

Tilviksrannsókn á innleiðingu straumlínustjórnunar hjá framleiðslufyrirtæki

Dr. Þórður Víkingur Friðgeirsson^a og Magnús Bollason^b

^aTækni- og verkfræðideild Háskólans í Reykjavík, Menntavegi 1, 101 Reykjavík

^bNói Sírius hf., Hesthálsi 2-4, 110 Reykjavík

Fyrirspurnir:

Þórður Víkingur Friðgeirsson
thordurv@ru.is

Greinin barst 21. júní 2016.

Samþykkt til birtingar 9. maí 2017.

ÁGRIP

Straumlínustjórnun (e. lean management) er umtalað og vinsælt stjórnunarform. Tilgangur þessarar rannsóknar er að kanna hvernig innleiðing straumlínustjórnunar gekk fyrir sig hjá meðalstóru framleiðslufyrirtæki (Nóa Síriusi h.f.) með tilliti til þriggja rekstarþátta þ.e.: Vörugæða, starfsánægju og flæði. Rannsóknin er tilviksrannsókn sem framkvæmd var með eigindlegum rannsóknaraðferðum í formi viðtala við stjórnendur og almenna starfsmenn fyrirtækisins. Niðurstöður leiða í ljós að marktæk breyting hefur orðið á tveimur þáttum, starfsánægju og flæði en rannsóknin leiðir hins vegar ekki í ljós að vörugæði hafi aukist eftir að fyrirtækið hóf innleiðingu straumlínustjórnunar. Niðurstöður rannsóknarinnar benda til þess að helstu hindranir í veginum á innleiðingu straumlínustjórnunar hjá Nóa Síriusi hafa einkum snúið eftirfarandi þáttum; þjálfun og þekkingu starfsfólks, skuldbindingu allra stjórnenda við innleiðinguna og þekkingu þeirra á aðferðafræði straumlínustjórnunar og loks upplýsingaflæði innan fyrirtækisins.

Lykilord: Straumlínustjórnun, framleiðslufyrirtæki, matvælaframleiðsla, vörugæði, starfsánægja.

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine Lean implementation at a manufacturing company. Three of the main factors that prompted the company to undertake the Lean journey are product quality, employee satisfaction and flow. This is a case study conducted with qualitative research methods and analysis of company data. Semi-structured interviews were conducted with employees that were purposively chosen for the task. Company data was also be studied for numerical results relating to the study. Primary results indicate that a significant change has occurred in two of the three factors measured. Flow and employee satisfaction have both improved. The study does not indicate that product quality has improved in regard to the Lean implementation. The results also show that the main obstacles in the Lean implementation are employee training, company culture and internal flow of information.

Keywords: Lean, manufacturing SMEs, food production, product quality, flow, employee satisfaction

Inngangur

Straumlínustjórnun (*lean management*) er orðin vel þekkt hugmyndafræði sem ryður sér sífellt meira til rúms á meðal fyrirtækja hvort sem er í framleiðslu, þjónustu eða annars konar starfsemi. Markmið fyrirtækja með því að innleiða hugmyndafræði straumlínustjórnunar er að auka samkeppnishæfni sína í sífellt kröfuharðara umhverfi. Í mörgum greinum í framleiðsluviðnaði, sérstaklega í Bandaríkjunum má segja að straumlínustjórnun sé orðin stjórnunarlegt viðmið (Liker og Morgan, 2006). Lág framleiðni og minnkandi samkeppnishæfni evrópskra fyrirtækja í matvælafræði í samanburði við Asísk og bandarísk fyrirtæki hefur vakið athygli Evrópusambandsins sem hratt af stað sérstöku verkefni til að reyna að bæta úr því (Commission of the European Communities, 2005). Ýmsar rannsóknir benda til þess að straumlínustjórnun sé góð leið til þess að bæta samkeppnisstöðu framleiðslufyrirtækja. (Dora et al. 2013). Lág framleiðni í íslensku atvinnulífi í samanburði við mörg önnur lönd (Jacobsen, 2013) hefur þótt áhyggjuefni og til að bregðast við því hafa mörg íslensk fyrirtæki á undanförunum árum innleitt straumlínustjórnun að meira eða minna leyti. Eitt af þeim fyrirtækjum sem hafa tileinkað sér hugmyndafræði straumlínustjórnunar og innleitt hana í starfsemi sína er Nóa Sírius hf. Í þessari rannsókn er leitast við að greina hvernig innleiðing straumlínustjórnunar hefur gengið fyrir sig hjá fyrirtækinu.

Rannsóknarspurning og rannsóknarmarkmið

Straumlínustjórnun stefnir að því að unnið sé eftir sem skilvirkustum ferlum og aðferðum sem hámarka nýtingu á framleiðslutækjum, fólki og fjármagni. Það á að leiða til þess að fyrirtækið skili betri vörum og þjónustu til viðskiptavina sinna á sem stystum tíma með sem minnstum tilkostnaði. Þessu markmiði er náð með því að koma auga á og reyna að útrýma sóun í ferlum fyrirtækisins (Hines og Rich, 1997).

Í þessari tilviksrannsókn er leitað svara við eftirfarandi spurningu: Hvernig geta lítil og meðalstór framleiðslufyrirtæki nýtt sér aðferðafræði straumlínustjórnunar til að auka samkeppnishæfni sína? Markmið rannsóknarinnar er að gera aðgengilegar upplýsingar um

innleiðinguna þannig að þær geti gagnast fyrirtækjum sem hafa áhuga á innleiðingu straumlínustjórnunar.

Fræðileg nálgun

Straumlínustjórnun er annars vegar hugmyndafræði (Holweg, 2007) og hins vegar safn ýmissa aðferða og verkfæra en hugmyndafræðin og aðferðirnar verða alltaf að vinna saman til að árangur náist (Liker og Morgan, 2006). Allt frá því að Taiichi Ohno setti fram Toyota Production system á sjötta áratug síðustu aldar hafa aðferðirnar og hugmyndafræðin verið í sífelldri þróun enda eftir miklu að slægjast með rétttri forgangsröðun. Melton (2005) sýndi fram á að 5% aðgerða auka virði vörunnar með beinum hætti fyrir viðskiptavinum, að 35% aðgerða eru nauðsynlegar aðgerðir en auka þó ekki virði og að 60% aðgerða skapa ekkert virði fyrir viðskiptavinum.

Helsta leiðin til að lækka kostnað og auka virði er að freista þess að minnka sóun með því að fækka þeim aðferðum sem skapa ekki virði fyrir viðskiptavinum fyrirtækisins. Í bók Womack og Jones, *Lean thinking* (2003) eru fimm grundvallaratriði straumlínustjórnunar dregin saman en þau eru: (1) skilgreina virði í augum viðskiptavinarins, (2) koma auga á allar þær aðgerðir sem þarf að framkvæma til að koma vörunni til viðskiptavinarins og útrýma þeim aðferðum sem ekki skapa virði, (3) skapa samfellt flæði, (4) láta kröfur viðskiptavina "toga" vöruna í gegn um ferlið og (5) leita fullkomunar með stöðugum umbótum (Womack og Jones, 2003). Fyrirtæki þurfa að ná tökum á öllum þessum þáttum til að geta innleitt straumlínustjórnun með árangursríkum hætti í starfsemi sína.

