



Brug en digital tvilling til at skabe supply chain resilience

Joachim Lindquist, Supply Chain Specialist, Arla Foods
og Henning de Haas, Adjunkt, Århus Universitet, Institut for Forretningsudvikling og Teknologi

Denne artikel er udarbejdet på baggrund af en kandidatafhandling på ingeniøruddannelsen Teknologibaseret Forretningsudvikling på Aarhus Universitet, Herning. Afhandlingen, "Research of How a Digital Twin Can Be Used To Enhance Supply Chain Resilience Through Scenario Planning" undersøgte, hvordan en digital tvilling af en forsyningskæde kan bruges til at bygge supply chain resilience. Samtidig blev definitionen af resilience uddybet, og det samme gjorde de værktøjer, der kan tages i brug til at skabe resilience. Konklusionen var, at man ved at bruge scenarieplanlægning i en digital tvilling-modellering af et fysisk supply chain system kan planlægge, hvordan man vil imødekomme supply chain disruptions, eller man kan bruge sin tvilling til at tage hurtige databaserede beslutninger og dermed forkorte reaktionstiden, når uheldet rammer.

Disruptions, som forstyrrer vores supply chains og tvinger os til at reagere, så vi kommer bedst muligt gennem udfordringerne, er ikke et nyt begreb – og covid-19 er seneste skud på stammen. I det tidlige forår 2020 kom corona og covid-19 bag på mange - hvis ikke de fleste - i supply chain og efterlod mange supply chain managers med alvorlig hovedpine.

Men kunne en sådan overraskelse have være undgået?

Lad os tage et mere overordnet kig på supply chain disruptions. Bugerts (2018) definition beskriver supply chain disruption som en begivenhed, der forstyrrer forsyningskæden, udfordrer normalen og i værste tilfælde kan betyde store finansielle tab. Og Knemeyer (2009) ser supply chain disruption som et produkt af supply chain risk, der kan vurderes ud fra sandsynligheden for, at en begivenhed indtræffer, holdt op mod begivenhedens påvirkning. Knemeyer beskriver således, at en supply chain disruption som udgangspunkt vil have katastrofale konsekvenser, men at der er ret lav sandsynlighed for, at den vil ske.

Ser vi med de briller på corona, er der ingen tvivl om, at corona har haft - og stadig har - meget store konsekvenser for mange forsyningskæder, der kæmper en kamp for at overleve. Og det er tydeligt, at alvoren i corona er kommet bag på de fleste. Choi (2020) har undersøgt forskellige virksomheders reaktion, da corona først blev påvist i Hubei provinsen, og her svarede 70 % af de 300 respondenter, at de manuelt forsøgte at identificere lokale leverandører og led i forsyningskæden i Hubei, da provinsen lukkede ned.

Nassim Taleb (2010) har beskrevet en teori, der bidrager til at definere

supply chain disruptions, og hvordan disse kan tackles. Black swan/white swan teorien går i al sin enkelhed ud på, hvor sandsynlig og forudsigelig en begivenhed er. En såkaldt white swan er en begivenhed, som vi forventer kan ske, mens en black swan er en begivenhed, vi ikke forventer, og som derfor vil komme bag på os. I et interview hos Bloomberg i marts 2020 vurderer Taleb den verdensomspændte pandemi som en white swan. Det strider til dels, mod det overraskelsesmoment, som Corona-pandemien menes at have haft, og Taleb mener dermed, at det faktisk har været muligt at forudsige den.

Michele Wucker (2020) bakker Taleb op: "... Vi har set både økonomiske nedbrud og pandemier mange gange tidligere og ved, at de fortsat vil forekomme. Hvis du ikke kan forestille dig, at der kommer endnu en, så er du bevidst blind". Der kan faktisk godt argumenteres for, at de et stykke ad vejen har ret i, at en pandemi er en white swan, ikke en black swan, da vi tidligere har set pandemier som pest, den spanske syge, polio og kolera. Det er dog også værd at bemærke, at disse sygdomme har huseret med mange års mellemrum, hvilket så nok taler imod, at corona er en white swan, da det umiddelbart var svært at forestille sig en ny pandemi, der ventede lige om hjørnet.

