

Jan Erik Hogstad

Forbedret Lønnsomhet gjennom Lean Produksjon

- En casestudie av Norservice Interiør

Masteroppgave i organisasjon og ledelse, spesialisering i logistikk- og
innkjøpsledelse IØ6901

Trondheim, februar 2017

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse



Forord

Masteroppgaven er en del av en erfaringsbasert master i organisasjon og ledelse, med spesialisering i Innkjøp- og logistikkledelse på Institutt for Industriell Økonomi og Teknologiledelse ved NTNU. Masteroppgaven ble påstartet våren 2016 og er skrevet over en periode på et år, med levering 01.02.17.

I arbeidet med masteroppgaven ønsker jeg å takke min veileder Ottar Bakås for alle gode samtaler og innspill, samt nyttige og inspirerende tilbakemeldinger.

Jeg vil også takke min arbeidsgiver Norservice Interiør og alle gode kolleger for støtte, inspirasjon og gode innspill underveis i prosessen.

Til slutt vil jeg takke min kjære Elise for uvurderlig støtte på hjemmebane.

Jan Erik Hogstad

Levanger, 01.02.17

Sammendrag

Norservice Interiør har over en periode på flere år gått med underskudd og leverte i 2015 et negativt resultat på 5,5 millioner kroner. Dette førte til at bedriften fikk kniven på strupen og beskjed om at lønnsomheten måtte bedres i løpet av 2016 og at det kreves et positivt resultat i 2017 for å unngå å bli slått konkurs. Det er god etterspørsel etter produktene, men de opplever store utfordringer med å opprettholde leveringspresisjon ut til kunde og skape lønnsomhet i driften.

På bakgrunn av dette har jeg i denne studien undersøkt hvordan Norservice Interiør kan forbedre sin leveringspresisjon og lønnsomhet i driften gjennom Lean Produksjon.

Opgavens teoretiske grunnlag er derfor hovedsakelig hentet fra litteratur som omhandler Lean Produksjon. Målet med Lean Produksjon er å alltid møte kundens krav med tanke på perfekt kvalitet, eksakte mengder, til eksakt tid og sted og til lavest mulig kost.

I mine undersøkelser har jeg utført en kvalitativ case-studie av Norservice Interiør. Ved bruk av deltakende observasjon over en periode på 1,5 år som ansatt i bedriften, 6 semistrukturerte intervjuer med ledere og operatører på ulike nivå i organisasjonen i tillegg til mange uformelle samtaler har jeg kartlagt og identifisert en del utfordringer knyttet til dagens styringsmodell og verdikjede.

Kartlegging av dagens styringsmodell og en verdistrømsanalyse av en sentral produktfamilie avdekket at dagens situasjon preges av store lager, lang gjennomløpstid, forsinkelser, manglende flyt, samt feil og kvalitetsproblemer i de fleste prosesser i organisasjonen. Verdistrømsanalysen viser at andelen verdiskapende tid i produksjonen er så lav som 0,015%. Det ble identifisert 32 forskjellige typer sløsing, som i stor grad indikerte at hovedutfordringene virker å ligge i de interne bedriftsprosessene. Årsakene er sammensatte men det er mye som tyder på at manglende kommunikasjon, involvering og samhandling mellom prosessene gjør at informasjons- og arbeidsflyten ikke er optimal.

Med utgangspunkt i det teoretiske grunnlaget har jeg ved hjelp av relevante lean-verktøy og gjennom å bruke et rammeverk basert på å balansere levering og etterspørsel, skape strømlinjeformet flyt og fleksible prosesser og minimere variasjon foreslått tiltak for å redusere sløsing og nå en ønsket fremtidig verdistrøm. Forbedringsforslag og tiltak er oppsummert i egne tiltaks- og implementeringsplaner.

Gjennom implementering av foreslåtte tiltak og forbedringsforslag og ved dette å oppnå en mer Lean Produksjon mener jeg at NI vil kunne redusere gjennomløpstiden og øke andelen verdiskapende tid i verdikjeden. Dette innebærer å eliminere mye av dagens sløsing, redusere kvalitetsavvik og varer i arbeid og skape en bedre flyt i prosessene. I denne forbedringsprosessen er det svært viktig å involvere alle ansatte og oppmuntre til at hver enkelt tar personlig ansvar og viser engasjement og eierskap for jobben som må gjøres. Da, og bare da, har man mulighet til å lykkes med det kontinuerlige forbedringsarbeidet.

På denne måten mener jeg Norservice Interiør vil kunne forbedre leveringspresisjon og lønnsomhet i driften gjennom Lean Produksjon.

Abstract

Norservice Interiør has over a period of several years struggled with negative results and delivered a loss of 5.5 million in 2015. This led to an ultimatum saying that the company had to improve their profitability during 2016 and deliver a positive result in 2017. Otherwise the company would be closed down. The demand for their products is satisfying but they are experiencing major challenges in delivering to their customers on time and creating profitability in their operations.

On this basis, I have in this study examined how Norservice Interiør can improve their delivery precision and profitability through Lean Production

The theoretical basis is therefore mostly taken from literature on Lean Production. The goal of Lean Production is to always meet customer requirements in terms of perfect quality, exact quantities, at the exact time and place and at the lowest cost possible.

In my research, I have conducted a qualitative case study of Norservice Interiør. In addition to participatory observation over a period of 1.5 years as an employee I have conducted six semi-structured interviews and also many informal conversations with managers and operators at various levels in the organization. By using this information I was able to map and identify a number of challenges related to the current control model and value stream.

