LUND UNIVERSITY

Flödessamhället och dess sårbarhet

Paulsson, Ulf

2017

Link to publication

Citation for published version (APA):
Paulsson, U. (2017, feb. 24). Flödessamhället och dess sårbarhet.

Total number of authors:
1

General rights
Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.
• Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
• You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
• You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: https://creativecommons.org/licenses/

Take down policy
If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00

Flödessamhället och dess sårbarhet

Ulf Paulsson

2/5 2017

Bakgrund:

Detta är kapitel 1 i boken ”Säkrare flöden genom effektivare riskhantering” utgiven av Studentlitteraturs förlag men sedan den 31/12 2016 utgången från förlaget. Då texten nu är en självständig text och inte längre en del i en hel bok har även en del mindre redaktionella justeringar i texten gjorts. Författare till boken är; Ulf Paulsson (red), Christer Bartholdi, Andreas Norrman och Henrik Tehler. De tre senare har bidragit med var sitt kapitel medan Ulf Paulsson har skrivit kapitlen 1 – 7 samt 11 och 12. Samtliga kapitel som skrivits av Ulf Paulsson finns uppladdade.

Om författaren:

Ulf Paulsson är universitetslektor vid Ekonomihögskolan, Lunds universitet. Han är ekonomie licentiat och teknologie doktor och har mångårig erfarenhet av forskning, undervisning och handledning inom områdena Logistik och Supply chain management. Ett annat intresseområde är bokproduktion där Ulf bl.a. var huvudeditor för boken ”Flödesekonomi” som kom ut år 2000. De senaste tio åren har intresset allt mer kommit att inriktas mot avbrottsriskerna i flödena (Supply Chain Risk Management) och Ulf har bl.a. skrivit en doktorsavhandling och flera forskningsrapporter inom området.

Innehållsförteckning

Våra sårbara flöden 3
Vinnare och förlorare 4
Fokus 5
Kända risker 5
Ursprungligen fokus på fysiska produkter, men nu även på tjänster 5
Balans mellan effektiv produktion och skydd av produktionen 6
Den totala effektiviteten i flödeskedjan 7
Bakgrunden till dagens flödesbaserade samhälle 8
Vårt konsumtionsbehov 8
Framväxten av flödessamhället 9
Nya teorier och metoder 14
Några bakomliggande trender 17
Trendernas konsekvenser för företagets sårbarhet 19
Flödesrelaterade avbrottsrisker 21
Vad är risk? 21
Avbrott/störning 22
Ett illustrerande exempel 23
Försäkring – ett traditionellt riskhanteringssätt 26
Dominoeffekter 26
Ibland går det riktigt illa 28
Teoriområden som tar upp flödesrelaterade risker 29
Supply chain risk management 29
Några andra teoriområden 30
Effektiv riskhantering allt viktigare 30
Referenser 31

> Risk management means taking deliberate action to shift the odds in your favor – increasing the odds of good outcomes and reducing the odds of bad outcomes.
>
> Borge 2001, *The Book of Risk*, s. 4

Våra sårbara flöden

Den 26 februari 2011 stängdes flygplatsen Landvetter helt, och terminalen utrymdes under drygt 2 timmar. 30 flighter ställdes in och cirka 2 100 resenärer drabbades på ett eller annat sätt, på grund av att en man med en misstänkt väska hade stoppats i säkerhetskontrollen. En närmare undersökning av polisens bombexperter visade att väskans innehåll var ofarligt.

Den 31 mars 2012 inträffade en explosion i Evonik Electronics AG:s fabrik i Hanau-Wolfgang i Tyskland. I fabriken tillverkades bl.a. cirka hälften av bilindustrins behov av konsthartsen PA-123, som används som en komponent i moderna bilars bränsle- och bromssystem. Explosionen hotade att stoppa delar av bilproduktionen i världen, varför representanter för ett stort antal biltillverkare samlades till ett krismöte.

Den 30 juli 2012 kraschade stora delar av det indiska elnätet, och cirka 600 miljoner indier stod utan ström. Det började med en överbelastning av elnätet i norra Indien, men eftersom de olika kraftsystemen var sammankopplade med varandra och dessutom i många fall underdimensionerade så spred sig effekterna av kortslutningen till cirka halva Indiens befolkning.

År 2010 var Toyota världens största biltillverkare mätt i antal producerade fordon. År 2011 kom företaget först på tredje plats. Förklaring var att Toyota under 2011 drabbades av omfattande avbrott: dels återverkningar från Fukushimakatastrofen i Japan, dels från omfattande översvämningar i norra Thailand.

Ovanstående är bara några korta exempel på avbrott i flödena och dess emellanåt väldigt omfattande negativa konsekvenser. Vi har skapat ett i många avseenden sårbart samhälle. Det har inte varit någon medveten

strävan, utan är en konsekvens av att dagens samhälle till stor del kommit att bli uppbyggt kring försörjningskedjor (*supply chains*). I dessa flödar i en hårt integrerad kedja med ett flertal ofta globalt utspridda led en ständig ström av insatsvaror och insatstjänster samt färdiga produkter i form av fysiska varor, tjänster samt kombinationer av varor och tjänster.

Denna typ av försörjningskedjor kommer här fortsättningsvis att kallas *flödeskedjor*. Det finns även försörjningskedjor med andra karakteristika som t.ex. endast ett eller ett fåtal led, stora buffertar mellan de olika leden, lokal produktion för lokal konsumtion, okomplicerad produkt baserad på få komponenter och okomplicerad teknologi, styckvis tillverkning och/eller individuellt anpassad produkt efter den enskilde kundens önskemål. Fokus i denna bok ligger emellertid på flödeskedjorna: dels för att dessa tenderar att bli allt vanligare, dels för att det är i denna typ av försörjningskedjor som sårbarhetsproblematiken, speciellt vad gäller avbrottsrisker, är mest framträdande.

Vinnare och förlorare

Utvecklingen har gått från en transport- och lagringskedja med ett antal olika led som var relativt frikopplade från varandra på grund av bl.a. olika buffertar som lager och väl tilltagna tidsmarginaler till en hårt integrerad, specialiserad och globalt utspridd försörjningskedja. Detta har för slutkunden/konsumenten medfört lägre pris, bättre tillgänglighet och högre service.

Den enskilda individen är i sin egenskap av konsument definitivt en vinnare. En annan vinnare är de företag som förmått att snabbt anpassa sig till det nya flödessamhället och genomfört de nödvändiga, ofta mycket omfattande, omstruktureringsåtgärder som krävts för att förbli konkurrenskraftig. Om man lyckats med detta har man inte bara överlevt, utan ofta har också nya expansionsmöjligheter öppnat sig.

Förlorare är människor som påverkats negativt av omstruktureringarna. Förlorare är likaså de företag och organisationer som inte lyckats att i tid anpassa sig till de förändrade förutsättningarna. En förändrad förutsättning

är riskerna. Jämfört med tidigare ser i dag i många fall företagets riskbild helt annorlunda ut.

Fokus

Kända risker

De totala riskerna kan delas upp i kända, delvis kända och okända. De risker som i fortsättningen behandlas i denna bok är *de kända riskerna*. Vid varje tillfälle tenderar vissa av de kända riskerna att vara i fokus, dvs. ges stor uppmärksamhet, och andra att mer eller mindre ignoreras. Det kan bero på olika saker, som t.ex. att gamla risker tenderar att kännas uttjatade, att nya risker upplevs som mer hotande än vad de i realiteten är, att det nyligen inträffat en olyckshändelse som uppmärksammat oss på en viss risk eller helt enkelt att det har publicerats ny information för en viss typ av risk som har gjort att denna kommit att aktualiseras.

Figur 1 Den totala riskmängdens olika delar.