Eitt af vandamálunum við sóun er það að erfitt er að hafa yfirsýn yfir umfang hennar vegna þess að hún er ekki mæld eða skráð sem slík í bókhaldi fyrirtækja (Dahlgaard og Dahlgaard-Park, 2006). Straumlínustjórnun miðar þannig að því að greina vandamál í ferlum fyrirtækisins sem valda sóun og draga þau upp á yfirborðið til að gera þau sýnileg. Síðan er leitast við að komast fyrir rót vandans og endurbæta ferlana til að koma í veg fyrir að vandamál komi upp aftur. Með þessum aðferðum straumlínustjórnunar geta fyrirtæki aukið framleiðni, bætt vörugæði, lækkað kostnað og þar með aukið virði

vara og þjónustu til viðskiptavina sinna (Bhasin og Burcher, 2006). Í seinni tíð hefur þó áherslan víða færst frá því að einblína einungis á sóun og kostnað yfir í það að nýta straumlínustjórnun til þess að auka virði eða skynjað virði vörunnar/þjónustunnar fyrir viðskiptavininn. Það er hægt að gera t.d. með því að bæta við vöruna eiginleikum sem auka virðið fyrir viðskiptavininn, en fjarlægja jafnframt eiginleika sem auka það ekki (Hines, Holwe, og Rich, 2004).

Straumlínustjórnun snýr eins og áður sagði ekki eingöngu að hugmyndafræði og fyrirtækjamenningu. Hún inniheldur líka ýmsar aðferðir sem hægt er að velja úr til að aðstoða við innleiðingu, og með því að velja réttu aðferðirnar er hægt að aðlagga hugmyndafræðina að öllum fyrirtækjum, bæði stórum og smáum. Aðferðirnar styðja flestar við hugmyndafræðina um stöðugar umbætur og eru ýmist til þess að draga úr sóun eða auka virði fyrir viðskiptavininn á annan hátt. Verkfærin sem slík eru þó til lítils gagns ef skilningur á hugmyndafræði straumlínustjórnunar er ekki fyrir hendi og fyrirtækjamenningin styður ekki við innleiðingu og notkun þeirra (Bhasin og Burcher, 2006). Fræðsla og þjálfun allra starfsmanna er grundvöllur fyrirtækjamenningar sem leiðir til valdeflingar allra þátttakenda í ferlinu til að þeir geti unnið með verkfærin á skilvirkan hátt (Dahlggaard og Dahlggaard-Park, 2006).

Hugmyndafræðin um að greina sóun í virðisstraumum (*value stream*) og útrýma henni í þeim tilgangi að auka samkeppnishæfni fyrirtækja var þróuð af Ohno og Shigeo Shingo og var fyrst innleidd innan Toyota og tekur til sjö þrepa (Hines & Rich, 1997): (1) *Offramleiðsla* þ.e. þegar framleitt er meira en þarf. Þetta er oft skilgreint sem alvarlegasta sóunin, (2) *bið* þ.e. sá tími sem fer í bið hjá starfsmönnum á milli verkefna eða eftirlit með sjálfvirkum tækjum. Varan er einnig í bið þegar ekki er verið að flytja hana eða vinna við hana, (3) *flutningur* þ.e. að flytja vöru á milli svæða bætir engu virði við hana fyrir viðskiptavininn og eykur jafnframt hættu á skemmdum og tekur tíma frá virðisaukandi aðgerðum, (4) *ofvinnsla* þ.e. þegar að vara verið ofunnið vegna þess að ferlum eða ástandi búnaðar er ábótavant, (5) *birgðir* sem binda fjármuni og taka pláss sem leiðir til kostnaðar, (6) *hreyfing* þ.e. ónaúðsynleg hreyfing starfsmanna og tækja skapar ekki virði og er því sóun og (7) *gallar* sem kalla á lagfæringar, endurvinnslu eða förgun- sem skapar kostnað og skapar ekkert virði. Stundum er bætt við áttundu tegund sóunar sem er *vannýttur mannaúður* eða *vannýttir hæfileikar* (Womack og Jones, 2007).

Virðisstraumur inniheldur allar aðgerðir í ferlinu sem þarf til að framleiða vöru og koma henni til viðskiptavinar (Womack og Jones, 2003) hvort sem þær aðgerðir eru virðisaukandi eða ekki (Abdulmalek og Rajgopal, 2006). Virðisstraumurinn hefst með hráefninu og endar hjá viðskiptavininum og nær jafnt yfir yfir flæði á vörum og upplýsingum (Abdulmalek og Rajgopal, 2006). Kortlagning virðisstrauma (*value stream mapping*) er grunnur þess að greina tækifæri til þess að eyða sóun, auka virðisaukandi aðgerðir og bæta flæði í ferlum fyrirtækja (Chiarini, 2013). Með því að greina og setja upp á sýnilegan hátt flæði vörunnar frá upphafi til enda í gegn um fyrirtækið er hægt að draga fram hvaða aðgerðir eru virðisaukandi og hvaða aðgerðir eru það ekki (Abdulmalek og Rajgopal, 2006). Við kortlagningu á virðisstraumi er leitast við að greina hvaða eiginleikar og þættir vörunnar eða þjónustunnar hafa raunverulega virði fyrir viðskiptavininn. Síðan eru fundnar leiðir til þess að bæta og breyta ferlinu og nýtt framtíðarferli teiknað upp (Abdulmalek og Rajgopal, 2006). Þegar virðisstraumar eru kortlagðir kemur nánast alltaf fram mikil sóun í ferlinu (Womack og Jones, 2003) og með kortlagningunni næst yfirsýn yfir heildarmyndina í stað þess að einblína á einstaka þætti í ferlinu. Það skapar sameiginlega sýn á ferlið sem leiðir til betri ákvarðanatöku við endurbætur á virðisstraumnum (Abdulmalek og Rajgopal, 2006).

Eitt af grundvallaratriðum straumlínustjórnunar eru stöðugar umbætur (Womack og Jones, 2003). *Kaizen* er japanska orðið yfir

umbætur og oft er því haldið fram í skrifum um stjórnun að *Kaizen* og þátttaka almennra starfsmanna í umbótaverkefnum sé lykillinn að þeim árangri sem japanskur framleiðsluáður hefur náð (Brunet og New, 2003).

5S aðferðin er aðferð sem oft er innleidd snemma í ferlinu hjá fyrirtækjum við innleiðingu straumlínustjórnunar. 5S er aðferð til þess að auka framleiðni og minnka sóun með því að hafa allt í röð og reglu og á sínum stað (Bayo-Moriones et al. 2010). Í Japan er gjarnan litið á 5S sem heimspekilega hugmyndafræði en á vesturlöndum er litið á 5S sem aðferðafræði eða verkfæri í straumlínustjórnun (Bayo-Moriones et al. 2010). Oft er litið til 5S sem forsendu fyrir því að skapa umhverfi stöðugra umbóta innan fyrirtækja. (Bayo-Moriones et al. 2010).

Sýnileg stjórnun (visual management) er samansafn ýmissa aðferða til að auka yfirsýn stjórnenda og starfsmanna yfir starfseminna. Leiðirnar eru misjafnar en markmiðið er alltaf hið sama sem er að gera sem flesta þætti starfseminnar sýnilega fyrir alla og virkja bæði starfsfólk og stjórnendur til þátttöku í umbótastarfinu (Slack, Chambers, og Johnston, 2010). Algeng aðferð eru svokallaðar VMS (*Visual management system*) töflur. Þær geta verið settar upp með ýmsum hætti og innihaldið bæði mælingar á einstökum þáttum starfseminnar og verkefni sem er verið að vinna að (Liker og Morgan, 2006).

