindre bolag bygga starka och förtroendefulla leverantörsrelationer som ger prioritet vid störningar, medan europeiska och amerikanska leverantörer i högre grad styrs av inköpsvolym. Denna insikt har blivit en medveten del av hur Företag A bygger och värderar sina leverantörsrelationer i olika delar av världen.

Företag B:

Tidigare leveransstörningar har lett till ett mer medvetet och pragmatiskt arbetssätt, även om förändringarna inte formaliserats i tydliga strategier. Lärdomar integreras gradvis i det dagliga arbetet genom praktiska justeringar. Företaget har blivit mer flexibelt i valet av leverantörer och arbetar aktivt med att standardisera komponenter, vilket möjliggör snabbare leverantörsbyten.

Som ett ungt bolag har företaget inte genomfört en systematisk analys av strategiförändringar. Utvecklingen sker organiskt, genom dynamiska anpassningar baserade på erfarenheter snarare än en långsiktig plan. Detta reflekterar en anpassningsbar strategi där förändringar sker som direkt svar på aktuella situationer. Erfarenheterna från halvledarbristen har visat hur tillgången på kritiska komponenter varierar mellan leverantörer, vilket har förstärkt vikten av att snabbt kunna byta leverantör. Detta har drivit företaget att fokusera på standardisering av komponenter

(commodities) för att skapa utbytbarhet och minska framtida sårbarhet.

Trots att företaget fortfarande i stor utsträckning använder single sourcing, finns en ökad medvetenhet om riskerna med leverantörsberoende. Resonemanget kring dual sourcing, där en mindre del av volymen läggs hos en alternativ leverantör, visar på en strävan att skapa flexibilitet. En annan viktig lärdom är att säkerställa kontroll över produktdesign och teknisk information. Företaget har tidigare upplevt inlåsnings effekter när leverantörer haft dominerande inflytande över designen. Därför har man blivit mer medvetet om vikten av att behålla ägandet av IP och själv kontrollera specifikationerna, vilket är avgörande för att kunna byta leverantör vid störningar.

Operativ flexibilitet har visat sig vara central. Ett exempel är hur ett problem med en leverantör av cirkulationspumpar löstes genom att snabbt ersätta komponenten med en alternativ produkt som redan fanns i lager från en annan produkt, vilket undvek produktionsstopp. Erfarenheter från COVID-19 och halvledarbristen har understrukt vikten av att snabbt mobilisera resurser och agera operativt, exempelvis genom att säkra kritiska resurser globalt eller skifta mellan leverantörer. Trots detta har lärdomarna ännu inte fullt ut omvandlats till strukturerade, proaktiva arbetssätt. Arbetet präglas fortfarande till stor del av en reaktiv ansats, även om det finns en antydning till att mer organiserade former av riskhantering, såsom tvärfunktionella grupper, kan komma att utvecklas.

Företag C:

Tidigare störningar har haft en tydlig påverkan på Företag C:s strategiska arbetssätt. Särskilt betydelsefulla har de amerikanska tullarna och det ökade geopolitiska avståndstagandet från Kina varit. Intervjupersonen beskriver att tullarna verkligen påverkat företaget och att de förändrat hur företaget vågar investera och var produktionen placeras. Detta har lett till en mer försiktig och riskmedveten strategi där långsiktiga investeringar vägs mot potentiella politiska förändringar.

Avståndstagandet från Kina har också haft en strukturell påverkan på hur Företag C organiserar sin försörjningskedja. Intervjupersonen beskriver detta som en av de händelser som i grund och botten påverkar hur de jobbar, vilket visar att företaget aktivt arbetar med att minska sårbarheten mot geopolitiska skiften.

En central lärdom är att detaljerade prognoser inte är tillräckliga i en osäker värld. Företag C har därför skiftat fokus från att försöka förutse specifika händelser till att bygga organisatorisk flexibilitet. Som intervjupersonen uttrycker det: Motståndskraft handlar snarare om hur man anpassar sig än att veta exakt vad som ska hända. Detta innebär att företaget idag prioriterar snabb omställningsförmåga, redundans och kapacitetsflexibilitet framför detaljerad förmåga att förutspå händelser.