Ursprungligen fokus på fysiska produkter, men nu även på tjänster

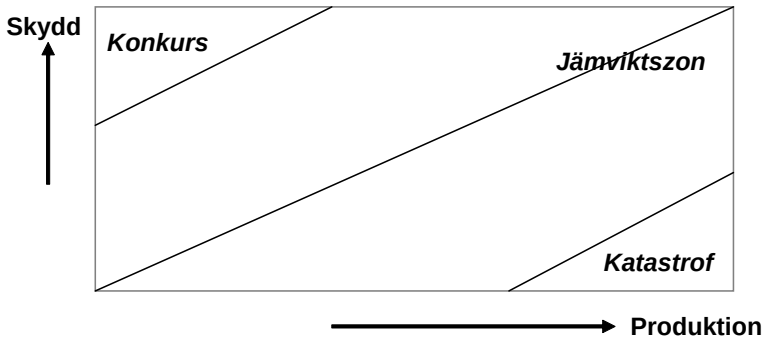
På 1990-talet, då intresset för avbrottsrisker i försörjningskedjor på allvar började vakna, låg fokus på fysiska produkter. Under årens lopp har man

emellertid successivt blivit varse att även tjänster många gånger produceras i långa kedjor och kan vara utsatta för samma typ av avbrottsrisker som fysiska produkter. T.ex. är det ju vad gäller många finansiella tjänster uppenbart att dessa binds samman i långa kedjor. Om avbrott sker i något led kan avbrottet snabbt sprida sig till andra led, med stora ekonomiska konsekvenser som följd.

Balans mellan effektiv produktion och skydd av produktionen

Det gäller att hitta en lämplig avvägning mellan strävan att uppnå en effektiv produktion och strävan att skydda denna produktion. T.ex. kan en ökad kostnadseffektivitet i produktionen ofta uppnås genom att man minskar eller t.o.m. helt eliminerar buffertlagren eller går över från flera leverantörer för varje enskild insatsvara till att bara ha en leverantör. Å andra sidan blir förmodligen de negativa konsekvenserna då större om det skulle inträffa ett avbrott. Om vi vill öka skyddet av produktionen, dvs. se till att man kan hålla i gång produktionen, bör vi alltså vidta de motsatta åtgärderna, dvs. öka buffertlagrens storlek och ha fler leverantörer till varje insatsvara än i nuläget.

Varje organisation måste enligt Reason (1997, s. 4) arbeta med både produktions- och skyddsaktiviteter. Enligt Reason leder en alltför stor satsning på att skydda produktionen till ökade produktionskostnader och till minskad lönsamhet eller t.o.m. förlust. I förlängningen kan detta leda till konkurs och/eller avveckling av verksamheten. Å andra sidan leder en alltför ensidig prioritering av produktionen visserligen kortsiktigt till ökad lönsamhet men med risk för att ett avbrott får så långtgående konsekvenser för företaget att detta tvingas gå i konkurs. Det gäller därför att placera sig i jämviktszonen, dvs. skapa en lämplig balans mellan produktion och skyddande av produktionen.



Figur 2 Balansen mellan produktionen och skyddandet av produktionen (Modell från James Reason, 1997, s. 4).

Den totala effektiviteten i flödeskedjan

Vi talar många gånger om effektivitet som om det var ett entydigt begrepp och endast har en innebörd. Detta är inte är fallet, ty när man diskuterar flödesrelaterade risker kan det finnas anledning att skilja på tre olika sorters effektivitet: För det första den effektivitet som vi uppnår när allt går som planerat (löper-på-effektivitet), för det andra den effektivitet man uppnår när allt går snett dvs. man drabbas av oplanerade avbrott och störningar (går-snett-effektivitet), och för det tredje den totala effektiviteten som är de båda tidigare typerna av effektivitet, vägda samman med hänsyn tagen till deras sannolikheter.

I situation A, tabell 1 är det ekonomiska utfallet +100 när allt löper på som planerat och –400 när allt går snett. Sannolikheterna för de båda alternativen är 95 procent respektive 5 procent. Det ger oss ett förväntat ekonomiskt utfall på 75.

Tabell 1 Förväntat ekonomiskt utfall för situation A.

Alternativ	**Ekonomiskt utfall**	**Sannolikhet**	**Förväntat ekonomiskt utfall**
När allt löper på	*100*	*95 %*	*95*
När allt går snett	*–400*	*5 %*	*–20*
			Totalt: 75

Anta nu att företaget satsar på att effektivisera tillverkningen, och att detta medför en tioprocentig ökning i det ekonomiska utfallet när allt går som

planerat. Samtidigt ökar det negativa ekonomiska utfallet om något skulle gå snett med 100 procent. Den nya situationen kallar vi för situation B. Om vi antar att sannolikheterna blir oförändrade får vi nedanstående utfall (tabell 2).

Tabell 2 Förväntat ekonomiskt utfall för situation B.

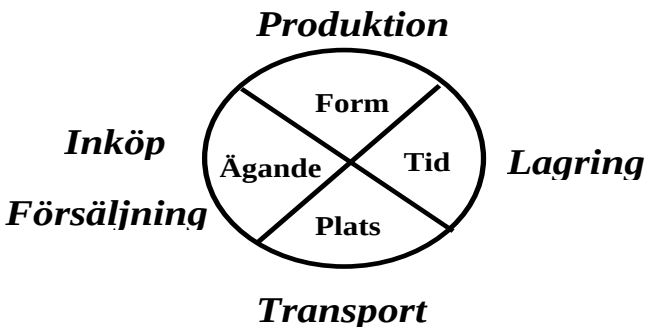
Alternativ	**Ekonomiskt utfall**	**Sannolikhet**	**Förväntat ekonomiskt utfall**
När allt löper på	*110*	*95 %*	*104,5*
När allt går snett	*–800*	*5 %*	*–40*
			Totalt: 64,5

Det förväntade ekonomiska utfallet blir nu endast 64,5. Men löper-på-effektiviteten har ju ökat, och många gånger vill man gärna tro att totaleffektivitet är detsamma som löper-på-effektivitet, speciellt om man har en kort tidshorisont. Men för varje situation måste både alternativen, dvs. när allt löper på respektive när allt går snett, tas med i bedömningen.

Bakgrunden till dagens flödesbaserade samhälle

Vårt konsumtionsbehov

Människan behöver mat och dryck, tak över huvudet och kläder på kroppen för att överleva – vi behöver konsumera. Utöver den basala konsumtionen för den dagliga överlevnaden kan vi även konsumera av skäl som är kopplade till icke-basala behov. Generellt brukar man säga att fyra nyttor är nödvändiga för att konsumtion ska kunna ske: tidsnytta, platsnytta, formnytta och ägandenytta. De olika nyttorna är kopplade till olika aktiviteter inom verksamheten. Formnyttan skapas genom produktion, tidsnyttan genom lagring, platsnyttan genom transport och ägandenyttan slutligen genom inköp/försäljning.



Figur 3 Kopplingen mellan nyttor och verksamhetens aktiviteter.