Mapping of the current control model and value stream of a representative product family revealed a situation characterized by large stock, long lead times, lack of flow, delays, errors and quality problems in most processes in the organization. The VSM shows that the share of value-added time in the production is as low as 0.0001%. It was identified 32 different types of waste which indicated that the main challenges were related to the internal processes in NI. The causes for this are complex but there is reason to believe that lack of both communication, involvement and interaction between processes prevents an optimal information and workflow.

By using the theoretical basis, I have applied relevant Lean tools and a framework consisting of matching supply and demand, implementing a streamlined flow, making flexible processes and minimizing variability to reduce waste and achieving the desired future state value stream. Process improvements and measures are summarized in separate action and implementation plans.

By implementation of proposed measures and process improvements and thereby achieving a Lean Production NI can reduce their lead times and increase the share of value-added time in their value stream. This involves eliminating a great amount of waste, reducing quality errors and work in progress in addition to creating a better flow in all processes. In this improvement process, it is very important to involve the staff and encourage a high degree of personal responsibility, engagement and ownership of the job. It is then and only then they have the possibility to succeed with continuous improvement.

By following these steps, I believe Norservice Interiør are able to improve their delivery precision and increase profitability through Lean Production.

Innholdsfortegnelse

Forord	i
Sammendrag	ii
Abstract	iv
1. Innledning	1
1.1. Motivasjon	1
1.2. Målsetting og Problemstilling	2
1.3. Avgrensninger	2
1.4. Oppgavens struktur.....	3
2. Metode	4
2.1. Forskningsdesign	4
2.2. Innsamling av data.....	4
2.3. Dataanalyse.....	6
2.4. Evaluering av metode og kvalitet	7
3. Teori	10
3.1. Styringsmodeller og rammeverk	10
3.2. Lean Produksjon	11
3.3. Value Stream Mapping (VSM).....	17
3.4. Kundeordrens dekoplingspunkt (KODP)	18
3.5. Lagerstyring	18
3.6. Teoretisk rammeverk	19
4. Casebeskrivelse og empiriske data	21
4.1. Ressurser.....	21
4.2. Materialer/Produkter.....	22
4.3. Informasjon.....	23
4.4. Prosesser	24
4.5. Organisasjon	30
4.6. Styring	32
4.7. utfordringer	35
4.8. Kartlegging av sløsing i dagens styringsmodell.	36
4.9. Intervjuer	38

4.10.	VSM – Halvfabrikater i 18mm hvit melaminbelagt spon.....	40
5.	Diskusjon og analyse og løsninger	44
5.1.	Analyse av sløsing i dagens styringsmodell	44
5.2.	Analyse Value Stream Mapping (VSM)	46
5.2.1	Verdiskapende tid og gjennomløpstid i produksjonen.....	46
5.2.2	Takt-tid i produksjonen.....	46
5.2.3	Kontinuerlig flyt i produksjonen.....	47
5.2.4	Supermarked/Pull-system	47
5.2.5	Produksjonens pacemaker og utjevning av produksjonen	49
5.2.6	Prosessforbedringer VSM.....	50
5.3.	Implementering og oppfølging	53
6.	Konklusjon.....	60
7.	Referanseliste.....	62
Vedlegg	64
	Vedlegg 1 Rotårsaksanalyse Borreprosess.....	64
	Vedlegg 2 Leverandøroversikt Norservice Interiør	65
	Vedlegg 3 Intervjuguide.....	66
	Vedlegg 4 Oversiktskart produksjonslokaler og lager Norservice Interiør.....	67
	Vedlegg 5 KPI'er Norservice Interiør	68

Figurliste:

Figur 1 Hvordan lage en styringsmodell (Kvame et al, 2013)	10
Figur 2 Rammeverk for kartlegging av styringsmodell. Alfnes (2005)	11
Figur 3 De fem S'ene (Rølfesen,2014).....	16
Figur 4 Plassering av KODP (Olhager, 2003).....	18
Figur 5 Teoretisk rammeverk	20
Figur 6 Salg- og ordreprosessen.....	25
Figur 7 Produksjon frem til montering.....	29
Figur 8 Organisasjonskart Norservice Interiør 2017	31
Figur 9 Norservice Interiørs strategier for produktlevering	32
Figur 10 Styringsmodell Norservice Interiør AS-IS	34
Figur 11 VSM Norservice Interiør AS-IS	43
Figur 12 Supermarked Pull-system (Rother & Shook, 2009)	48
Figur 13 Norservice Interiør VSM TO-BE	52

Tabeller:

Tabell 1 Aktiviteter produksjonsplanlegging	26
Tabell 2 Prosessinformasjon VSM AS-IS.....	42
Tabell 3 Prosessinformasjon VSM TO-BE.....	51
Tabell 4 Tiltak- og implementeringsplan for å redusere sløsing.....	58
Tabell 5 Tiltaks- og implementeringsplan VSM.....	59

1. Innledning

I denne delen blir først motivasjon og bakgrunn for oppgaven presentert. Deretter følger målsetting og valgt problemstilling for oppgaven, samt en fremstilling av forskningsspørsmålene som ligger til grunn for studien. Jeg har deretter beskrevet litt om avgrensninger før jeg til slutt presenterer oppgavens struktur.

1.1. Motivasjon

Jeg har i denne oppgaven valgt å ta for meg min nåværende arbeidsgiver Norservice Interiør, heretter kalt NI, hvor jeg er ansatt som Leveransesjef. NI er en møbelfabrikk lokalisert på Støren, fem mil sør for Trondheim, som produserer moderne og funksjonelle møbler til det offentlige rom, spesielt for barn og unge. Bedriften har ca 20 ansatte og disponerer 4000m² med produksjons- og lagerlokaler.