Straumlínustjórnun var upphaflega kölluð *Just in time* þegar hugmyndafræðin barst til annarra landa frá Japan (Slack, Chambers, og Johnston, 2010). Markmiðið með JIT er að framleiða einungis vöru eftir þörf og einungis í því magni sem þantað er hverju sinni. Þetta er gert til þess að koma í veg fyrir birgðasöfnun í ferlinu og stytta afhendingartíma.

Gemba er japanska orðið yfir staðinn sem verðmætin verða til eða vinnan fer fram (Chiarini, 2013). *Gemba* ganga er það kallað þegar æðstu stjórnendur gera sér ferð á þessa staði, kynna sér hvaða starfsemi er í gangi hverju sinni, hvernig hún fer fram og ræða við starfsmenn.

SMED (single-minute exchange of die) aðferðafræðin var þróuð af Shigeo Shingo í lok sjötta áratugar síðustu aldar til að stytta þann tíma sem tekur að skipta á milli mismunandi afurða í framleiðslutækjum. Toyota var einna fyrst til að nýta sér aðferðafræðina með góðum árangri (Chiarini, 2013). Gjarnan er eingöngu litið á SMED aðferðafræðina sem styttingu á uppsetningartíma í framleiðsluvélum þegar verið er að skipta um framleiðsluvöru en það er þó aðeins hluti af því sem SMED aðferðafræðin snýst um. Aðferðinni er gjarnan skipt í fjögur stig: (1) Skilgreining á ytri og innri uppsetningu og undirbúningi, (2) umbreyting á eins mörgum innri uppsetningaþáttum og mögulegt er yfir í ytri þætti, (3) umbætur á innri uppsetningu og (4) umbætur á ytri uppsetningu (Chiarini, 2013).

Kanban er kerfi til að skapa tog í gegn um framleiðsluferilinn og koma þannig í veg fyrir offramleiðslu. (Chiarini, 2013) Þetta er framkvæmt þannig að hvert stig í ferlinu kallar á gangsetningu á næsta stigi á undan. Þannig er framleiðsla ekki gangsett fyrr en þörf er á og innri birgðasöfnun verður því ekki til í framleiðsluferlinu. (Chiarini, 2013).

Heijunka er leið til þess að jafna út álagi á framleiðslutækini í kerfi sem er með blandaða framleiðslu ásamt því að koma í veg fyrir birgðasöfnun inni í kerfinu. Heijunka er í samræmi við þá hugmyndafræði að framleiðsla eigi eingöngu að mæta þöntunum frá viðskiptavininum og sveiflur á markaðinum eigi ekki að leia til aukinnar birgðasöfnunar (Coleman og Vaghefi, 1994). Sá árangur sem hægt er að ná fram með Heijunka er (1) lágörkun heildarbirgða, (2) lágörkun nauðsynlegrar framleiðslugetu bæði í tækjabúnaði og mannafla og (3) styttri afhendingartími á vöru til viðskiptavinar (Coleman & Vaghefi, 1994).

Loks má geta um *Flæði (flow)* sem til dæmis Womack og Jones (2003) telja eitt af eitt af grundvallaratriðunum í hugmyndafræði straumlínustjórnunar. Þar kemur fram að ekki er einungis nóg að

útrýma soun og staðla verklag. Það þarf einnig að tryggja að gott flæði sé í gegn um virðiskeðjuna allt frá aðföngum til viðskiptavinar.

Ekki hafa verið gerðar ýkja margar rannsóknir á innleiðingu straumlínustjórnunar í íslenskum fyrirtækjum. Þó má nefna rannsóknir Vilborgar Hannesdóttur (2009), Snorra Fannars Gunnlaugssonar (2013), Ólafar Árnadóttur (2010) og Bynju B. Gröndal (2013). Erlendis hefur innleiðing straumlínustjórnunar verið talsvert rannsökuð hjá framleiðslufyrirtækjum enda á hugmyndafræðin uppruna sinn að rekja til framleiðslufyrirtækja. Mætti þar nefna þekktar rannsóknir Achanga et al. (2006), Dora et al. (2012) og (2013) og Worley og Doolen (2006) en þessar rannsóknir leiddu í ljós umtalsverð jákvæð áhrif á margvíslega þætti rekstrarins.

Um fyrirtækið

Nói Sírius er framleiðslu og innflutningsfyrirtæki sem framleiðir fjölmargar tegundir af sælgæti og flytur einnig inn og dreifir sælgæti og morgunkorni. Fyrirtækið er með verksmiðju og söludeild ásamt skrifstofum og vöruhúsi í Reykjavík en starfækir einnig söluskrifstofu á Akureyri. Heildarvelta fyrirtækisins er um þrjú milljarðar á ári. Í verksmiðjunni eru árlega framleidd um 1.800 tonn af sælgæti og er fjöldi framleiddra vörunúmera um 300. Starfsmannafjöldi er um 150 og þar af starfa um 100 á framleiðsluviði. Verksmiðjunni er skipt upp í sex deildir þar sem ýmist fer fram framleiðsla eða þökkun (www.noi.is, án dags.).

Aðferðafræði

Rannsóknin er fyrirbærafræðileg þar sem leitast er við að finna þemu í gögnunum sem fást með viðtölum við viðmælendur og greina þannig reynslu þeirra af fyrirbærinu sem er til rannsóknar (Sigríður Halldórsdóttir, 2013). Þátttakendur voru því valdir með markmiðsúrtaki (*purposive sampling*) en þá eru valdir viðmælendur sem best þykja henta markmiði rannsóknarinnar (Katrín Blöndal og Sigríður Halldórsdóttir, 2013). Tekin voru viðtöl við sex starfsmenn með eigindlegum rannróknaðferðum sem hafa tekið þátt í innleiðingu straumlínustjórnunar hjá fyrirtækinu frá upphafi og höfðu því samanburð á aðstæðum bæði fyrir og eftir að innleiðing hófst. Þess var gætt að velja góða fulltrúa starfsmanna með næga þekkingu og yfirsýn yfir innleiðinguna til að fá nægilega metun (*saturation*) í þeim tilgangi að tryggja gæði rannsóknarinnar (Sigríður Halldórsdóttir og Sigurlína Davíðsdóttir, 2013). Viðmælendur voru konur og karlar á ólíkum aldri sem starfa í mismunandi deildum innan fyrirtækisins. Þátttakendur voru bæði stjórnendur og almennir starfsmenn. Viðtölin voru svokölluð hálfstöðluð viðtöl (*semi structured interviews*) sem henta vel þar sem að ætlunin er að ná fram skilningi á reynslu viðmælenda frá þeirra sjónarhóli (Helga Jónsdóttir, 2013).

Rannsóknin er tilviksrannsókn (*Case study*) sem er heppileg aðferð til að skoða raunveruleg tilvik og aðstæður (Rúnar Helgi Andrason og Ársæll Már Arnarsson, 2013).