Framväxten av flödessamhället

Gården

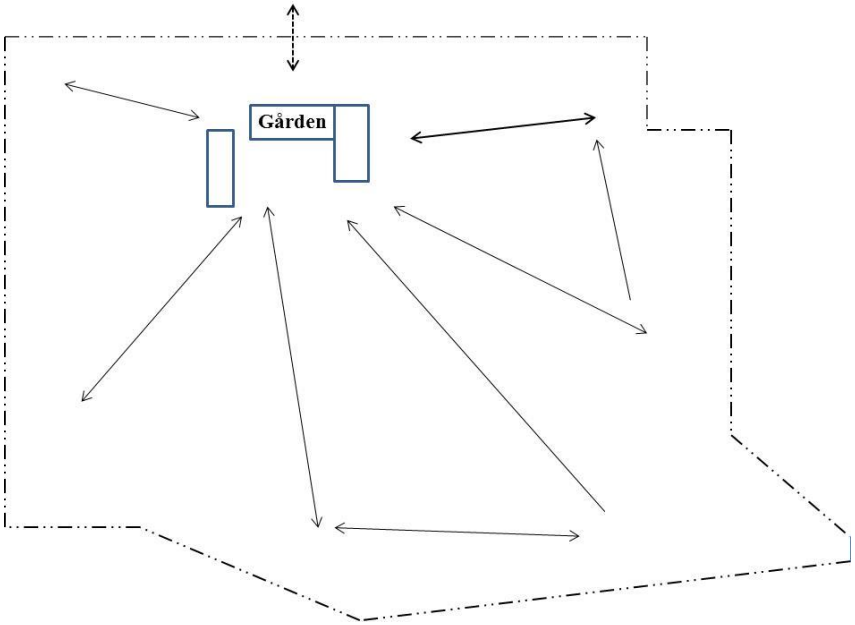
Fram till slutet av 1800-talet var i Sverige *gården* den viktigaste ekonomiska enheten från både produktions- och konsumtionssynpunkt, men även vad gällde transporter och lagring. Nästan allt som gårdens invånare konsumerade producerades också på gården. Lagringen skedde i direkt anslutning till såväl produktions- som konsumtionsstället. Den typiska transportsträckan var bara några hundra meter. Viss handel med andra länder, och då även med geografiskt avlägsna länder som Indien och Kina, har länge förekommit. De transporterade kvantiteterna var emellertid mycket blygsamma, och transportkostnaderna så höga att endast en mycket liten del av befolkningen hade råd att köpa varorna. Lokal handel på städernas torg och på lokala marknader har också funnits länge, men endast en mindre del av landets totala produktion och konsumtion berördes. Självhushållningen dominerade.

Landtransporter på mer än 20 km var mycket sällsynta: långväga transporter var nästan alltid i form av sjötransporter. Med få undantag köpte inte vanligt folk de varor som producerats långt borta – kanske t.o.m. i ett annat land – och transporterats hit, helt enkelt för att dessa varor blev för dyra. Ett undantag var dock saltet, en nödvändighetsvara som användes som konserveringsmedel.

Man tillverkade själv det allra mesta av vad man konsumerade: främst basala produkter nödvändiga för den dagliga överlevnaden t.ex. mat, redskap och kläder. Produkterna anpassades när det var lämpligt till den

enskilda användarens förutsättningar och behov. Hade personen en större högerfot än vänsterfot var detta därför inget problem, inte heller i de fall då man lät någon utomstående som byskomakaren tillverka skorna. Fabrikstillverkade varor i standardstorlekar var ännu inte uppfunna.

Några sopberg fanns inte, utom i de stora städerna. Mycket lite av det som producerades blev över, och nästan allt som inte kunde konsumeras, som t.ex. blast och skal från grönsaker, återvanns på ett eller annat sätt. Man levde i praktiken i det som vi i dag kallar ett kretsloppssamhälle, även om det begreppet förstås ännu inte var uppfunnet.



Figur 4 ”Gården”.

Bruket

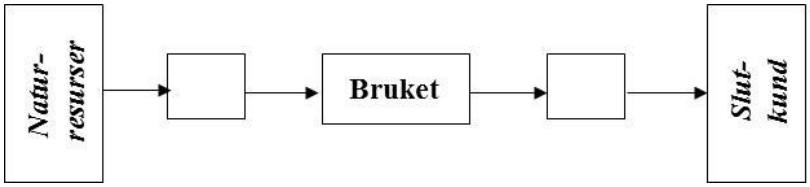
På 1800-talet var det fortfarande vattenburna transporter som dominerade de icke-lokala transporterna. Längs kusterna seglade en mängd små skutor (kustsjöfart), vilka kan sägas motsvara dagens långtradare. För inlandstransporter försökte man där det gick att utnyttja vattnet i form av hav, sjöar och åar på olika sätt. Dessa möjligheter var förstås geografiskt begränsade, och för de lokala landtransporterna var det därför vanligtvis häst och vagn som gällde – ett ganska ineffektivt transportsätt. Nästan alla städer var därför lokaliserade vid vatten i en eller annan form.

Vid mitten av 1800-talet började så järnvägarna att byggas. Det innebar en kraftig reduktion av undervägskostnaderna, jämfört med häst och vagn. Plötsligt kunde man förflytta något en mycket längre sträcka till samma transportkostnad (förutsatt att där fanns järnvägsspår). Nya samhällen och t.o.m. städer uppstod inne i landet, där t.ex. två järnvägslinjer råkade korsa varandra. På 1900-talet kom så bilismen och vägnätet byggdes ut och förbättrades kraftigt, vilket ytterligare förstärkte tillgängligheten i hela landet, speciellt inlandet.

Den ökade tillgängligheten innebar bl.a. att man kunde koncentrera produktionen till färre och större produktionsenheter. Då kunde man uppnå stordriftsfördelar och lägre produktionskostnad per tillverkad enhet. Som en följd av detta fick vi en omstruktureringsprocess som innebar att många mindre produktionsenheter lades ner, medan andra byggdes ut till ökad kapacitet – en process som pågår än i dag, men nu på global nivå.

Den dominerande produktionsenheten blev nu det enskilda tillverkande företaget – här kallat ”*bruket*” och inte längre ”gården”. Produktionen bestod fortfarande främst av basprodukter för det dagliga livet, men även en del ”icke-nödvändighets”-varor producerades. Med bruket kom också fabriksproducerade standardiserade produkter tillverkade i stora serier. Fortfarande fanns styckvis, hantverksmässigt producerade produkter, men till ett högre pris än de fabriksproducerade.

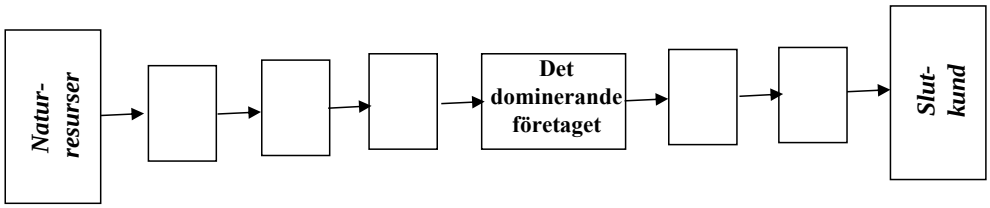
Försörjningskedjan bestod av några få led, och ett av leden tillförde det allra mesta av produktens totala värde. Produktionen var vanligtvis enbart avsedd för en lokal marknad och skedde i direkt anslutning till denna. Av detta följde att även transporter och lagring skedde lokalt. Även om en del återvinning förekom, var det huvudsakligen frågan om en envägs försörjningskedja.



Figur 5 ”Bruket”.

Den regionala försörjningskedjan

Försörjningskedjan bestod här av ett antal led, vilka dock alla tenderade att finnas inom regionen. Ett av leden stod för det huvudsakliga värdeadderandet, och dominerade därför kedjan: regional produktion för en regional marknad. Även transporter och lagring ägde normalt rum inom den aktuella regionen. Även om produktionen av icke-nödvändighetsvaror ökade så var det var fortfarande främst frågan om att producera basprodukter för det dagliga livet. Produkterna bestod huvudsakligen av fabriksproducerade, standardiserade produkter tillverkade i stora serier. En mindre del styckvis, hantverksmässigt producerade produkter fanns också, men till ett klart högre pris. Mycket lite återvinning förekom. Det var huvudsakligen en envägs försörjningskedja, som tenderade att sluta på den lokala soptippen.



Figur 6 ”Den regionala försörjningskedjan”.

Den globala flödeskedjan

Efter andra världskrigets slut öppnades gränserna mellan länderna igen. Men det var vanligtvis krångligt, dyrt och tidsödande för godset att passera en gräns. Olika politiska processer och beslut bidrog dock till att successivt öppna allt fler gränser, vilket innebar att de kunde passeras med endast ett kort uppehåll eller t.o.m. utan uppehåll, till låg kostnad och med ett minimum att pappersarbete.

Den snabba tekniska utvecklingen gjorde transportmedlen allt effektivare, och kostnaden per ton-km sjönk stadigt, vilket medförde att företaget kunde ha sina leverantörer såväl som sina kunder geografiskt allt längre bort.