Produktene lages helt i fra «bunnen av» og går fra innkjøpt råmateriale som kappes og bearbeides videre gjennom laminering, tapping, kantlisting, boring , CNC-fres, lakking og til slutt montering. Salg og markedsføring skjer gjennom utvalgte forhandlerledd som igjen leverer produktene til sluttkunde, som er typisk skoler og barnehager. Frem til i sommeren 2015 forholdt bedriften seg til kun en stor kunde, Kinnarps, men valgte da å åpne for å kunne tilby produktene gjennom flere. Kinnarps er fortsatt den største kunden med ca 60% av salget, men de andre kundene begynner nå å stå for en stadig økende del av omsetningen.

Gjennom min stilling har jeg et hovedansvar for styring av bedriftens verdikjede som innbefatter innkjøp, ekstern/intern produksjon og montasje samt bedriftens lagerstyring. Det å opprettholde vårt mål om en ønsket leveringspresisjon på 95% ut til våre kunder er definert som en av mine hovedoppgaver. Det har vi per i dag store problemer med å oppnå og vi ligger i dag på en plass mellom 60-70 %. Grunnet mange feil i produktstrukturer og en stor del omarbeiding av produkter bommer vi med produksjonsplanleggingen og interne leveringstider. Dette fører til at vi ikke klarer å skape en god flyt i produksjonen og vi får en lav effektivitet. Bedriften har gjennom flere år slitt med sviktende lønnsomhet og har nå fått kniven på strupen med beskjed om at lønnsomheten må bedres i løpet av 2016-17 for å unngå å bli slått konkurs.

Dette er et sammensatt problem hvor flere faktorer spiller inn. Jeg har etter hvert identifisert noen faktorer som jeg mener er med på å påvirke dette og har på bakgrunn av dette satt opp følgende hypoteser:

- Feil i produktstrukturer fører til underestimert forbruk av tid og materialer som gjør at vi bommer med planlegging og får avvik på lagersaldoer.
- Store lager og mye varer i arbeid fører til høy gjennomløpstid og dårlig flyt i produksjonen
- Stort omfang av feilproduksjon og omarbeiding av produkter på grunn av for dårlig kvalitetssikring av produksjonsunderlag før produksjon blir igangsatt fører til forsinkelser
- Manglende system/ryddighet på lager gjør at det brukes veldig mye tid på leting etter deler

Jeg ønsker å bruke teori og forskning for å se om mine antagelser stemmer, om det er andre ting som spiller inn, hva som er årsaken til dette og hvordan vi eventuelt kan løse problemene. Forhåpentligvis vil min oppgave kunne være med å bidra til å belyse hvor utfordringene ligger og videre kunne iverksette hensiktsmessige tiltak for å redde bedriften.

1.2. Målsetting og Problemstilling

Målet for oppgaven er å gjøre et systematisk arbeid for å kunne foreslå tiltak og forbedringer som vil føre til en mer effektiv produksjon og forbedret leveringspresisjon og gjennom dette styrke bedriftens konkurransedyktighet.

På bakgrunn av dette har jeg valgt meg følgende problemstilling:

Hvordan kan Norservice Interiør forbedre leveringspresisjon og lønnsomhet i driften gjennom Lean Produksjon?

I forbindelse med dette har jeg satt opp 3 forskningsspørsmål:

1. Hvordan ser dagens styringsmodell (AS-IS) ut og hvilke former for sløsing kan identifiseres?
2. Hvilke utfordringer vil en verdistrømsanalyse (VSM AS-IS) avdekke?
3. Hvilke tiltak og forbedringer bør iverksettes for å redusere sløsing og for å nå en ønsket fremtidig VSM (TO-BE)?

1.3. Avgrensninger

For å begrense oppgavens kompleksitet har jeg vært nødt til å gjøre noen nødvendige avgrensninger. Jeg har lagt mest vekt på bruk av rammeverk for styringsmodeller og verdistrømsanalyse og har valgt å ikke prioritere organisatoriske faktorer i denne studien. Jeg

har heller ikke valgt å ikke gå i dybden på den fysiske layouten i fabrikken da det nylig er kjørt en intern vurdering på dette hvor man konkluderte at kost-nytte effekten av å endre layout ikke ville være lønnsom. Når det gjelder verdistrømsanalysen så var jeg nødt til å velge ut kun 1 produktfamilie, selv om spekteret av produkter og mulige produktfamilier er svært stort. Jeg la derfor vekt på å bruke en produktfamilie som var så representativ som mulig i forhold til resterende produkter i min analyse av verdistrømmen. Jeg valgte derfor å se på produktfamilien som produseres i størst volum og følger det mest vanlige produksjonsløpet i fabrikken.

1.4. Oppgavens struktur

Denne oppgaven er delt inn i seks deler. Innholdet i de seks delene er som følger:

Del 1 – Innledning

I denne delen blir først motivasjon og bakgrunn for oppgaven presenter. Deretter følger målsetting og valgt problemstilling for oppgaven, samt en fremstilling av forskningsspørsmålene som ligger til grunn for studien. Jeg har deretter beskrevet litt om avgrensninger før jeg til slutt presenterer oppgavens struktur.

Del 2- Metode

I denne delen blir det gjort rede for valg av forskningsdesign og forskningsmetoder som er benyttet. Her inngår også metode for datainnsamling og dataanalyse. Det blir til slutt gjort en evaluering av forskningens kvalitet

Del 3 – Teori

Denne delen presenterer den teoretiske bakgrunnens som oppgaven er basert på.