Uanset om covid-19 betragtes som en forudsigelig supply chain disruption eller ej, er det oplagt at bruge den som eksempel, hvis man vil dykke ned i, hvordan en supply chain disruption kan tackles fremadrettet, og blive klogere på, hvad vi kan lære af den nuværende pandemi for at stå stærkere til fremtidige trusler mod forsyningskæden.

Supply Chain Resilience er det, der skal til for at skabe robusthed og modstandsdygtighed i forsyningskæden. Supply Chain Resilience kan inddeles i to hovedkategorier: at være proaktiv eller reaktiv. Når der skabes robusthed gennem proaktivitet, er der fokus på at sikre et stærkt beredskab mod uventede begivenheder. Samtidig er der fokus på at gøre forsyningskæden agil og elastisk for bedst muligt at kunne bøje af på de disruptions, der måtte ramme. Et reaktivt fokus i Supply Chain Resilience indebærer at skabe den bedst mulige respons på disruptions samt sikre at ens supply chain kommer sig bedst muligt efter en disruption. Der findes mange måder at arbejde med Supply Chain Resilience på, og flere forskellige tiltag kan bruges til at skabe robusthed.

Foranstaltninger kan f.eks. være:

- en omfattende supply chain mapping, hvor forsyningskæden bliver tegnet op i detaljer, og alle led i kæden identificeres og vurderes i forhold til hinanden
- re-design af ens supply chain
- regionalisering af forsyningskæden
- multi-sourcing af råvarer
- Større lagre og forøget produktionskapacitet

I bund og grund kan det udledes, at robusthed i forsyningskæden handler om at reducere sårbarheden i forsyningskæden. Har man en meget globaliseret forsyningskæde, er sårbarheden selvfølgelig større, da der er flere potentielt udsatte punkter i kæden.

I takt med de muligheder, vi oplever med data og digitalisering i forbindelse med Industri 4.0, er det oplagt at bruge disse til at skabe robusthed. Den digitale tvilling-teknologi er et godt bud på en måde at skabe robusthed. Når digital tvilling nævnes, falder tankerne nok på, at teknologien hovedsageligt bruges på fysiske produkter. Det bedste eksempel herpå er Tesla, der har en digital kopi af samtlige biler, de producerer, for at kunne følge bilens levetid tæt og se, når bilen skal til reparation. På samme måde kan man også lave en virtuel afspejling af sin forsynings-

kæde. En digital tvilling af forsyningskædedesignet indbyder til at arbejde med en meget mere dataorienteret tilgang. Derudover kan virksomheder, ved at have en digital tvilling, praktisere scenarieplanlægning i deres arbejde med forsyningskæden og f.eks. bruge det til at ruste sig mod evt. fremtidige supply chain disruptions. Der er mange muligheder for at bygge digitale tvillinger af forsyningskæden i forskellige "supply chain network design applikationer", for eksempel Supply Chain Guru fra Optilon. Applikationer som den kan ved hjælp af store mængder detaljerede data for forsyningskæden udarbejde dybdegående modelleringer af kæden, der i-til-1, digitalt, afspejler det fysiske supply chain design.

Scenarieplanlægning på en digital tvilling er helt oplagt til at skabe en forståelse for, hvordan forsyningskæden reagerer på forskellige disruptions. Når man arbejder med scenarieplanlægning på den digitale tvilling, skal man først og fremmest have fokus på at udvikle realistiske scenarier, som udgør den disruption, der evt. kan ramme. Det er oplagt at inddrage Talebs svane-teori i processen til at definere, hvorvidt vi skal forberede forsyningskæden til enten at agere eller reagere på en disruption. Med den forståelse vil det være klart, om der er behov for proaktiv eller reaktiv supply chain resilience.