Även omlastningskostnaderna sjönk snabbt. Vid helt manuell hantering var omlastningskostnaderna ungefär lika stora, var man än lastade om. Men

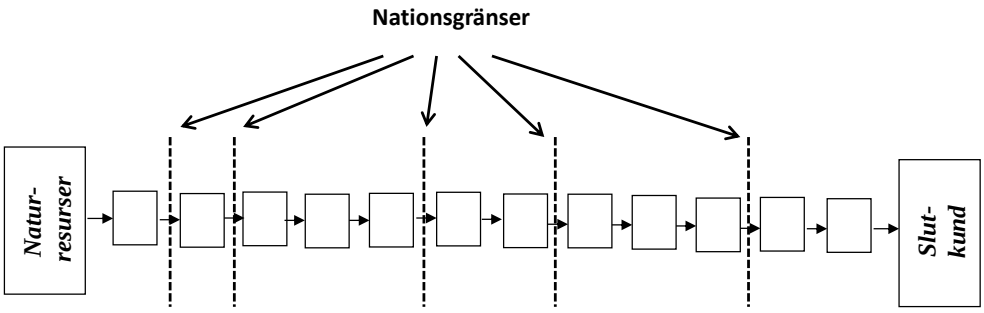
med dagens avancerade omlastningsteknologi kan man komma ner till i storleksordningen en hundradel i omlastningskostad per ton jämfört med rent manuell hantering. De sänkta omlastningskostnaderna har gjort det lättare att kunna kombinera olika transportsätt med varandra och därigenom kan man nå en ännu större marknad. Samtidigt har antalet omlastningsställen (terminaler) minskat. Den nya teknologin kräver nämligen stora initiala investeringar som bara kan motiveras för ett begränsat antal ställen. Manuell hantering innebär enbart rörliga kostnader. I dagens topputrustade terminaler är de rörliga kostnaderna små, men de fasta kostnaderna stora. Det krävs med andra ord stora volymer för att de ska vara kostnadseffektiva. Vi har därför fått färre och större terminaler.

Även tillverkningsteknologin utvecklades i riktning mot ökad mekanisering och automatisering, vilket gynnade stordrift.

Nya managementfilosofier som resurssnålhet (*leanness*) bidrog dessutom till en försörjningskedja med ett mer eller mindre kontinuerligt flöde.

Ovanstående utveckling har gjort det möjligt att i ökad utsträckning utföra varje tillverkningsmoment på det ställe i världen där detta kan ske till lägst kostnad. Detta har lett till en geografiskt utspridd försörjningskedja med ofta ett stort antal led, här kallad ”den globala flödeskedjan”. I denna flödeskedja är produktionen relativt jämnt utspridd över hela kedjan och de olika leden tenderar att vara globalt utspridda. Inget enskilt led står alltså för huvuddelen av värdetillägget. Även marknaden för produkterna är ofta mer eller mindre global. Det är således en global produktion för en global marknad med tillhörande globala transporter och lagring.

Vad gäller produkterna utgörs dessa av såväl basala produkter nödvändiga för vardagen som produkter som underlättar och förgyller livet. De är till övervägande del massproducerade och standardiserade, men det finns fortfarande även en del individuellt kundanpassade produkter till ett högre pris. Även om återvinning sker i viss mån, är den huvudsakliga riktningen i kedjan envägs dvs., från råvara till soptipp.



Figur 7 ”Den globala flödeskedjan”.

Omvandlingen till flödessamhället

Ovanstående utveckling innebär att Sverige på 150 år har omvandlats från ett jordbrukssamhälle, baserat på lokal självförsörjning, till ett avancerat industrisamhälle. Detta industrisamhälle är en del av en global världsmarknad med hårt integrerade försörjningskedjor och ett flertal ofta globalt utspridda led, i vilka en ström av insatsvaror/tjänster och färdiga produkter ständigt strömmar – det vi här kallar flödessamhället. I figurerna 4 till 7 illustrerades omvandlingen från *gården* via *bruket* och *den regionala försörjningskedjan*, till dagens *globala flödeskedja*.

Nya teorier och metoder

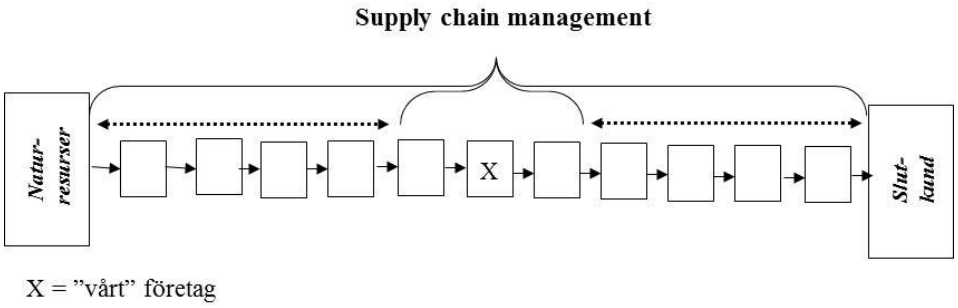
Som en följd av det ökade behovet av transporter och lagring, den ökade komplexiteten i försörjningskedjan och de ökade kraven på dess prestationer uppstod ett behov av nya sätt att se på transporter och lagring. Ett sådant nytt synsätt var logistiken.

Grundidén bakom *logistiken* är att se på det ingående flödet, det interna flödet och det utgående flödet samtidigt och tvärfunktionellt samt att försöka finna den bästa helhetslösningen för att tillfredsställa kunden. Det kan förefalla som en ganska enkel idé, men tillämpningen av den visade sig medföra betydande rationaliseringsmöjligheter och de metoder som kopplades till synsättet förfinades också allteftersom tiden gick.

Logistiktillämpningarna har sedan successivt utvecklats och utvidgats till det som vi i dag kallar *supply chain management* eller med ett svenskt

begrepp *flödesekonomi*. De båda begreppen kommer i fortsättningen av boken att anses stå för samma sak och alltså användas som synonymer.

Supply chain management innebär ett nytt sätt att tänka och agera anpassat till en ny verklighet. Teorin för supply chain management säger att det enskilda ledet i kedjan ska agera efter vad som är bäst för hela kedjan och att man ska analysera hela försörjningskedjan från slutkund till naturresurser ur ett totalperspektiv. I praktiken kan det vara svårt att greppa alla leden i kedjan, och det är inte heller alltid av intresse, givet problemet som ska tacklas. Men minst tre hela på varandra följande led måste omfattas av analysen.



Figur 8 Försörjningskedjan och supply chain managements möjliga omfattning.

Mer precist innebär supply chain management att man

- utgår från slutkundens behov och krav
- strävar efter att öka slutkundens kundvärde
- ser på hela kedjan som en enda enhet
- fokuserar på flödet i kedjan
- strävar efter att var och en i kedjan gör det den är bäst på
- utgår från att kedjans behov måste vara överordnat det enskilda ledets behov.

Speciellt det sista kan ju förefalla lite märkligt. Varför skulle det enskilda ledet välja att se till hela kedjans bästa och inte till sitt eget (det egna ledets) bästa? – Jo, helt enkelt därför att konkurrensförhållandena har ändrats. Konkurrensen står inte längre mellan olika enskilda företag, utan mellan

olika kedjor av företag, dvs. olika försörjningskedjor. Att se till den egna kedjans bästa är därför åtminstone på lite längre sikt till gagn för det egna ledet, även om det kortsiktigt kan innebära vissa nackdelar.

Inget företag har i dag råd att vara ointresserat av sina flöden. De måste ägna tid och uppmärksamhet åt att kartlägga flödena och sina flödesrelaterade behov samt att finna lämpliga logistiklösningar för dem. Många företag går längre än så genom att tillämpa teorierna inom supply chain management på sina flöden och göra en mer omfattande analys. För en del företag blir denna analys extra viktig och omfattande eftersom de ser ett effektivt flöde som ett viktigt konkurrensmedel som möjliggör snabba, säkra och kostnadseffektiva leveranser. Detta är extra viktigt när man jobbar med globala inköps- och avsättningsmarknader.