Del 4 – Casebeskrivelse og empiriske data

I denne delen blir casebedriften presentert og det blir gjort en kartlegging av dagens situasjon.

Del 5 – Diskusjon, analyse og løsninger

I denne delen diskuteres og analyseres de empiriske funnene. Til slutt presenteres potensielle forbedringsmuligheter og løsninger.

Del 6 – Konklusjon

I denne siste delen vil det på bakgrunn av analyse og diskusjon konkluderes for å svare på problemstillingen og de tre forskningsspørsmålene i oppgaven.

2. Metode

I denne delen blir det gjort rede for valg av forskningsdesign og forskningsmetoder som er benyttet. Her inngår også metode for datainnsamling og dataanalyse. Det blir også gjort en evaluering av forskningens kvalitet

2.1. Forskningsdesign

Bryman (2012) beskriver forskningsdesign som et rammeverk for innsamling og analyse av data. Han sier at dette velges på bakgrunn av hvordan man vektlegger ulike aspekter ved forskningsprosessen. Jeg har valgt å drive aksjonsforskning med case i egen bedrift. Dette vil gi meg muligheten til å skaffe meg en dypere forståelse av faktorer som påvirker de utfordringene som bedriften står ovenfor. Det kan være både fordeler og ulemper ved å gjøre studie i sin egen bedrift. Man har god kjennskap til bedriften og dens prosesser fra før samt at adgang til data er lett tilgjengelig. Faren kan være at man er blitt «husblind» og dermed har gjort seg opp en mening på forhånd om både problemer og løsninger og dermed ikke evner å vurdere casen objektivt i stor nok grad. I tillegg er en case-studie sjelden basert på rigorøse kriterier for utvalg og man kan normalt sett bare tillate en svak form for generalisering.

Jeg ønsket å danne meg et overordnet bilde av hvordan produksjons- og logistikkfunksjonene i bedriften var organisert og kontrollert og se på forbedringsmuligheter i forbindelse med det. Jeg startet derfor med å definere målsettinger og sette opp en del hypoteser for videre analyser. Basert på disse definerte jeg en problemstilling med 3 tilhørende forskningsspørsmål. I kvalitativ forskning som jeg har valgt i denne studien så er det som regel et slikt sett med generelle forskningsspørsmål som danner grunnlaget for hvor, hvordan og fra hvem data samles inn. Den innsamlede dataen blir deretter tolket i henhold til teori og danner grunnlaget for funnene i oppgaven.

2.2. Innsamling av data

For å kunne kartlegge og visualisere nåværende styringsmodell og verdistrøm ble det innhentet informasjon om de forskjellige prosessene i bedriften. Teknikkene som er brukt i forbindelse med innsamlingen av data beskrives av Bryman (2012) som selve forskningsmetoden.

Deltagende observasjon

Jeg har gjennom mine roller og ansvarsområder i løpet av det siste året i bedriften benyttet meg av deltagende observasjon i særdeles stor grad. Bryman (2012) beskriver dette som det å

observere oppførsel, samtaler og stille spørsmål i en gruppe over en gitt tidsperiode. I forbindelse med kartlegging av styringsmodellen har jeg innhentet informasjon gjennom egne erfaringer og observasjoner, samt tilbakemeldinger fra andre i form av både formelle og uformelle samtaler og møter.

Innhenting av produksjonsdata i forbindelse med gjennomføring av VSM ble gjort ved å involvere nøkkelpersoner, bruke stoppeklokke og følge verdistrømmen fysisk gjennom hele produksjonen. Tids- og materialforbruk pr del vil ha små variasjoner basert på delens størrelse, men etter å ha fulgt produksjonsløpet til 10 forskjellige deler har jeg kommet frem til at man kan bruke følgende som et gjennomsnitt for alle deler:

- Prosseseringstid = 2 min pr del pr maskin (0,5min på saga)
- Materialforbruk = 0,25m² pr del

Jeg har regnet ut ifra en 8 timers arbeidsdag med en halvtimes pause, 5 dagers arbeidsuke, med drift 50 uker pr år.

Intervjuer

For å utvide datamaterialet, sikre flere perspektiver og styrke analysens troverdighet ønsket jeg også å sjekke hvordan resten av organisasjonen ser på dagens situasjon og hvordan dette stemmer overens med mine hypoteser og kartlegging. Det gjorde jeg ved å gjennomføre samtaler/intervju på forskjellige nivå i organisasjonen.

Man skiller i kvalitativ forskning på ustrukturert og semistrukturerte intervjuer. Bryman (2012) beskriver et ustrukturert intervju mer som en samtale hvor det stilles et spørsmål som man svarer fritt på ved å utdype visse områder. Men i et semistrukturert intervju er det mer vanlig med en liste med spørsmål, også kalt en intervjuguide, som ligger til grunn for intervjuet

Jeg valgte å gjennomføre semistrukturerte intervjuer med seks personer i organisasjonen. Jeg laget først en intervjuguide (Vedlegg 3 – Intervjuguide) med tre overordnede spørsmål knyttet til hva hver enkelt så på som de største utfordringene på forskjellige områder. Hvert spørsmål hadde to oppfølgingsspørsmål som gikk på hva de mente var årsakene til dette og hva som kunne gjøres for å forbedre situasjonen. Spørsmålene ble utformet på en måte som skulle gi intervjuobjektene mulighet til å svare så fritt som mulig. Ved valg av intervjuobjekter ble det lagt vekt på at disse skulle tilhøre forskjellige nivå i organisasjonen. Det ble derfor gjort intervju av følgende personer:

1. Arbeidsleder/operatør monteringsavdeling
2. Lageransvarlig
3. Produksjonssjef
4. Kvalitetssjef
5. Salgsrådgiver
6. Arbeidsleder/operatør produksjon

Hvert enkelt intervju ble oppsummert umiddelbart etter at de ble gjennomført og gjennomgått med intervjuobjektene for å sikre at jeg hadde fått riktig oppfattelse av hva de hadde sagt og ment.