Rannsakandi starfar hjá fyrirtækinu og því ereinnum starfendarrannsókn að ræða (Kristín Þórarinsdóttir og Rúnar Sigþórsson, 2013)

Þau gögn sem fengust með viðtölum við þátttakendur rannsóknarinnar voru kóðuð með svokallaðri opinni kóðun (Unnur Guðrún Óttarsdóttir, 2013) til að koma auga á þemu í gögnunum en með kóðun viðtala er hægt að flokka saman sameiginlegt efni til að auðvelda greiningu (Kristín Björnsdóttir, 2013). Notast var við samleitandi snið (*convergent parallel design*) þar sem að niðurstöður viðtala og greining á fyrirliggjandi gögnum eru tengdar saman áður en niðurstöður eru túlkaðar (Sigurlína Davíðsdóttir og Anna Ólafsdóttir, 2013)

Til vinna gegn hlutdrægni þátttakenda og auka áreiðanleika niðurstaðna var notast við margprófugagna (*data triangulation*) en þá eru viðmælenda voru borin saman við fyrirliggjandi gögn í þeim tilgangi að auka réttmæti rannsóknarinnar (Robson, 2011).

Framkvæmd og Niðurstöður

Við úrvinnslu gagnanna sem fengust með viðtölum við þátttakendur voru viðtölin kóðuð til að draga fram þemu sem tengjast viðfangsefninu. Í þessum kafla eru svör viðmælenda greind eftir kóðun viðtala var niðurstöðunum skipt niður í fjögur þemu sem tengjast rannsóknarspurningunni. Þemur eru eftirfarandi: (1) Innleiðing straumlínustjórnunar, (2) áhrif straumlínustjórnunar á vörugæði, (3) áhrif straumlínustjórnunar á starfsánægju og (4) áhrif straumlínustjórnunar á flæði.

Innleiðing straumlínustjórnunar hjá fyrirtækinu hófst fyrir alvöru árið 2010 með samþykki stjórnar á tillögu forstjóra um að það yrði stefna fyrirtækisins að vinna samkvæmt hugmyndafræði straumlínustjórnunar. Í upphafi voru innleiddar VMS töflur hjá framkvæmdaráði fyrirtækisins og skömmu síðar hjá fleiri deildum. Skömmu síðar var stigið næsta skref í innleiðingunni og þá var framkvæmt eitt mjög stórt Kaizen verkefni þar sem að fulltrúar allra deilda og allir stjórnendur endurhönnuðu áætlanuferli fyrirtækisins allt frá innkaupum á hráefni og umbúðum og til sölu og afhendingar til viðskiptavina. Áætlanuferlið var í framhaldinu skilgreint sem kjarnaferli fyrirtækisins sem knýr alla starfsemina áfram. Þetta verkefni skilaði fyrirtækinu miklum árangri, bæði hvað varðar þjónustu við viðskiptavina og ekki síður varðandi samskipti og boðleiðir innanhúss. Mikið vantaði á í upphafi að fyrirtækjamenningin styddi við innleiðinguna og eins var stuðningur allra stjórnenda ekki fyrir hendi. Þekking innan fyrirtækisins á straumlínustjórnun var nánast engin nema hjá hluta æðstu stjórnenda. Í raun og veru voru fyrstu skrefin þannig að verið var að þreifa á verkfærunum og sjá hvaða árangur næðist af því að innleiða þau í litlum skrefum.

Það voru klárlega ekki allir tilbúnir í svona miklar breytingar og það var líka alveg greinilegt að sumir ætluðu ekki að standa þessu veseni og bara að bíða eftir því að þetta liði hjá eins og allt hitt sem var svosem búíð að prófa áður í einhverjum stjórnunarpælingum og ekki gengið upp.

Fengin var ytri ráðgjafi til að leiða innleiðinguna. Hún fékk viðtækt umboð forstjóra og lét mikið til sína taka innan fyrirtækisins. Hún stýrði Kaizen viðburðum, innleiddi VMS töflur ásamt því að stjórna fræðslu og þjálfun starfsmanna varðandi straumlínustjórnun. Þetta setti aukinn kraft í innleiðinguna en gerði það líka að verkum að stjórnendur þurftu ekki að stíga inn af eins miklum krafti og annars hefði verið krafist af þeim. Einnig skapaði föst viðvera og óljóst hlutverk ráðgjafans nokkra óvissu meðal starfsfólks.

Það var nú bara þannig á tímabili eins og (ráðgjafinn) réði bara öllu í fyrirtækinu. Fólk vissi einhvern veginn ekki alveg hvert hennar hlutverk var og af hverju hún virtist fá að ráða öllu því sem hún vildi ráða og hún gæti bara vaðið inn í allar deildir og sett út á hvornig við vorum að vinna vinnuna okkar.

Mikið vantaði upp á að þekking stjórnenda á straumlínustjórnun og verkfærunum sem verið var að innleiða væri næg sem gerði það að verkum að hlutverk þeirra í innleiðingunni var ekki nægilega skýrt og þeir voru því ekki allir í því leiðtogahlutverki sem þeir hefðu átt að vera við að kynna aðferðirnar gagnvart starfsmönnum og leiða breytingarnar. Starfsmenn fundu fyrir þessu og þetta dró að einhverju leyti úr trúverðuleika stjórnenda gagnvart starfsmönnum í upphafi innleiðingarinnar og hægði á innleiðingarferlinu.

Það hefði klárlega verið betra gagnvart starfsfólkinu ef framkvæmdaráðið hefði keyrt dæmið áfram með hjálp (ráðgjafans) í staðinn fyrir að (ráðgjafinn) drægi (þá) áfram. Ég meina það var eins og enginn vissi neitt um hvað þetta snérist og það var bara allt í einu einhver kona utan úr bæ farin að stýra fundunum sem að (X) átti að stýra og hann sat bara með okkur hinum og fattaði ekki neitt frekar en við hin.

Smátt og smátt komst meira jafnvægi á innleiðingarferlið og viðhorf starfsmanna breyttust bæði til innleiðingarinnar og ráðgjafans. Vilji starfsmanna til að nýta sér VMS töflurnar í umbótastarfi jókst og árangurinn jókst í samræmi við það.

Það var oft alveg ferlega erfitt að standa í þessu sérstaklega töflufundirnir í byrjun, þeir voru nú ekki alltaf gæfulegir og maður sá ekki alltaf hvert hún var að fara en þegar maður horfir til baka sér maður að hún vann auðvitað alveg ótrúlegt starf að snúa skútunni á rétta braut.

Innleiðing á VMS töflunum gekk upp og ofan til að byrja með. Framkvæmdaráðið var fyrst til að innleiða VMS töflu hjá sér og gekk það hægt í byrjun en með með aðstoð ráðgjafans gekk það sífellt betur og einhverjir stjórnenda voru hrifnir af hugmyndafræðinni en aðrir síður. Öllum deildum í fyrirtækinu var svo í framhaldinu gert að tileinka sér sjónræna stjórnun og setja upp VMS töflur. Þessi verkefnastjórnunarbáttur er enn notaður í umbótastarfinu og virkar vel. Þegar verkefni er samþykkt er það síðan rekið á töflunni þar sem að ábyrgðarmenn eru skilgreindir og aðgerðir tímasettar.

Hægt og rólega fóru starfsmenn síðan að átta sig á kostum sýnilegrar stjórnunar, mótstaðan minnkaði eftir því sem árangurinn kom betur í ljós og sífellt fleiri starfsmenn lærðu að meta VMS töflurnar. Nú eru starfræktar yfir 20 virkar VMS töflur í fyrirtækinu og algengt er að tímabundin teymi sem stofnuð eru um einstök verkefni noti VMS töflur sem verkefnastjórnunartæki.