Når man gennemgår sin scenarieplanlægning i den digitale tvilling, skal tvillingen helt lavpraktisk bestå af en AS-IS-model af forsyningskæden. Modellen tilføjes de begrænsninger, som er identificeret i forbindelse med scenariet, og tvillingen kan nu arbejde med disse begrænsninger, og derved belyse og give os indsigt i hvilke effekter, vi kan forvente, at scenariet vil have på vores forsyningskæde. Samtidig får vi et database-ret bud på, hvordan vi skal tackle disse påvirkninger. Den reaktion, som tvillingen foreslår, kan baseres på et omkostningsperspektiv (øget sikkerhedslager, flytning af produktion til andre fabrikker, hurtigere transport mv.), der vil betyde, at modellen foreslår den mest profitable løsning til at imødekomme en disruption. At bruge data på denne måde og få input fra den digitale tvilling er en god støtte til supply chain managers i deres beslutningstagning, når de rammes af en disruption. Med muligheden for lynhurtigt at plotte udfordringerne ind i modellen og dermed, på baggrund af data, få hurtigt overblik og indsigt i, hvordan man bedst muligt responderer på - og kommer sig efter - en supply chain disruption, er forudsætningerne for at kunne reagere hurtigt, når uheldet er ude, blevet væsentligt forbedret.

Selvom det kan lyde simpelt og nemt at skabe supply chain resilience på denne måde, er der nogle faldgruber, som kræver ens opmærksomhed. Scenarieplanlægning handler selvsagt om, at man arbejder i forskellige, fremtidige, mulige scenarier. Populært sagt er det at udarbejde et scenarie lidt som at spå om fremtiden - kvalificeret gætteri om man vil. Udvikling af scenarier kræver, at disse er så realistiske som muligt. Det er derfor vigtigt at få flere "eksperter" til bordet, når de udvikles, for at få så mange detaljer som muligt inddraget i scenariet. Jo mere detaljeret og jo tættere på virkeligheden scenariet er, desto mere retvisende er indsigterne fra den digitale tvilling.

Men er det overhovedet en god forretning at investere i supply chain resilience?

En digital tvilling er lidt af en tidsrøver, da man skal bruge megen tid på at arbejde med data. Jo mere data, desto mere detaljeret og brugbar bliver tvillingen. Det kan derfor ses som en relativt stor investering, da ressourcerne, der skal bruges til at arbejde med data, er omfattende. Fordelen ved at arbejde med en digital tvilling af forsyningskædens design er ikke kun, at virksomheden kan være forberedt på kommende, mulige supply chain disruptions. Tvillingen bidrager også med indsigt ved optimeringer af netværk og lager samt i forbindelse med greenfield-analyser. Uden konkret at svare på spørgsmålet om det er en god investering, kan man i stedet konkludere, at investeringen ikke kun er en investering i supply chain resilience, men man får også muligheden for at arbejde med supply chain analyser, optimeringer og planlægning på en helt ny og anderledes måde.

Er det så en god idé at investere i supply chain resilience generelt?

En investering i supply chain resilience skal ses som en helt klassisk forsikringspolice. Man betaler for - og investerer i - noget, som forhåbentligt aldrig bliver aktuelt, men hvis skaden sker, er det alligevel godt at have investeret i forsikringen. Det skal nævnes, at der selvfølgelig er forskel på at investere i supply chain resilience mod white swans eller black swans. Der er ingen tvivl om, at det er væsentlig sværere og langt mere beko-steligt at gardere sig mod en fremtid, man ikke kan forudse. Vil en supply chain manager f.eks. synes, at det er en god idé konsekvent altid at have ekstra kapacitet i produktionen, fordi der måske sker noget i fremtiden, som betyder, at vi får brug for det? Det er naturligvis svært at sige, hvor meget det giver mening at forsikre sig mod, men der er ingen tvivl om, at det altid er en god idé at overveje, hvorvidt man vil forsikre sin supply chain eller ej, og arbejdet med en digital supply chain tvilling er en måde at kvalificere behovet for sikkerhed.

Helt generelt har covid-19 fået sat gang i debatten om supply chain resilience. Det kom indledningsvist bag på mange virksomheder, at pandemien ville ramme forsyningskæden med en sådan kraft, som vi har set. Et lys i mørket, her mens pandemien stadig raser, må være, at opmærksomheden på, hvor udsat forsyningskæden kan være, er steget markant, og at snakken om, hvordan denne sårbarhed kan minimeres, har bevæget sig ind på direktionsgangen hos mange virksomheder.