Informasjon og statistikk fra ERP-system

Rapporter med erfaringstall og statistikk knyttet til salg, produksjon, innkjøp og lager ble hentet fra ERP-systemet Visma. Tallmaterialet er hentet fra perioden 01.06.15-01.06.16. Det er bevisst brukt en relativt kort utvalgsperiode for å få mest mulig realistiske tall. Men det ble også bestemt at perioden ikke bør være mindre enn et helt år for å fange opp eventuelle sesongsvingninger.

2.3. Dataanalyse

Det første som måtte gjøres var å bearbeide, klargjøre og renskrive den innsamlede dataen for analyse. Med utgangspunkt i innsamlet data og kartlegging ble det gjort en analyse av dagens styringsmodell og verdistrømmen til en representativ produktfamilie. Jeg har benyttet metodikk og rammeverk, beskrevet av Kvame et al, (2013) og Alfnes,(2005) for å kartlegge og analysere dagens styringsmodell.

En kartlegging og analyse av forskjellige former for sløsing i verdikjeden ble også utført. Dette ble gjort i samarbeid med bedriftens kvalitetssjef for å styrke analysens troverdighet.

Det ble deretter gjennomført en verdistrømsanalysen i henhold til fremgangsmåte for Value Stream Mapping (VSM) skissert i boken Learning to See (Rother and Shook, 2009). Grunnet den enorme produktmiksen vil det å ta for seg hele produksjonen, med alle produkter, bli veldig komplisert. Jeg valgte derfor å kun ta for meg halvfabrikater i 18mm hvit melaminbelagt spon. Dette er det materialet som brukes desidert mest i fabrikk, samt at alle produktene med dette materialet følger det samme produksjonsløpet. I denne analysen har jeg fokusert på NIs interne kunde-leverandørforhold og har brukt egen monteringsavdeling som sluttkunde, i stedet for å bruke en ekstern kunde.

Ved hjelp av relevante lean-verktøy og gjennom å bruke et rammeverk basert på å balansere levering og etterspørsel, skape strømlinjeformet flyt og fleksible prosesser og minimere variasjon ble det foreslått tiltak og forbedringsforslag for å redusere sløsing og nå en ønsket fremtidig verdistrøm.

Forbedringsforslag og tiltak er oppsummert i egne implementerings- og tiltaksplaner.

2.4.Evaluering av metode og kvalitet

Reliabilitet

Reliabilitet sier noe om hvor pålitelig og troverdig metoden er og om målingene er korrekt utført og er til å stole på. Reliabilitet kan deles i indre og ytre reliabilitet. I denne sammenheng handler indre reliabilitet om hvorvidt det er enighet internt i forskningsteamet om observasjonene mens den ytre reliabiliteten sier noe om muligheten for å gjenta studie med samme resultat og funn (Bryman, 2012). Dette forutsetter at man har kontroll på konteksten, noe som kan være utfordrende i kvalitative studier. Som Bryman (2012) beskriver er det derfor veldig viktig å beskrive kontekst og fremgangsmåte for datainnsamling og analyse så detaljert som mulig.

Siden forskningsteamet i denne studien stort sett kun består av en person så er det vanskelig å vurdere den indre reliabiliteten. Jeg har derfor aktivt forsøkt å bruke resten av organisasjonen som sparringspartnere for å vurdere mine observasjoner opp imot deres. For å styrke den ytre reliabiliteten så har jeg prøvd å gi en så detaljert beskrivelse som mulig relatert til min egen rolle og bakgrunn og andre kontekstuelle forhold gjennom innledning, casebeskrivelse og kartlegging. Det samme gjelder beskrivelse av metode og fremgangsmåte for både innhenting, behandling og analyse av data. Dette er gjort med den hensikt å gi leseren selv best mulig utgangspunkt for å kunne vurdere troverdigheten og gyldighet av studien.

Validitet

Validitet sier noe om gyldighet og relevans og om undersøkelsene virkelig måler det man ønsker å undersøke og om dette også gjelder for et større utvalg. I likhet med reliabilitet så kan man også skille mellom ytre og indre validitet. Den interne validiteten sier noe om hvor godt forskerens observasjoner og de teoretiske ideene som utvikles stemmer overens og i hvilken grad resultatene er gyldige for det utvalget og det fenomenet som er undersøkt. Den

interne validiteten og undersøkelsens troverdighet kan styrkes gjennom bruk av flere metoder og ulike datakilder. Dette defineres av Bryman (2012) som triangulering. Ekstern validitet går mer på i hvor stor grad resultatene kan overføres til andre situasjoner og generaliseres utover konteksten i studien. (Bryman, 2012).

For å utvide datamaterialet, sikre flere perspektiver og styrke analysens troverdighet og den interne validiteten har jeg benyttet meg av flere datakilder for å kryssjekke mine observasjoner og hypoteser. Som nevnt tidligere så har jeg aktivt forsøkt å bruke resten av organisasjonen som sparringspartnere, gjennom intervjuer, møter, samtaler og deltakelse i analyser for å vurdere mine observasjoner opp imot deres. Mange av mine observasjoner underveis er blitt spilt inn, diskutert og behandlet i ledermøter og andre relevante fora og på denne måten blitt vurdert av resten av organisasjonen. Jeg har gjennom hele prosessen konferert mye med bedriftens kvalitetsleder som i stor grad har vært delaktig i kartlegging og analyser av bedriftens prosesser. Data og statistikk fra ERP-systemet er også brukt i denne sammenheng.