Fyrst skildi enginn neitt í þessum töflum. Maður hafði það á tilfinningunni stundum að það væri verið að búa til verkefni bara til að hafa eitthvað í gangi á töflunum. Það hefði þurft að kynna okkur miklu betur hver væri raunverulega þælingin á bak við þetta töfludæmi. Daglegu fundirnir skila miklu meira. Allur hópurinn hittist strax í upphafi dagsins og allir vita nákvæmlega hvað er í gangi.

Notkun á VMS töflum og daglegir jafnt sem vikulegir fundir með aðstoð þeirra eru nú orðnar eðlilegur þáttur í starfsemi hjá fyrirtækinu og fjöldi starfsmanna notar þær sem eðlilegt og sjálfsagt hjálpartæki við verkefnastjórnun og upplýsingagjöf á hverjum degi. Fundir eru daglega, stuttir og hnitmiðaðir og skilningur starfsfólks og árangur af sýnilegu stjórnuninni hefur aukist jafnt og þétt.

Mikil breyting hefur orðið á vinnubrögðum innan fyrirtækisins almennt og viðhorfi starfsmanna til þeirra aðferða straumlínustjórnunar sem notaðar eru og menning stöðugra umbóta er sífellt að að festast betur í sessi. VMS töflurnar eru orðnar eðlilegur partur af daglegri störfum flestra starfsmanna, allir ferlar í starfsemi hafa verið teiknaðir upp og eru rýndir reglulega af þeim sem að vinna í þeim þar sem umbætur á þeim eru leiðarljósið. Stór og smá umbótaverkefni sem oft skila góðum árangri eru reglulega unnin með aðlöguðu Kaizen verklagi sem hefur þótt henta vel. Innleiðingaráætlun er í gangi varðandi 5S og því hefur 5S teymi þar sem fulltrúar úr mismunandi deildum taka þátt verið starfrækt um nokkra hríð og stýrir það innleiðingu á aðferðafræðinni innan fyrirtækisins. 5S hefur nú þegar verið innleitt á nokkrum stöðum bæði á skrifstofu fyrirtækisins, vöruhúsinu og í verksmiðjunni. Það er almenn ánægja meðal starfsmanna með árangurinn af þeim 5S innleiðingum sem þegar hafa átt sér stað og stefnt er að því að 5S verði innleitt á öllum svæðum í fyrirtækinu.

Mikið vantar þó enn upp á að nægilega margar aðferðir straumlínustjórnunar hafi verið innleiddar. SMED hefur verið til skoðunar hjá stjórnendum og tæknideild en innleiðing er ekki hafin og ýmis hugtök eins og Kanban og Heijunka virðast ekki vera almennt þekkt hjá starfsmönnum og ekkert er verið að vinna með þau.

Jújú maður hefur svosem eitthvað þælt í þessu Lean dæmi en þetta eru einhver svaka fræði sem maður er ekkert að fara að setja sig neitt mikið inn í held ég..... alls konar einhver japönsk speki sem passar kannski ekkert endilega hér hjá okkur. Það er samt margt sniðugt í þessu dóti eins og til dæmis töflurnar og 5S.

Samvinna á milli deilda og sviða hefur batnað mikið samkvæmt viðmælendum og mun meiri umbótahugsun en áður var er almennt orðin ríkjandi á meðal starfsmanna. Mun fleiri starfsmenn eru farnir að taka virkan þátt í umbótaverkefnum og viðhorf til breytinga hefur gjörbreytt. Sumir starfsmenn tala um „Gamla Nóa“ fyrir innleiðingu og „Nýja Nóa“ núna og þegar vel heppnaðar breytingar, eftirtektarverð samvinna eða umbótahugsun almennra starfsmanna eiga sér stað sem eru þessi hugtök gjarnan notuð.

Margt hefur áunnist en samt virðist vera að sé enn langt í land með að þekkingin á hugmyndafræði og aðferðafræði straumlínustjórnunar sé næg innan fyrirtækisins.

Áhrif straumlínustjórnunar á vörugæði

Erfitt er að greina hver áhrif innleiðingar straumlínustjórnunar hafa verið á vörugæði. Hlutfall kvartana frá viðskiptavinum hefur ekki minnkað, er ennþá á bilinu 100-120 kvartanir á hver 1.000 seld tonn sem er kannski ekki mjög mikið miðað við þær milljónir stykkja sem eru seldar á ári, en kvartanir eru teknar alvarlega hjá fyrirtækinu og vilji er til þess að fækka þeim eins og kostur er. Hluti af framleiðslutækjunum er nokkuð gamall og á það sinn þátt í að stundum er ekki hægt að hafa eins fullkomna stöðlun á framleiðslunni og æskilegt væri. Einnig er mikil handavinna við framleiðslu á sumum vörum, sérstaklega í kring um jól og páska og þá á sér stað mest af gæðafrávikum sem verða vegna mannglegra mistaka og leiða til kvartana frá viðskiptavinum. Unnið hefur verið töluvert að því að auka gæðavitund starfsmanna innan fyrirtækisins með fræðslu og valddreifingu. Með þeim hætti var farin sú leið að flytja meiri ábyrgð á gæðamálum á herðar framleiðslustjóra, verkstjóra og almennra starfsmanna og draga um leið úr formlegu gæðaeftirlit Viðmælendur voru ekki sammálu varðandi það hvort þessi leið hafi skilað miklum árangri hingað til eða hvort sú leið sé vænleg til árangurs. Mjög skiptar skoðanir voru meðal viðmælenda um áhrif straumlínustjórnunar á vörugæði og ágæti þeirrar leiðar sem farin hefur verið í þeim málum. Sumum fannst þetta afleitt.

Ég skil ekki hvað var verið að þæla með því að leggja niður gæðaeftirlitið og setja þetta bara allt á verkstjórana. Þeir hafa ekki nógu mikla þekkingu eins og matvælafræðingarnir hafa..... Þetta á bara eftir að koma í bakið á okkur.

Öðrum fannst þetta skref í rétta átt.

Það var mikil framför að hætta með „gæðalögguna“ og færa í staðin ábyrgðina á framleiðsluna beint. Það eru allir núna miklu meðvitaðri um gæðamálin.....ég meina ef verkstjórnarnir sem þekkjá vöruna betur en allir aðrir eru ekki manna hæfastir til að gera þetta, hver er það þá?

Stöðlun verklags

Öll framleiðsluferli hafa verið teiknuð upp eins og önnur ferli í starfsemi. Vinnulýsingar hafa verið endurbættar, mælingar hafa verið samræmdar og reynt að staðla verklag eins og hægt er. Samt er ekki hægt að greina merkjanlegan mun á gallatíðni þegar kemur að athugasemdum frá viðskiptavinum. Verklag á skráningu og meðferð meðferð kvartana hefur einnig verið staðlað. Skráning og utanumhald kvartana er orðið miklu betra en áður var í kjölfar umbótaverkfnis sem var unnið á því ferli ásamt því að athugasemdir varðandi vörur eða vörugæði sem koma frá neytendum á Facebook síðu fyrirtækisins eru núna skráðar. Þar sem að bæði skráning og aðgengi neytenda til að koma athugasemdum á framfæri hefur gerbreyst er samanburðurinn á raunverulegri gallatíðni erfiður og þar sem að skoðanir viðmælenda voru afar skiptar er ekki hægt að draga ályktanir um það hvort að innleiðing straumlínustjórnunar hafi aukið vörugæði.