I en del fall blir flödeseffektiviteten det allra viktigaste konkurrensmedlet eftersom det möjliggör sänkt pris på slutprodukten samtidigt som leveransservicen kan hållas hög och möjligheten till flexibla kundanpassade flödeslösningar ökar.

Dell, exempelvis, som säljer datorer och datortillbehör via nätet, har inga direkt unika produkter i sitt sortiment (som t.ex. Apple), utan har med hjälp av bl.a. kreativa flödesbaserade lösningar lyckats få ner sina logistikkostnader så mycket att det kan erbjuda kunden ett attraktivt lågt pris. Ett exempel på kreativa lösningar är *merge-in-transit*, dvs. att de olika delarna i det beställda datorpaketet (t.ex. skärm, dator, tangentbord och högtalare) av komponentleverantörerna skickas direkt till en 3PL-företags terminal belägen nära kunden och sätts där av 3PL-företaget samman till ett färdigt paket (och inte som vanligtvis hos säljföretaget, dvs. i detta fallet Dell) innan det körs ut till kunden.

När HM:s skapare Henning Persson intervjuades på sin 80-årsdag fick han frågan om varför just HM varit så framgångsrikt. Han svarade att det berodde på omsättningshastigheten på lagret, och menade därmed att HM var först i branschen med att inse omsättningshastighetens betydelse för lönsamheten. Fokus kom härigenom att inrikta sig mot att ha bra koll på

aktuell lagerstatus, ha rätt saker på lagret samt åtgärder som kunde minska de genomsnittliga försäljningstiderna.

Ikea är känt för sina platta paket och att kunden i de flesta fall själv får sätta samman produkten där hemma. Sexkantsnyckeln är (tillsammans med älgen) symbolen för företaget: det är den som har gjort det möjligt för företaget att kunna sälja sina produkter som platta paket och låta kunden själv utföra slutmonteringen. Platta paket innebär minskade kostnader för transporter och lagring, och dessutom mindre hanteringsskador. Det gör det möjligt att sätta ett lägre pris på produkten.

Några bakomliggande trender

Öppnande av gränser och slopande av olika gränshinder samt ständigt minskade undervägskostnader per ton-km i kombination med ökande stordriftsfördelar i många branscher har lett till en snabbt *ökande konkurrens*. Få företag kan i dag slå sig till ro på en hemmamarknad vilken de själva har mer eller mindre monopol på. Man har därför tvingats vidta olika åtgärder för att göra den egna verksamheten mer konkurrenskraftig och ge den möjlighet att överleva. Dessa åtgärder har skapat olika trender, av vilka vi nu ska se på de viktigaste:

En klar trend är *globalisering*. Från att tidigare ha köpt in lokalt köper företaget nu in på det ställe i världen där pris och kvalitet för den aktuella råvaran, komponenten eller tjänsten för ögonblicket är mest gynnsamma. På marknadssidan kan vi på motsvarande sätt ofta se att man har gått från att sälja lokalt till att sälja samma produkt, om än i lite olika varianter, i ett stort antal olika länder – ibland i hela världen.

En *koncentration av produktionen* sker till färre och större enheter med syftet att uppnå sänkta tillverkningskostnaderna per enhet. Samtidigt har det geografiska avståndet mellan producent och konsument blivit längre. Således har behovet av transporter och lagring ökat.

Genom *utkontraktering* (*outsourcing*) lyfter man ut sådant ur verksamheten som man tidigare själv tillverkat, men som man bedömer inte

ingår i företagets kärnverksamhet och köper i stället in det utifrån till en lägre kostnad. Detta skapar fler led i kedjan.

Genom att *koncentrera inköpen* av en enskild råvara, komponent eller tjänst till endast en leverantör (*single sourcing*) eller kanske två leverantörer, (*dual sourcing*) mot att tidigare ha haft flera leverantörer (*multi-sourcing*) sänker man inköpskostnaderna.

Genom *resurssnålhet* (*leanness*) strävar man efter att uppnå samma produktion, t.ex. i form av antalet färdiga produkter, men med mindre resurser. Till exempel försöker man minska kapitalbindningen genom reducering av buffertlagren och införande av just-in-time-leveranser.

Genom *kortare ledtider* strävar man efter att kunna leverera snabbare, men också att minska kapitalbindningen.

Genom *ökad flexibilitet* kan man fortare anpassa sig till marknadens förändrade behov samt till den ökade efterfrågan på kundanpassade (*customised*) produkter.

Men en trend kan inte hålla i sig i evigheter. Förr eller senare slår den i taket. T.ex. finns det enskilda produkter som i dagsläget endast produceras på kanske en handfull ställen i världen. Följaktligen kan en ytterligare koncentration av produktionen endast bli marginell. Ökade arbetskraftskostnader i många av de forna låglöneländerna, ökade oljepriser och teknikutveckling är exempel på faktorer som kan påverka de nuvarande trendmönstren. Man kan i nuläget se vissa tecken till avmattning av vissa trender. Ett exempel på detta är den ökade förekomsten av inkontraktering (*insourcing*), dvs. företaget väljer att nu åter själv producera sådant som det tidigare har kontrakterat ut. Ett annat exempel är att företag som tidigare köpt in från Sydostasien nu köper inom Europa istället. Några tydliga tecken på verkliga trendbrott kan man dock inte se i nuläget.

Tillsammans har dessa trender skapat en flödeskedja i ständig förändring, vilket har fört mycket positivt med sig, men också bl.a. skapat nya risker, och då inte minst avbrottsrisker i flödena.

Trendernas konsekvenser för företagets sårbarhet

Överföringspunkten blir central

Överföringspunkt är den punkt i kedjan där produkten förs över från ett tidigare led till ett senare. Vid överföringspunkten sker en kontroll och avstämning mellan det avlämnande och det mottagande ledet av att det man kommit överens om gällande leveransen verkligen stämmer. Närmare bestämt är det frågan om *sju krav* som ska uppfyllas: att det är fråga om rätt produkt; i rätt antal; och utförande; med rätt kvalitet; på rätt plats; vid rätt tidpunkt; och till det överenskomna priset. Speciellt viktigt är det att kontrollera kvaliteten ordentligt: dels för att brister i kvaliteten kan visa sig först långt senare och då orsaka stora problem, dels för att kvalitetsbrister kan vara svåra att upptäcka vid en ytlig kontroll. Om leveransen inte uppfyller kraven på rätt produkt i rätt antal och utförande, på rätt plats vid rätt tidpunkt och till det överenskomna priset upptäcks detta i normalfallet genast och kan åtgärdas. Följden kan bli ett *omedelbart avbrott* i flödet, men oftast går det att åtgärda felet utan att det medför något avbrott.

Brister i kvaliteten är emellertid inte lika lätta att upptäcka vid överföringstillfället, utan upptäcks kanske först efter en längre tid och kan då leda till ett fördröjt avbrott och olika former av återtaganden av de bristfälliga produkterna. Ett *fördröjt avbrott* kan i många fall få betydligt större negativa ekonomiska konsekvenser än ett omedelbart avbrott. Därför är en noggrann kvalitetskontroll vid överföringspunkten av central betydelse.

Allteftersom antalet led i kedjan ökat har överföringspunkterna blivit allt fler, och deras betydelse från risksynpunkt har ökat. En annan anledning till dess ökade betydelse är att globaliseringen av kedjan medfört ökad geografisk spridning av kedjans olika led, vilket ofta leder till olikheter leden emellan vad gäller t.ex. lagstiftning, sättet att organisera verksamheten och säkerhetskultur.

Figur 9 Överföringspunkten med dess sju krav.