Når det kommer til ekstern validitet så er det nok i denne studien som i mange andre case-studier en utfordring å oppnå en stor nok bredde og et utvalg for å kunne generalisere statistisk. Det kunne gjennom en detaljert beskrivelse av kulturen i bedriften vært lagt til rette for at leseren selv kunne vurdere om Norservice Interiør er en representativ bedrift i denne sammenheng. Det er nok vanskelig i denne oppgaven grunnet avgrensinger knyttet til organisatoriske faktorer.

Når det er sagt så var generalisering heller ikke hovedhensikten med denne studien. Målet med oppgaven var å gå i dybden i den aktuelle konteksten og skape en forståelse for hvilke faktorer som påvirker muligheten til forbedret leveringspresisjon og lønnsomhet i NI .

Svakheter/begrensninger med studien

Her har jeg i tillegg til det som er nevnt under reliabilitet og validitet forsøkt å vurdere og evaluere svakheter og begrensninger med studien.

Som nevnt i innledningen har jeg for å redusere kompleksiteten valgt å gjøre noen avgrensninger i forhold til hva jeg har valgt å kartlegge og analysere i denne oppgaven. Dette ble for min del sett på som nødvendig men det kan i ettertid selvsagt argumenteres for at dette virker begrensende på studien i sin helhet.

De ansatte og involvering av ansatte er essensielt i Lean-sammenheng og spesielt med tanke på forbedringsarbeid. Det å ikke fokusere på organisatoriske faktorer og unnlate å kartlegge og analysere kulturen i bedriften i større grad enn det jeg har gjort må nok kunne sies å være en begrensende faktor i denne studien.

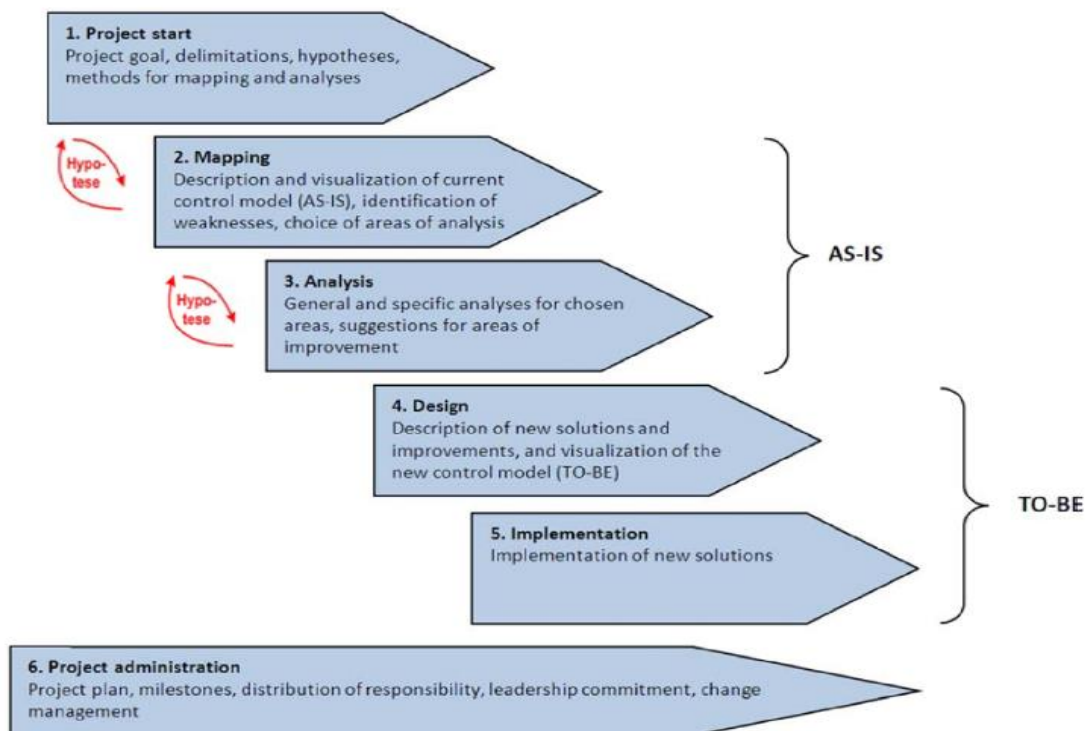
Når det gjelder VSM analysen så ble det gjennomført på kun en produktfamilie. Riktignok la jeg stor vekt på å bruke en så representativ produktfamilie som mulig men ved kun å se isolert på denne ene familien vil det bli vanskelig å se om dette er en realistisk løsning med tanke på den store produktmiksen som alle legger beslag på de samme prosessene og bruker av de samme råvarene. Kartleggingen av verdistrømmen i denne oppgaven må derfor sees i sammenheng med kartlegging av resterende produkter, som jeg anbefaler at bedriften gjennomfører. Størrelsen på produksjonsserier og supermarked må da veies opp imot gjennomløpstid og ønsket leveringsdyktighet mot kunde. Et annet aspekt vedrørende VSM-analysen er at dette kun er et øyeblikksbilde som nødvendigvis ikke ser likedan ut ved en annen anledning. Bedriften opplever de aller største utfordringene i høysesongen midt på sommeren og man ville nok derfor fått et annerledes situasjonsbilde om man hadde gjennomført denne analysen i denne perioden i stedet. Men det er ikke dermed sagt at analyser og tiltak ville sett så mye annerledes ut. Erfaringsmessig ville en slik analyse i høysesongen trolig bare ha forsterket de utfordringene som ble belyst i eksisterende analyse.