Áhrif Straumlínustjórnunar á starfsánægju

Strax í upphafi var mikil tortryggni á meðal almennra starfsmanna í garð innleiðingarinnar og ráðgjafans sem stýrði innleiðingunni. Þekkingin á straumlínustjórnun var lítil sem engin innan fyrirtækisins og ekki unnið nógu markvisst að fræðslu og kynningu meðal almennra starfsmanna. Óvissan var því mjög mikil og ástandið á atvinnumarkaðinum og í efnahagslífinu var ekki til auka almenna tiltrú starfsmanna á verkefninu og jók á óöryggið sem einhverjir fundu fyrir.

Ókei sko, það er kannski allt í lagi að segja þetta núna....en ef það hefði verið einhver séns að fá sæmilega vinnu á þessum tíma hefði ég trúlega og ábyggilega fleiri bara labbað út...ég meina þetta var bara eins og eitthvað tómt rugl. Maður þurfti að sitja endalaust á einhverjum fundum með ykkur (stjórnendum) og [ráðgjafanum] og setja einhverjar hugmyndir á gula miða sem maður vissi síðan ekkert hvort eitthvað kæmi út úr. Maður hafði auðvitað engan tíma til að standa í þessu ... það var nógu brjáláð að gera samt.

Fyrirtækið var skyndilega að taka mjög hröðum breytingum eftir að hafa verið frekar íhaldssamt í stjórnunarháttum og stöðugt í áratugi. Margir starfsmenn héldu að straumlínustjórnun væri fyrst og fremst leið til að fækka starfsfólki og sáu ekki tilganginn í því að taka þátt í vinnu sem myndi jafnvel leiða til þess að það missti starf sitt í framtíðinni.

Ég meina, maður var náttúrulega skíthæddur fyrst um að það ætti að fara einhver massífur niðurskurður í gang. Ég man það var líka talað um það á göngunum að það ætti að henda út öllu gamla liðinu og ráða inn yngra fólk í staðinn til að spara.

Pegar öldurnar lægði og starfsmenn fóru að átta sig á því að markmið stjórnenda fyrirtækisins með því að innleiða straumlínustjórnun í starfseminna var ekki að fækka störfum, heldur að ná betri árangri í rekstrinum breyttist viðhorfið jafnt og þétt á meðal þeirra og mæld starfsánægja hefur síðan aukist jafnt og þétt með hverju ári og nú talsvert fyrir ofan meðallag hjá Íslenskum fyrirtækjum.

Ég held að mórallinn hafi aldrei verið eins góður og hann er núna, að minnsta kosti ekki sem ég man eftir. Það eru allir eitthvað svo mikið til í að vinna saman alltaf og samvinna á milli sölu og framleiðslu er náttúrulega allt önnur en hún var áður.

Einn af þeim þáttum sem flestir viðmælendur nefndu varðandi aukna starfsánægju var bætt upplýsingaflæði innan fyrirtækisins. Notkun á VMS töflunum er stór þáttur í gagnvirku upplýsingaflæði á milli deilda og starfsmanna auk þess að vera aðalverkfæri verkefnastjórnunar innan fyrirtækisins.

Það er alveg frábært að geta séð hvað er í gangi hjá öðrum deildum með því bara að kíkja á töflurnar þeirra og skoða verkefnin sem hanga uppi. Það er bara verst að það fatta ekki allir að gera þetta eða ég held líka að sumir kunna ekki við að vera að skoða töflurnar hjá öðrum eins og það sé hnýsni eða eitthvað.

Mikið hefur verið unnið að umbótum á upplýsingaflæði innan fyrirtækisins. VMS töflurnar gegna þar veigamiklu hlutverki þar sem að þær eru sýnilegar öllum starfsmönnum. Viðmælendur voru almennt sammála um það að upplýsingaflæði hefi batnað verulega innan fyrirtækisins.

Fyrsta stóra Kaizen verkefnið var mjög metnaðarfullt, sérstaklega í ljósi þess að þekkingin á aðferðafræði straumlínustjórnunar var mjög takmörkuð innan fyrirtækisins. Markmiðið var að bæta afhendingarhlutfall á vörum fyrirtækisins til viðskiptavina með því að innleiða nýtt áætlanakerfi og ný vinnubrögð í allri virðiskeðjunni varðandi framkvæmd söluáætlana, innkaupa og skipulagningar framleiðslu.

Áður en það var farið í áætlanaverkefnið voru níu manns minnir mig að sjá um einhverskonar innkaup án þess að það væri endilega þeirra hlutverk eða djögg. (Ísl.starf). Þældu í því. níu manneskjur! Og samt var innkaupadeild. Núna eru þær tvær og allt gengur miklu betur.

Þetta fyrsta Kaizen verkefni sem var unnið hafði mjög mikil áhrif á alla starfsemi og árangur fyrirtækisins. Vinnubrögð við áætlanagerð og framleiðsluskipulag gerbreyttist og skerpt var á ábyrgð allra sem koma að ferlinu. Afhendingarhlutfallið á vörum til viðskiptavina fór úr því að vera yfirleitt á bilinu 70-80 % í það að vera nánast alltaf yfir 90% í flestum vöruflokkum og marga mánuði er það nær 100%.

Þetta er orðin rosa breyting. Það er sko ekkert einfalt mál að eiga alltaf allt til hjá fyrirtæki sem er með langt yfir þrjúhundruð mismunandi vörur í boði og ábyggilega miklu meira en þúsund vörunúmer í umbúðum og hráefnum. Ég meina það er rosalega margt sem þarf alltaf að ganga upp til að þetta sé hægt....á hverjum einasta degi.

Þetta aukna þjónustustig gagnvart viðskiptavinum hefur ekki leitt til aukinnar birgðasöfnunar því að á tímabilinu hefur veltuhræði birgða framleiðsluvara aukist sem bendir til þess að flæðið sé skilvirkara en það var áður og meira sé verið að miða framleiðsluna til að uppfylla raunverulega þörf en ekki til að nýta vélar tíma eða aðföng eins og þægilegast gæti þótt hverju sinni.

Við vorum alltaf að lenda í því að lagerinn var fullur af vörum en samt ekkert til ef þú skilur hvað ég meina. Allt of mikið til af vörum sem hreyfðust lítið og runnu svo kannski út fyrir rest en vinsælu vörurnar á bullandi vöntun og allir brjáláðir, (x) var að koma hlaupandi inn og stóð yfir okkur á meðan við vorum að pakka einhverju sem hann beið eftir (...). Endalaust verið að redda einhverju og skipta um í vélum til að bjarga einhverjum slöttum þú veist...

Sá tími sem líður frá því að hugmynd að nýrri vöru er samþykkt og þar til hún kemur á markað hefur styst verulega og allt ferlið orðið „margfalt skilvirkara og tíu sinnum skemmtilegra“ eins og einn viðmælandi orðað það.

Vöruþróun á nýjum vörum hefur tekið stakkaskiptum hjá fyrirtækinu. Þróunartíminn á nýjum hefur styst, samvinna á milli markaðs og sölusviðs og framleiðslusviðs í vöruþróunarverkefnum hefur gerbreyst, öll undirbúningsvinna orðin vandaðri og allir þátttakendur í ferlinu eru orðnir mun betur upplýstir á öllum stigum vöruþróunarferilsins.