Tidigare störningar har också gjort företaget mer medvetet om de långa ledtider som följer av leverantörsbyten och produktomdesign. Intervjupersonen beskriver att det kan ta flera månader att få leverans när man byter leverantör av komplexa komponenter. Denna insikt har lett till att Företag C arbetar mer proaktivt med att säkra kapacitet och bygga relationer med leverantörer innan störningar uppstår. Dessutom har företaget blivit mer medvetet om att vissa risker inte går att eliminera, utan endast hantera genom att bygga robusthet och flexibilitet i hela försörjningskedjan.

Företag D:

Lärandet från tidigare leveransstörningar har lett till att företaget löpande utvärderar och omformar sina modeller för att inkludera nya aspekter av materialförsörjning. En signifikant strategisk förändring har skett över de senaste tio åren. Från att tidigare nästan uteslutande ha fokuserat på kostnad, väger företaget idag in risk och hållbarhet (särskilt CO₂-avtryck) som likvärdiga faktorer i sina balanserade beslut. För att säkra tillgången till kritiska material på lång sikt satsar företaget idag på strategiska partnerskap och en diversifierad leverantörsbas. Företaget understryker vikten av att vara agil och ha ett anpassat tillvägagångssätt för att kunna svara mot en föränderlig omvärld.

Företag E:

Tidigare erfarenheter, inte minst från Corona-pandemin, har medfört betydande förändringar i Företag E:s strategiska arbete och syn på försörjningskedjan. En tydlig utveckling är förskjutningen från ett globalt till ett mer regionalt fokus. Erfarenheter av kraftigt förlängda ledtider, exempelvis att transporter från Asien i vissa fall fördubblades från en till två månader, har bidragit till att regionalisering numera utgör ett grundläggande strategiskt synsätt. Detta återspeglas även i organisationsstrukturen, där företaget i högre grad har indelats i regionala kluster såsom Europa, Asien och Amerika, snarare än strikt globala produktlinjer.

Samtidigt har prioriteringen i leverantörsval förändrats från ett ensidigt fokus på lägsta inköpspris till en mer heltäckande bedömning där tillförlitlighet och leveranssäkerhet väger tyngre. Företag E har därigenom dragit slutsatsen att en något högre inköpskostnad från en geografiskt närmare leverantör ofta är mer ekonomiskt försvarbar, då de indirekta kostnaderna kopplade till osäkerhet, störningar och produktionsavbrott kan vara betydande. Vidare har företagets ökade grad av outsourcing, särskilt inom områden som mjukbearbetning, lett till ett större beroende av externa leverantörer. Detta har i sin tur förstärkt behovet av en välutvecklad och strategisk leverantörsstyrning, vilket i praktiken blivit en kritisk faktor för verksamhetens stabilitet och långsiktiga konkurrenskraft. Slutligen har en långsiktig närhetsstrategi successivt vuxit fram, där ambitionen är att befinna sig nära både kunder och leverantörer. Denna trend har accelererat under det senaste decenniet och betraktas som en central inriktning framåt med tanke på en mer svårförutsägbar global omvärld.

Företag F:

Erfarenheterna från främst COVID-19-pandemin har lett till mer formella strukturer för uppföljning och ett ökat fokus på att definiera förväntningar i samarbete med leverantörer. En central lärdom har varit behovet av tydligare avtal där begrepp som leveransprecision definieras exakt för att undvika missförstånd mellan de olika aktörerna i kedjan.

Företaget har även erfarit vikten av att aktivt ha kontroll över sin försörjningskedja. Genom att ha flera godkända Tier 1-leverantörer och kontroll över ingående komponenter kan företaget i kristider styra om materialflöden mellan olika leverantörer. Dessutom har företaget, i dialog med asiatiska leverantörer, utvecklat strategier för att hantera geopolitiska risker och tullar, exempelvis genom att omdirigera leveransflöden via alternativa länder såsom Vietnam.



CHALMERS