Ökade risker

Utvecklingen mot flödeskedjor med allt fler led har ökat komplexiteten i kedjan och försvårat överblicken och kontrollen av flödet. Dessutom tenderar kedjorna att bli alltmer globalt utspridda, vilket skapar problem med olika tidszoner, kulturer, standarder, lagstiftning m.m. och förstås ökade transporttider. Strävan efter resurssnålhet har lett till en betydande reducering av olika typer av buffertar såsom säkerhetslager, tidsbuffertar och överkapacitet i produktionen. Om någon störning inträffar finns det få marginaler att ta av. Koncentrationen av inköp av den enskilda insatsvaran till endast en leverantör har skapat ett starkt beroende av denna leverantörs leveransförmåga. Om denna förmåga skulle svikta, och det inte finns andra alternativa leverantörer på marknaden som kan ställa upp, blir läget snabbt kritiskt. Slutligen kan även nämnas produkternas allt kortare livscykel samt det ökade behovet av att snabbt kunna lansera den nya produkten på marknaden, vilket skapar en flödeskedja i ständig förändring där man får svårt att ta sig tid att analysera vilka konsekvenser utformningen av den nya förändrade flödeskedjan får för företagets riskbild.

Det enskilda företaget kan därför lätt hamna i en situation med ökade sannolikheter för störningar i försörjningskedjan och med potentiellt allvarligare negativa konsekvenser av den enskilda störningen. Till detta bidrar också många gånger en viss omedvetenhet om hur mycket

flödeskedjorna och därmed riskbilden verkligen har förändrats. Riskhanteringen har helt enkelt inte fullt ut anpassats till den nya situationen.

Ökade möjligheter

Det finns även trender som skapar utökade möjligheter till riskhantering. Till exempel kan man i dag lätt passera olika länders gränser inom EU. Möjligheterna till att snabbt transportera saker mellan olika delar av världen har också ökat, vilket i en akut bristsituation medför större möjligheter att få snabb påfyllning. Men framför allt har den allmänna utvecklingen inom IT-området skapat nya möjligheter, exempelvis möjligheten att med hjälp av streckkoder automatiskt identifiera godset och i realtid kunna skicka vidare information till andra led i kedjan om var en aktuell sändning just nu befinner sig. Ett annat exempel är möjligheten att via gps hålla reda på var den enskilda lastbilen, järnvägsvagnen eller containern befinner sig geografiskt. Men framför allt är det möjligheten för olika led i kedjan att via sammankopplade informationssystem utbyta information med varandra om försäljning, produktionsplanering, lagerstatus och liknande. IT har också gjort det lättare att hitta potentiella nya leverantörer och kunder.

Flödesrelaterade avbrottsrisker

Vad är risk?

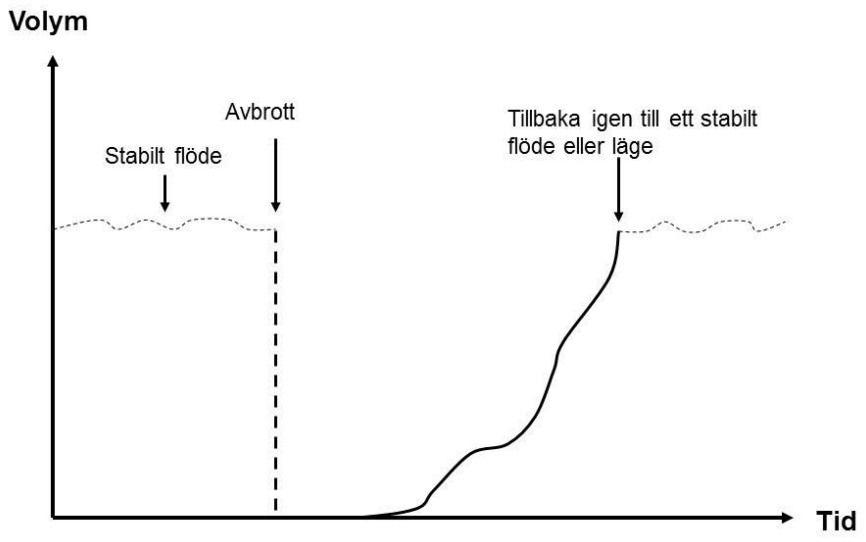
Risk kan definieras på olika sätt. Här i boken kommer vi att utgå från en definition av Kaplan & Garrick (1981, s. 12–13) vilken definierar risk som svaret på de tre frågorna:

- Vad kan gå fel? (scenariot)
- Hur sannolikt är det att det kommer att hända? (sannolikhet)
- Vilka är de fokuserade negativa konsekvenserna? (konsekvenser)

Den första frågan besvaras genom att vi beskriver *scenariot*, dvs. kedjan av händelser. Svaret på den andra frågan är *sannolikheten* för att scenariot ska inträffa och som vi t.ex. kan uttrycka med en procentsats. Svaret på den tredje frågan är de negativa *konsekvenserna* som följer av händelsekedjan (scenariot). En risk kan alltså sägas bestå av de tre principiellt olika elementen – scenario, sannolikhet och konsekvenser – i fortsättningen kallade de tre riskelementen. Först måste vi dock ha bestämt oss för vilken typ av konsekvenser vi vill fokusera på. I fortsättningen kommer vi, om inte annat klart anges, att utgå från konsekvenser för resultatet. Beroende på typen av verksamhet kan begreppet *resultat* ges olika innebörd. En offentlig ortopedkliniks verksamhet utvärderas inte efter storleken på dess vinst – däremot är det förmodligen viktigt att de håller sig inom budgetramarna –, utan snarare i antalet väl utförda höftledsoperationer. I fortsättningen kommer vi dock (om inte annat anges) att anta att resultat är detsamma som vinst eller förlust, dvs. resultatet fås fram genom att ta intäkter minus kostnader. Det innebär att vi fokuserar konsekvenser som påverkar intäkterna och/eller kostnaderna. Ett scenario medför oftast ett antal olika konsekvenser. Vissa av dessa konsekvenser kan vara positiva, t.ex. i form av minskade kostnader. Bara om summan av alla konsekvenserna är negativ kallar vi det risk. Skulle summan bli positiv så är det inte frågan om en risk, utan en möjlighet.

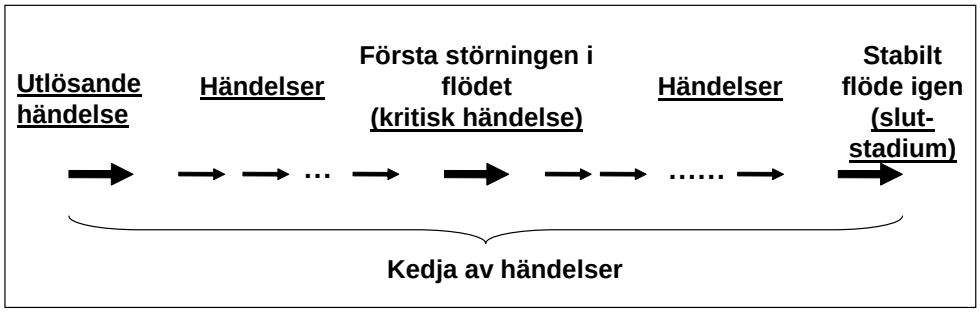
Avbrott/störning

Avbrott innebär att vi utgår från ett stabilt eller relativt stabilt flöde, att det stabila flödet av någon anledning plötsligt upphör, helt eller delvis, och att det går en viss tid innan vi är tillbaka i ett stabilt flöde igen. Eller att vi är tillbaka i ett stabilt läge igen, i den meningen att den akuta situationen är över och vi har skapat en ny stabilitet t.ex. genom att lägga ner produktionen, bygga ut den eller på annat sätt skapat en situation som vi betraktar som stabil.



Figur 10 Illustration av begreppet ”avbrott”.

När vi studerar ett flödesavbrott i detalj kan vi ofta se att det är rimligt att titta på inte bara de händelser som sker under själva avbrottet, utan även på dem som lett fram till själva avbrottet samt dem som följer efter det att vi är tillbaka i ett stabilt flöde igen. En sådan händelsekedja brukar vi kalla för ett ”riskscenario”. Många av dessa händelser har resultatpåverkan.



Figur 11 Beskrivning av ett riskscenario-förlopp (Paulsson 2007, s. 208).