Hérna í gamla daga þá frétti maður stundum af því að það ætti að fara að framleiða nýja vöru þegar umbúðirnar komu í hús eða maður sá hana auglýsta í einhverju blaði eins og einu sinni skeði. Það var ekki einu sinni búíð að spyrja mann hvort þetta væri yfirhöfuð hægt eða hvort það væri einhver tími til að gera þetta.... Þetta er allt öðruvísi núna maður... (X) er auðvitað líka frábær í að stýra vöruþróuninni og vinna þetta með okkur. Það er eins og þetta á auðvitað að vera.

Umræður og ályktanir

Niðurstöður rannsóknarinnar leiða í ljós ýmsa annmarka á innleiðingunni en jafnframt er niðurstaðan sú að talsvert hefur einnig áunnist og er upplifun viðmælenda almennt sú að árangur hafi aukist á mörgum sviðum starfseminnar og eins að starfsánægja og samvinna hafi batnað innan fyrirtækisins.

Lítill og meðalstór fyrirtæki þurfa að glíma við ýmis konar vandamál við innleiðingu straumlínustjórnunar bæði hvað varðar fjármögnun og stjórnunarlega annmarka (Achanga et al. 2006). Við innleiðingu straumlínustjórnunar hjá Nóa Síriusi var farin sú leið að fjárfesta í því fá utanaðkomandi ráðgjafa til að aðstoða við innleiðinguna trúlegt má telja að það hafi gert gæfumuninn í því að tekist hefur að innleiða straumlínustjórnun að nokkru leiti í starfseminna. Eitt af því sem niðurstöður viðtalanna leiddu í ljós er það að kynning á því um hvað straumlínustjórnun snýst og hver sé tilgangurinn er ákaflega mikilvægt við fyrstu skref innleiðingar. Fyrstu skrefin sköpuðu ótta og óöryggi á meðal starfsmanna að sögn flestra viðmælenda og taíði það fyrir því að sá árangur næðist sem stefnt var að í fyrstu verkefnunum. Mun meiri skuldbindingu allra stjórnenda við verkefnið hefði þurft og eins leiddi skortur á upplýsingaflæði og fræðslu til þess að innleiðingin gekk hægar en annars hefði trúlega orðið.

Tengingin við vörugæði er ekki nægilega skýr hvorki í hugum viðmælenda né í mælanlegum árangri innan fyrirtækisins og hugmyndin sem lagt var upp með af stjórnendum fyrirtækisins um aukna gæðavitund samfara aukinni valdeflingu starfsfólks virðist enn eiga langt í land. Ekki allir viðmælenda sáu þessa tengingu straumlínustjórnunar við vörugæði og sumir sáu neikvæð áhrif á vörugæði. Breytt verklag við skráningar á gæðafrávikum skekkja þar að auki myndina töluvert þannig að ekki er hægt að fullyrða með neinni vissu um hver áhrifin hafa verið. Gæðamál voru flestum viðmælendum ofarlega í huga og bar þau oft á góma og gætti ákveðinna vonbrigða hjá sumum þeirra með að árangurinn væri ekki mælanlega betri. Mögulega þarf að skýra betur innan fyrirtækisins tengingu straumlínustjórnunar við gæðamál, hvernig hægt er að beita henni til að ná árangri í þeim efnunum og etja skýr markmið þar um.

Innleiðing straumlínustjórnunar virðist hafa haft jákvæð áhrif á starfsánægju, þrátt fyrir að svör viðmælenda bendi eindregið til þess að í upphafi hafi áhrifin verið neikvæð. Þetta kom fram hjá viðmælendum og eins sýna niðurstöður starfsánægjukannana bættan árangur í þessum efnunum á undanförunum árum Þetta undirstrikar mikilvægi þess að kynna vel fyrir starfsfólki hugmyndafræði og aðferðafræði straumlínustjórnunar strax í byrjun innleiðingar en byrja ekki að innleiða verkfærin og sjá svo til með kynninguna eins og gert var í upphafi innleiðingarinnar hjá fyrirtækinu. Einnig kemur skýrt fram hve mikilvæg þekking stjórnenda á straumlínustjórnun er og stuðningur þeirra við innleiðinguna þarf að vera skýr og eindreginn strax frá upphafi.

Mestur árangur hefur náðst varðandi flæði í gegn um virðiskæðjuna. Afhendingarhlutfall á vörum til viðskiptavina hefur batnað verulega og einhverjir viðmælendur nefndu aukna ánægju viðskiptavina sem beina afleiðingu af því. Afhendingartími á framleiðsluvörum hefur styst og vörupróun er orðin mun skilvirkari og markvissari. Birgðir hafa ekki aukist, hvorki í umbúðum og hráefnum né í framleiðsluvörum þrátt fyrir stórbætt afhendingarhlutfall til viðskiptavina sem þýðir að veltuhraði birgða hefur aukist sem afleiðing af því að ferlar eru orðnir skilvirkari. Skýr tenging er einnig hjá viðmælendum varðandi samband bættis flæðis við aukna starfsánægju og bætt samstarf á milli deilda og sviða.

Lokaorð

Innleiðing straumlínustjórnunar hjá Nóa Sírfusi er gott dæmi um það hversu löng og ströng vegferð það er fyrir minni fyrirtæki að tileinka sér aðferðafræðina. Þrátt fyrir fullan stuðning forstjóra og stjórnar og mikla skuldbindingu við verkefnið bæði í fjármunum og tíma starfsmanna, einkum stjórnenda hafa hindranir verið margar. Niðurstöður rannsóknarinnar passa vel við ýmsar fyrri rannsóknir og undirstrika enn frekar mikilvægi þess að huga vel að þeim þáttum sem nauðsynlegir eru fyrir farsæla innleiðingu straumlínustjórnunar. Sérstaklega þarf að tryggja næga þekkingu og skuldbindingu allra stjórnenda við verkefnið og þjálfun starfsmanna og upplýsingagjöf til þeirra. Um þessar mundir er verið að setja aukinn kraft í innleiðinguna, bæði með ráðningu sérfræðings og stórauðkinni þjálfun starfsmanna, Ljóst er að fyrirtækið á enn langt í land með það að vera „LEAN“ þrátt fyrir að margt hafi áunnist en skuldbindingin innan fyrirtækisins við verkefnið hefur aukist og stefnan er sú að komast lengra í átt að því að vera straumlínufyrirtæki.