Lad dette være en opfordring til at overveje, om det er værd at jage at "vende tilbage til normalen", eller om vi hellere skal bruge covid-19, der virkelig har rystet vores forsyningskæder, som springbræt til at udfordre normalen. Skal vi fremadrettet arbejde henimod robuste supply chains, der kan modstå de mange forskellige trusler, som uafvendeligt lurer i fremtiden, f.eks. ved brug af en digital supply chain tvilling.

Kilder:

- Bugert, N., Lasch, R., (2018). "Supply Chain Disruptions Models: A Critical Review." International, The Global Supply Chain Network, 20 June 2018
- Choi, T.Y., Rogers, D., Vakil, B., (2020). "Coronavirus Is a Wake-Up Call For Supply Chain Management". Harvard Business Review, 27th of March 2020.
- Knemeyer, A. M., Zinn, W., Eroglu, C. (2009). "Proactive planning for catastrophic events in supply chains." Journal of Operations Management. Vol. 27, 2009, p. 141-153.
- Taleb, N., 2010. The Black Swan – The Impact of the Highly Improbable. 2nd ed. 2010. Random House LCC US.
- Wucker, M., (2020). "No, the coronavirus pandemic wasn't an unforeseen problem". The Washington Post, March 17 2020

Tre tiltag

der kan bringe din organisation tættere på brugen af en digital tvilling for at arbejde med supply chain disruption:

- 1 Få styr på dine masterdata og dine transaktionsdata. Det er fundamentet for at kunne bygge en digital tvilling. I mange virksomheder vil indsatsen være måske 70% til skabelse af data fundamentet, 10% til opbygning af modellen og de sidste 20% til arbejdet med scenarier. Jo mere styr der er på master data, jo mere tid kan bruges på modellen og scenarier.
- 2 I processen med opbygning af scenarier er det vigtigt at gøre scenarierne virkelighedstro. Find data og informationer bredt i organisationen og involvér de relevante personer, der sidder med viden. Brug også relationer og viden i omgivelserne for at skabe de mest realistiske scenarier for, hvad der kan ske.
- 3 Opbyg en forståelse for sammenhænge i din forsyningskæde som grundlag for en model – "at være ekspert i sit eget supply chain design". Det handler om at vide, hvem kunderne er, hvem leverandørerne er på de forskellige niveauer. Kapaciteter og flaskehalse i egen produktion. Forstå den geografi, din supply chain er en del af. Er der specielle forhold, der kan give input til et scenarie, f.eks. grundlag for naturkatastrofer, eller politiske forhold.

Forfatter: Joachim Lindquist

Joachim Lindquist, Supply Chain Specialist og ansat ved Arla Foods som warehouse analyst. Har en kandidatgrad i teknologibaseret forretningsudvikling ved Aarhus Universitet, hvor han har specialiseret sig i Industri 4.0 / Supply chain 4.0, virksomheders modenhed, samt supply chain design og brugen af digitale tvillinger til scenarie planlægning. Hans erfaring dækker forskellige roller, opgaver og ansvar indenfor supply chain hos Arla Foods.
<https://www.linkedin.com/in/joachimlindquist/>

E-mail: joachim.lindquist@outlook.com



Forfatter: Henning de Haas

Henning de Haas, Ejer Haas Læring&Ledelse og Adjunkt, Århus Universitet, Institut for forretningsudvikling og teknologi. Erfaringen dækker mange forskellige lederroller og opgaver i en række mellemstore og store danske virksomheder (Bang&Olufsen A/S, LEGO System A/S, AGCO Corp, KK WindSolutions A/S, Vestas WindSystems A/S). Konsulenterfaring som projektleder, facilitator og underviser. Endvidere erfaring med undervisning og forskning på Syddansk Universitet og på Århus Universitet. Fokus er på passionen for mennesker og ledelse i supply chain, og de muligheder som organisationen giver for mennesker til at lære og udvikle sig. <https://www.linkedin.com/in/henningdehaas/> **E-mail:** hdh@btech.au.dk