Ett illustrerande exempel

Anta att företaget DCBA önskar räkna ut den totala negativa resultatpåverkan av ett visst riskalternativ för vilket företaget är exponerat. För det aktuella riskalternativet är den utlösande händelsen ett maskinhaveri hos leverantör B, en leverantör i första ledet som levererar den för DCBA kritiska komponenten X. Anta vidare att maskinhaveriet leder till fyra

veckors avbrott i leveranserna från B, och att sannolikheten för att detta ska hända är 1 på 50, samt att företaget har ett buffertlager på en vecka för komponent X, men inget färdigvarulager. Anta vidare följande:

1 Företaget lyckas på spotmarknaden köpa en veckas leverans av komponent X från en annan leverantör, dock till ett högre pris. Inga fler komponenter kan köpas på spotmarknaden. Inte heller lyckas företaget finna någon lämplig snarlik ersättningskomponent.

2 Eftersom det inte kommer några leveranser av komponent X från den vanliga leverantören på fyra veckor behöver företaget inte betala leverantören under den här perioden.

3 Av avbrottet på fyra veckor kan en vecka absorberas med hjälp av buffertlagret och ytterligare en vecka genom inköp från en annan leverantör. De resterande två avbrottsveckorna tvingas dock företaget skicka vidare till kunderna (marknaden) i form av uteblivna leveranser, och företaget kommer att förlora försäljningsintäkterna för dessa två veckor.

4 Företaget har en avbrottsförsäkring som gäller för produktionsavbrott som varar längre än en vecka, och det får nu utbetalt en viss ersättning från försäkringsbolaget.

5 När inleveranserna av komponent X åter börjar komma från B kan företaget åter börja producera och leverera sin produkt. På kort sikt kommer företagets kunder, p.g.a. leveransavbrottet på två veckor, att köpa något mer från företaget än vanligt för att bygga upp sina egna lager, och försäljningsintäkterna kommer följaktligen att öka. Även företagets kostnader för att köpa komponent X kommer att öka (eftersom man köper in mer än normalt), dock inte lika mycket. Företagets vinst jämfört med normalt kommer därför att på kort sikt öka.

6 När efter ett tag kunderna har köpt i fatt och byggt upp sina lager är det så dags för företaget att återuppbygga sitt eget buffertlager.

7 På lång sikt kommer företagets försäljning och vinst dock att minska eftersom marknaden inte längre betraktar företaget som en lika pålitlig leverantör som före avbrottet.

8 Den finns en viss årlig kostnad för att hålla ett buffertlager av komponent X.

9 För avbrottsförsäkringen får man betala en årlig försäkringspremie.

Punkterna 8 och 9 ovan inträffar oberoende av om det sker ett avbrott eller ej. De innebär en *känd* resultatpåverkan. Punkterna 1 till 7 ovan däremot inträffar bara om det sker ett avbrott, och sannolikheten för detta är 1:50. Dessa punkter innebär därför en *förväntad* resultatpåverkan.

Tabell 3 Ekonomiska konsekvenser av ett visst riskscenario hos företaget DCBA.

Händelse	**Riskhanteringssätt**	**Resultatpåverkan**
1	*Köpa komponenter till ett högre pris*	*–130*
2	*Ingen leverantörsbetalning på fyra veckor*	*300*
3	*Förlorad försäljning i två veckor*	*–320*
4	*Ersättning från försäkringsbolaget*	*55*
5	*Ökad vinst på kort sikt*	*270*
6	*Återuppbyggnad av buffertlagret*	*–75*
7	*Förlorad vinst på lång sikt*	*–500*
	Resultatpåverkan	***–400***
	Sannolikhet	*1/50*
	Total förväntad resultatpåverkan	**–8**
8	*Årlig kostnad för buffertlagret*	*–5*
9	*Årlig försäkringspremie*	*–2*
	Total känd resultatpåverkan	**–7**
	Total negativ resultatpåverkan för riskscenariot	**–15**

Försäkring – ett traditionellt riskhanteringssätt

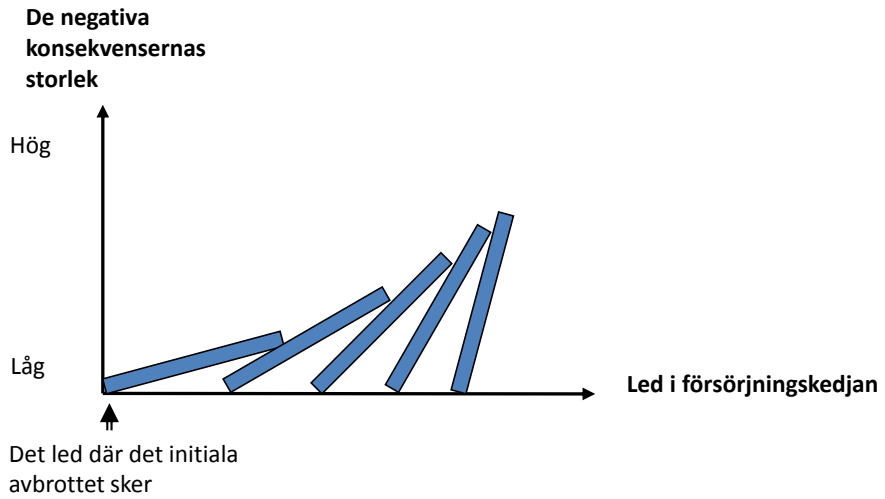
”Ta en försäkring och sov lugnt” är i dagens läge ingen bra uppmaning: helt enkelt för att de försäkringstjänster som existerar på marknaden i dag tenderar att täcka allt mindre av den totala negativa resultatpåverkan som ett avbrott kan medföra. Brinner fabriken ner så kan vi få pengar av försäkringsbolaget till att bygga upp en ny fabrik, men knappast någon ersättning för förlorade framtida marknadsandelar. En av de forskare som intresserat sig för de ekonomiska effekterna av ett avbrott är Reason (1993). Han skriver:

> för varje pund i kostnader som kan ersättas genom försäkring, läggs ytterligare 5–50 pund till slutnotan p.g.a. en lång rad andra finansiella förluster.
>
> *James Reason 1993, ”Managing the risks of organisational accidents”, s. 10.*

Reason nämner förlorad produktion och förlorad försäljning som exempel på andra finansiella förluster.

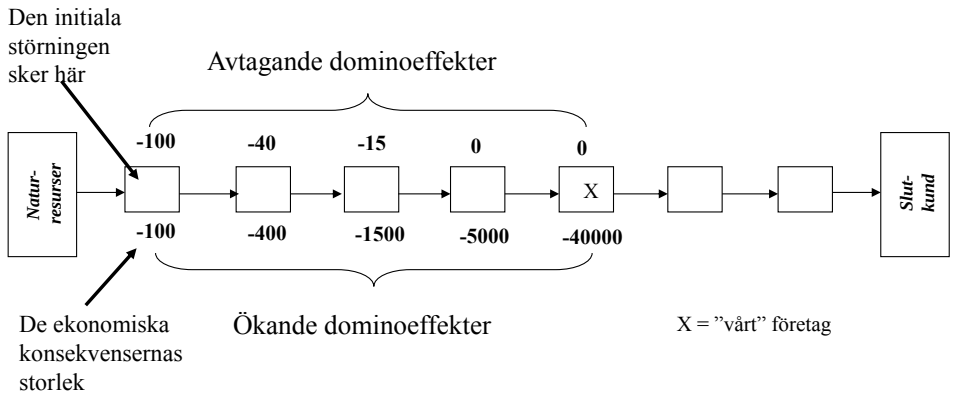
Dominoeffekter

Störningar och mindre avbrott hör till vardagligheterna inom företag och organisationer, och i de flesta fall kan störningen eller avbrottet hanteras inom det led som den/det uppstod. I en del fall kommer dock störningen/avbrottet att fortplanta sig till nästa led i kedjan och kanske även vidare till flera påföljande led. Vi kan då tala om dominoeffekter.



Figur 12 Illustration av begreppet dominoeffekter.