Til slutt er det også viktig å belyse utfordringene rundt det å være forsker i egen bedrift. Faren kan være at man er blitt «husblind» og dermed har gjort seg opp en mening på forhånd om både problemer og løsninger og dermed ikke evner å vurdere casen objektivt i stor nok grad. Dette kan også være med å påvirke måten man søker etter og bruker både teori og empiri på. Jeg har etter beste evne forsøkt å være veldig bevisst på dette men kan ikke utelukke at det har påvirket oppgaven i en eller annen grad.

3. Teori

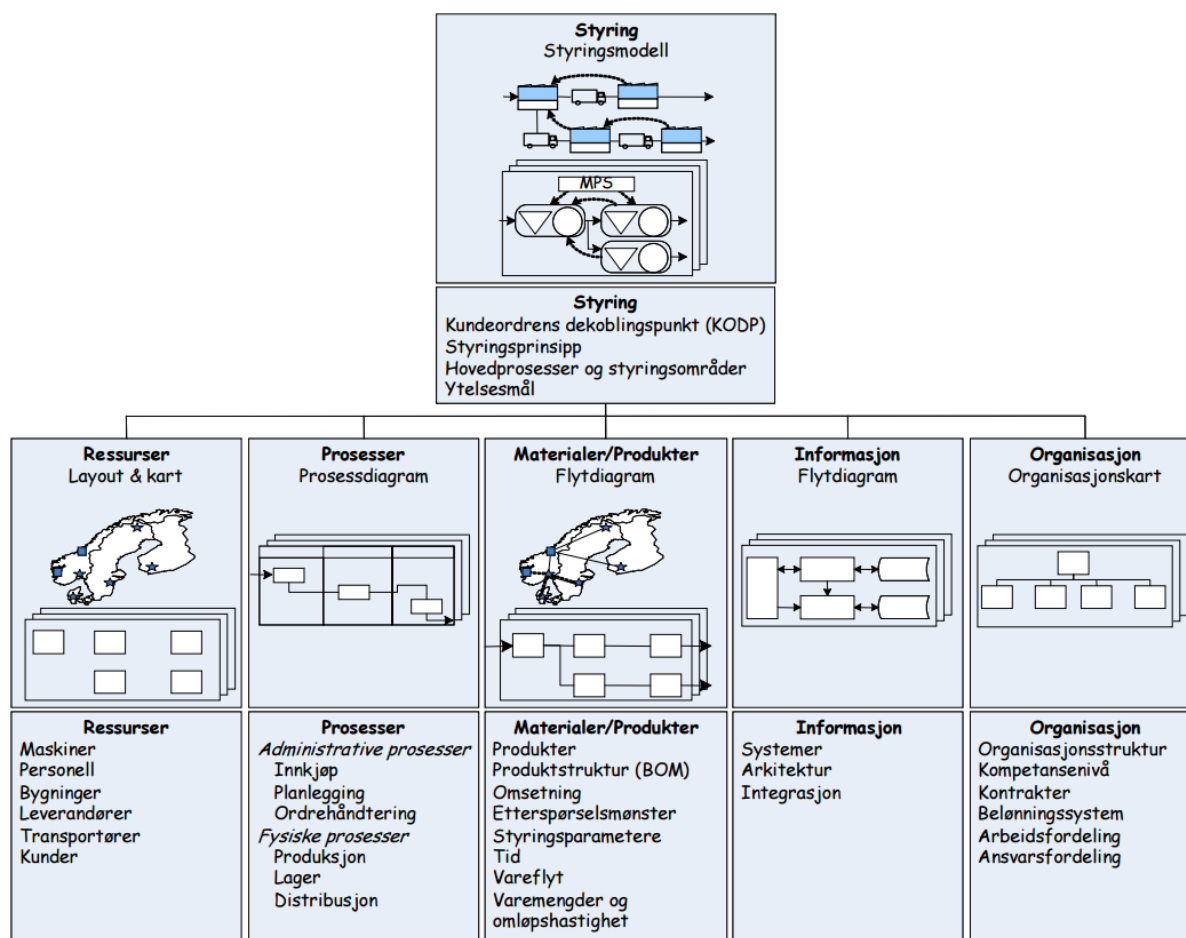
3.1. Styringsmodeller og rammeverk

Kvame et.al (2013) beskriver at en styringsmodell visualiserer hvordan en bedrift organiserer og kontrollerer sin produksjon og logistikk ved hjelp av tegninger, figurer, tabeller og fakta. Modellen kan enten beskrive nåsituasjonen (AS-IS) eller en ønsket fremtidig situasjon (TO-BE). En måte å organisere utviklingen av en slik styringsmodell er å bruke en seks-stegsmodell som vist under.



Figur 1 Hvordan lage en styringsmodell (Kvame et al, 2013)

Før man begynner å utvikle en styringsmodell for bedriften er det ifølge Alfnes (2005) svært viktig å ha en klar forståelse og definisjon av kundens behov og hvilke operasjonelle faktorer som er involvert. Han mener følgende rammeverk spesifiserer nødvendig data som behøves og bør brukes i en slik kartlegging:



Figur 2 Rammeverk for kartlegging av styringsmodell. Alfnes (2005)

Hensikten med å utvikle eller forbedre en styringsmodell er for å få en mer konkurransedyktig produksjon og logistikk gjennom mer koordinert og presis planlegging og kontroll. Målet er å skape en uniform material- og prosessflyt, korte gjennomløpstider, lite varer i arbeid og lave lagernivå.