Heimildaskrá

(án dags.). Sótt 29. nov 2014 frá www.noi.is: http://noi.is/Um_No_Sirius/Um_No_Sirius
 Abdulmalek, F. A., & Rajgopal, J. (28. nov 2006). Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study. *International Journal of production economics*, 107, 223-236. doi:10.1016/j.ijpe.2006.09.009

- Achanga, P., Shehab, E., Roy, R., & Nelder, G. (2006). Critical success factors for lean implementation within SME's. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 17(4), 460-471. Sótt 20. feb 2015
- Bayo-Moriones, A., Bello-Pintado, A., & de Cerio, J. M.-D. (2010). 5S use in manufacturing plants: contextual factors and impact on operating performance. *The International Journal of Quality & Reliability Management*, 27(2), 217-230. doi:<http://dx.doi.org/10.1108/02656711011014320>
- Bhasin, S., & Burcher, P. (2006). Lean viewed as a philosophy. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 17(1/2), 56-72. Sótt 13. feb 2015 frá <http://search.proquest.com/docview/208185115?accountid=32710>
- Brunet, A. P., & New, S. (2003). Kaizen in Japan: an empirical study. *International Journal of Operations & Production Management*, 23(11/12), 1426-1446. Sótt 16. feb 2015 frá <http://search.proquest.com/docview/232351270?accountid=32710>
- Brynja B. Gröndal. (2013). *Starfsánægja í straumlínustjórnun. Rannsókn á viðhorfum starfsmanna til innleiðingar straumlínustjórnunar og áhrifum hennar á starfsumhverfi, störf og starfsánægju*. Óbirt MS-ritgerð: Háskóli Íslands, Viðskiptafræðideild, Reykjavík.
- Chiari, A. (2013). *Lean Organization: from the Tools of the Toyota Production System to Lean Office*. Milan: Springer-Verlag Italia.
- Coleman, B. J., & Vaghefi, M. R. (1994). Heijunka (?): A key to the toyota production system. *Production and Inventory Management Journal*, 35(4), 31-35. Sótt 18. okt 2015 frá <http://search.proquest.com/docview/199877214?accountid=32710>
- Commission of the European Communities. (2005). *FOOD PRICES IN EUROPE*. Brussel: Commission of the European Communities. Sótt 23. feb 2015 frá <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52008DC0821&from=EN>
- Dahlgaard, J. J., & Dahlgaard-Park, S. M. (2006). Lean production, six sigma quality, TQM and company culture. *The TQM Magazine*, 18(3), 263-281. doi:<http://dx.doi.org/10.1108/09544780610659998>
- Dora, M., Kumar, M., Van Goubergen, D., Molnar, A., & Gellynck, X. (2013). Operational performance and critical success factors of lean manufacturing in European food processing SMEs. *Trends in Food Science & Technology*, 31, 156-164.
- Dora, M., Van Goubergen, D., Molnar, A., Gellynck, X., & Kumar, M. (2012). Adoptability of Lean Manufacturing among Small and Medium Food Processing Enterprises. *IIE Annual Conference Proceedings*, (bls. 1-9). Sótt 24. okt 2015 frá <http://search.proquest.com/docview/1151086083?accountid=32710>
- Helga Jónsdóttir. (2013). Viðtöl í eigindlegum og megindlegum rannsóknum. Í Sigríður Halldórsdóttir (Ritsj.), *Handbók í aðferðafræði rannsókna* (bls. 137-153). Akureyri: Ásprent Stíll.
- Hines, P., & Rich, N. (1997). The seven value stream mapping tools. *International Journal of Operations*, 17(1), 46-64. Sótt 26. jan 2015 frá <http://dx.doi.org/10.1108/01443579710157989>
- Hines, P., Holwe, M., & Rich, N. (2004). Learning to evolve: A review of contemporary lean thinking. *International Journal of Operations & Production Management*, 24(9/10), 994-1011. Sótt 13. feb 2015 frá <http://search.proquest.com/docview/232364114?accountid=32710>
- Holweg, M. (2007). The genealogy of lean production. *Journal of Operations Management*(25), 420-437. doi:10.1016/j.jom.2006.04.001
- Jacobsen, G. (ágúst 2013). Comparisons Of Labour Productivity And Per Capita Income In The Nordic Countries (2000-2010). *International Business & Economics Research Journal*, 12(8), 945-952. Sótt 22. feb 2015 frá <http://cluteinstitute.com/ojs/index.php/IBER/article/view/7990/8044>
- Katrín Blöndal, & Sigríður Halldórsdóttir. (2013). Úrtök og úrtaksaðferðir í eigindlegum rannsóknum. Í Sigríður Halldórsdóttir (Ritsj.), *Handbók í aðferðafræði rannsókna* (bls. 129-136). Akureyri: Ásprent Stíll.
- Kristín Þórarinsdóttir, & Rúnar Sigþórsson. (2013). Starfenda og Þáttökurannsóknir. Í S. Halldórsdóttir (Ritsj.), *Handbók í aðferðafræði rannsókna* (bls. 347-359). Akureyri: Stíll Ásprent.
- Liker, J., & Morgan, J. M. (2006). The Toyota Way in Services: The Case of Lean Product Development. *The Academy of Management perspectives*, 20(2), 5-20. doi:10.5465/AMP.2006.20591002
- Melton, T. (2005). The Benefits of Lean Manufacturing: What Lean Thinking has to Offer the Process Industries. *Chemical Engineering Research and Design*, 83(6), 662-673. doi:10.1205/cherd.04351
- Ólöf Árnadóttir. (2010). *Straumlínustjórnun í íslenskum fyrirtækjum : valkostur fyrir heilbrigðisþjónustuna?* Óbirt MS-ritgerð: Háskólinn á Bifröst, Viðskiptadeild, Bifröst. Sótt 12. okt 2015 frá <http://hdl.handle.net/1946/7895>
- Robson, C. (2011). *Real world research: A resource for users of social research methods in applied settings* (3. útg.). Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
- Rúnar Helgi Andrasón, & Ársæll Már Arnarsson. (2013). Tilfellarannsóknir. Í Sigríður Halldórsdóttir (Ritsj.), *Handbók í aðferðafræði rannsókna* (bls.

- 497-509). Akureyri: Ásprent Stíll.
- Sigríður Halldórsdóttir. (2013). Yfirlit yfir eigindlegar rannsóknaraðferðir. Í *Handbók í aðferðafræði rannsókna* (bls. 239-249). Akureyri: Ásprent Stíll.
- Sigríður Halldórsdóttir, & Sigurlína Davíðsdóttir. (2013). Réttmæti og áreiðanleiki í meginlegum og eigindlegum rannsóknum. Í Sigríður Halldórsdóttir (Ritstj.), *Handbók í aðferðafræði rannsókna* (bls. 211-227). Akureyri: Ásprent Stíll.
- Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2010). *Operations Management* (6. útg.). Harlow: Pearson Education.
- Snorri Fannar Guðlaugsson. (2013). *Straumlínustjórnun í íslensku fjármálakerfi. Er hægt að nota straumlínustjórnun til að ná betri árangri í íslensku fjármálakerfi?* Óbirt MS-ritgerð: Háskóli Íslands, Viðskiptafræðideild, Reykjavík. Sótt 15. okt 2015 frá <http://hdl.handle.net/1946/13689>
- Unnur Guðrún Óttarsdóttir. (2013). Grunduð kenning og teiknaðar skýringarmyndir. Í S. Halldórsdóttir (Ritstj.), *Handbók í aðferðafræði rannsókna* (bls. 361-375). Akureyri: Ásprent Stíll.
- Vilborg Hannesdóttir. (2009). *Próun og þjálfun starfsmanna í straumlínustjórnun*. Óbirt MS-ritgerð: Háskóli Íslands, Viðskiptafræðideild, Reykjavík. Sótt 20. feb 2015 frá <http://skemman.is/handle/1946/2524>
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean Thinking*. New York: Free Press.
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (2007). *The Machine That Changed the World*. New York: Free Press.
- Worley, J. M., & Doolen, T. L. (2006). The role of communication and management support in a lean manufacturing implementation. *Management Decision*, 44(2), 228-245. Sótt 10. okt 2015 frá <http://search.proquest.com/docview/212073699?accountid=27513>