Dessa kan vara av två olika slag: eskalerande (ökande) respektive de-eskalerande (avtagande). Avtagande dominoeffekter innebär att störningen visserligen fortplantar sig flera led, men att de negativa konsekvenserna tenderar att minska för varje led. Vid ökande dominoeffekter däremot tenderar de negativa konsekvenserna att bli större för varje led. I båda fallen påverkas resultatet negativt, men det är förstås de senare alternativet som det är viktigast att vara uppmärksam på.



Figur 13 Illustration av avtagande respektive ökande dominoeffekter.

Ibland går det riktigt illa

Den 22 juli 2000 kunde man på ekonomisidorna i Sydsvenska dagbladet läsa följande:

> Men efter en brand i en Philips-fabrik i New Mexico, USA, har bristen på komponenter, som tidigare minskat företagets resultat, blivit värre. Kurt Hellström säger att branden är den enda förklaringen till de presenterade förlustsiffrorna[1].
>
> *Sydsvenska Dagbladet den 22 juli 2000, s. A10.*

Under ett kraftigt oväder slog blixten ned i fabriken och brand uppstod i ett tillverkningsrum. Branden medförde att brandlarmet gick, att sprinklersystem utlöstes, att personalen vidtog släckningsåtgärder och att den lokala brandkåren ryckte ut. Branden släcktes snabbt av personalen själv så brandmännens uppgift när de kom fram till fabriken blev enbart att på plats kontrollera att branden verkligen var släckt. Själva branden var alltså begränsad. Problemet var att den uppstod i ett så kallat renrum (*clean room*), där mikrochip till olika kunder tillverkades under extrema krav på partikelfrihet. Rummet var nu förorenat av en massa partiklar som fördärvade produktionsutrustningen, varför ingen produktion längre var möjlig. Dessutom hade själva släckningsarbetet medfört att även andra renrum i fabriken blivit förorenade.[2]

Nokia drabbades också av Albuquerque-olyckan men insåg snabbt konsekvenserna av branden för komponentflödet och vidtog motåtgärder. Bl.a. omdirigerade vd Jorma Ollila, som var på väg från USA hem till Finland, sitt flygplan och flög direkt ner till Eindhoven där Philips har sitt huvudkontor och lyckades få Philips att hitta viss ledig kapacitet i andra av sina fabriker, vilket lindrade effekterna. När Ericsson, som drabbades betydligt värre än Nokia, lite senare fick upp ögonen för att branden kunde leda till inleveransproblem var redan all ledig kapacitet uppbokad. Men

---

[1] 1,8 miljarder svenska kronor i förlust första halvåret 2000 inom Ericssons mobiltelefonenhet.

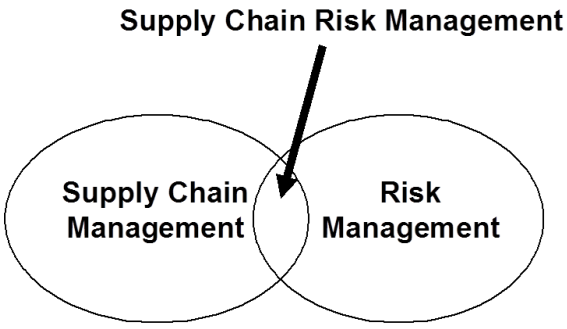
[2] Sheffi, Y. (2005). *The Resilient Enterprise – Overcoming Vulnerability for Competitive Advantage*. S. 3 – 4.

Nokia hade också flera leverantörer av samma komponent (*multi-sourcing*) medan Ericsson hade förlitat sig på endast en leverantör (*single sourcing*). Dessutom var Nokias komponent mer moduluppbyggd än Ericssons och därmed lättare att hitta nya leverantörer till. Inom sex månader efter branden hade Nokias marknadsandel för mobiltelefoner ökat från 27 till 30 procent, medan Ericssons hade minskat från 12 till 9 procent.[3]

Teoriområden som tar upp flödesrelaterade risker

Supply chain risk management

Supply chain risk management är ett relativt nytt område för forskning och implementering. Det kan sägas utgöra skärningsmängden av två väletablerade områden: risk management och supply chain management.



Figur 14 Supply chain risk management beskrivet som skärningsmängden mellan risk management och supply chain management. (Paulsson 2004, *Supply Chain Risk Management.* I: Brindley, 2004, s. 80.)

Det finns flera olika definitioner av supply chain risk management. En av dem lyder så här:

> Supply chain risk management är att i samarbete med partners i en försörjningskedja använda riskhanteringsprocessverktyg för att hantera risker och osäkerheter som orsakas av eller påverkar logistikrelaterade aktiviteter i försörjningskedjan.

[3] Sheffi, Y. (2005). *The Resilient Enterprise – Overcoming Vulnerability for Competitive Advantage*. S. 5 – 10.

Norrman & Lindroth, 2002,"Supply Chain Risk Management Purchasers' vs. Planners' View on Sharing Capacity Investment Risks in the Telecom Industry", s. 7.

Några andra teoriområden

Några andra teoriområden som tar upp flödesrelaterade risker är *business continuity planning* (BCP), *business continuity management* (BCM) och *enterprise-wide risk management* (EWRM). Inom BCP, dvs. kontinuitetsplanering, behandlas möjligheterna, att om ett avbrott eller en störning trots allt inträffar så snabbt som möjligt klara av att komma tillbaka till normal verksamhet igen. Inom BCM fokuserar man på att så få och så små störningar som möjligt ska uppkomma i verksamheten. EWRM, slutligen, är betydligt mer vittomfattande. Där behandlas konsten att hantera företagets alla kritiska risker var de än finns inom verksamheten.

Effektiv riskhantering allt viktigare

Att helt undvika att drabbas av avbrott och störningar kan vara svårt, och är kanske inte ens önskvärt med tanke på de höga kostnader för riskhantering som detta förmodligen skulle kräva. Däremot är det viktigt att man inte drabbas onödigt hårt. I konkurrensutsatta verksamheter är det också viktigt att man inte drabbas värre än konkurrenterna: naturligtvis ska man helst drabbas mindre. En effektiv riskhantering kan här utgöra en viktig konkurrensfördel, vilket fallet Ericsson – Nokia och Albuquerque-olyckan illustrerade.

Företagets försörjningskedja och dess omvärld är under ständig förändring, vilket påverkar företagets riskbild. Fortsätter man trots detta med sin riskhantering som om ingenting har hänt så ökar hoten. Men förändringarna inom försörjningskedjorna och deras omvärld har också, till exempel på IT-området, skapat nya möjligheter att hantera avbrottsriskerna. Det är viktigt att ta vara på dessa möjligheter genom införande av nya

flödesbaserade organisatoriska lösningar för riskhanteringen, vilka stöttas av en riskkultur som betonar att riskhantering är allas ansvar.

Referenser

Borge, D. (2001). *The Book of Risk*. USA: John Wiley & Sons, Inc.

Brindley, C. (2004). *Supply Chain Risk: A Reader*. UK: Ashgate.

Kaplan, S. & Garrick, B. J. (1981). On The Quantitative Definition of Risk. *Risk Analysis*, Vol. 11, No. 1. , s. 11–27.

Norrman, A. & Lindroth, R. (2002). Supply Chain Risk Management Purchasers' vs. Planners' View on Sharing Capacity Investment Risks in the Telecom Industry. Paper presented at *the 11th International IPSERA conference*, Enschede, Netherlands.

Paulsson, U. (2004). *Supply Chain Risk Management*. Kapitel 6 i Brindley, C., *Supply Chain Risk: A Reader*. UK: Ashgate.

Paulsson, U. (2007). *On Managing Disruption Risks in the Supply Chain – the DRISC model* (ak.avh.). Teknisk logistik. Lund: Lunds universitet. http://www.lu.se/lup/publication/598913

Reason, J. (1997). *Managing the Risks of Organizational Accidents*. UK: Ashgate.

Sheffi, Y. (2005). *The Resilient Enterprise – Overcoming Vulnerability for Competitive Advantage*. London, UK: The MIT Press.

Sydsvenska Dagbladet, den 22 juli 2000.