3.2. Lean Produksjon

Lean produksjon kan oversettes direkte til *slank produksjon*. Historisk sett kan man finne elementer av Lean helt tilbake på tidlig 1900-tallet med Henry Ford standardisering av deler og samlebåndsproduksjon. Begrepet Lean produksjon ble introdusert for første gang av John Krafcik i 1988 i hans artikkel Triumph of The Lean Production System. Toyota utviklet Lean og Lean produksjon som en metode gjennom sitt «Toyota Production System» (TPS) i 1980-årene og at dette har blitt anerkjent som produksjonssystemet bak Lean produksjon. Womack et al,(1990) beskrev den japanske produksjonsfilosofien som overlegen i forhold til vanlig masseproduksjon.

Womack & Jones, (2003) definerer 5 sentrale prinsipper for Lean Produksjon:

1. Spesifiser verdi fra kundens perspektiv
2. Spesifiser verdistrømmen som leverer denne verdien
3. Skap flyt gjennom verdistrømmen (fjern sløsing)
4. Skap sug (pull) gjennom verdistrømmen (produser etter faktisk etterspørsel)
5. Perfeksjoner verdistrømmen gjennom kontinuerlig forbedring

Den grunnleggende ideen i Lean produksjon er å alltid møte kundens krav med tanke på perfekt kvalitet, eksakte mengder, til eksakt tid og sted og til lavest mulig kost. Dette skal oppnås gjennom å produsere de produktene som etterspørres når de etterspørres og i de kvanta de etterspørres. Et mye brukt begrep for dette i produksjonssammenheng er JIT (Just-In-Time). ”Alle prosesser skal produsere de nødvendige deler til nødvendig tid og man har bare et minimum av nødvendige deler på lager for å holde prosessene sammen” (Sugimori et.al, 1977) Hensikten er at dette skal føre til kortere gjennomløpstider, mindre varer i arbeid og redusere tidsforbruket i prosessene. Noen bedrifter har også tatt dette enda lenger enn selve produksjonsprosessen. Ved å fokusere på reduksjon av tidsforbruk gjennom hele verdikjeden og dermed skape seg en konkurransefordel gjennom dette har man tatt JIT et steg lenger. Man søker da å redusere tidsforbruk i alle steg og prosesser som inngår i et produkts livssyklus og på denne måten bli mer responsiv i forhold til kundenes behov gjennom reduksjon av ledetid i hele verdistrømmen. (*Womack and Jones,2003*)

Målet for lean produksjon er å skape en kontinuerlig flyt for å best mulig kunne respondere på endringer i etterspørsel og på denne måten eliminere sløsing, i form av unødvendige varer i arbeid og ferdigvarer på lager. Shah & Ward (2003) mener at synergieffektene av lean vil ha en positiv innvirkning på produksjonen og dens ytelse. De går så langt som å si at bedriftene som ikke tar i bruk og implementerer lean i produksjonsprosessene har en bakdel i forhold til bedrifter som benytter seg av det.

Som Ingvaldsen, Rolfsen, og Finsrud (2012) påpeker så vil det være viktig å tilpasse lean til den gitte organisasjon og tilhørende kontekst. Dette beskriver Netland (2013) nærmere i sin forskningsartikkel om bedriftsspesifikke produksjonssystemer, som han kaller for et XPS og definerer det som en bedrifts strategiske valg av driftsprinsipper viktigst for den.

Sløsing (muda) kan defineres som aktiviteter som ikke bidrar til verdiskaping av produktet som skal leveres, men likevel krever tid og kostnad. Det finnes flere definisjoner på sløsing,

men den mest kjente kommer fra Toyota Production System og Ohno Taiichi klassifisering av 7 forskjellige former for sløsing (Ohno Taiichi, 1998):

1. **Overproduksjon** av varer eller produksjon til et tidligere tidspunkt enn hva kunden etterspør sees av Ohno på som den verste av alle typer sløsing, da dette er roten til så mange problemer og andre typer sløsing. Dette ødelegger flyten i produksjonen og forårsaker høye ledetider og mye varer i arbeid.
2. **Venting** på maskiner eller nye deler å bearbeide, eller stopp pga feil
3. **Unødvendig bevegelse** pga lite hensiktsmessig layout og system på arbeidsplassen.
4. **Unødvendig Transport** og håndtering av varer er bortkastet tid og øker risiko for å skade produktet. Optimalisering av layout for å flytte prosesser nærmere hverandre, samt forbedring av transportmetoder og organisering av arbeidsplassen kan redusere denne formen for sløsing.
5. **Unødvendig prosessering** handler om å ha fokus på forenkling av prosesser og det å ikke bearbeide produkter utover det som kunden krever.
6. **Unødvendig Lagerhold** grunnet store innkjøp eller for mye varer i arbeid fører til økt ledetid, kapitalbinding, plassbehov og er ofte med å vanskeliggjøre muligheten til å raskt oppdage feil.
7. **Feilproduksjon** ødelegger flyten i produksjonen og blir mer kostbar jo lenger ut i prosessen man kommer før feilen blir oppdaget. I verste fall rekker man å sende en feilprodusert vare ut til kunde.

I tillegg opereres det også med en 8. form for sløsing, dårlig utnyttelse av kreativitet og erfaring hos de ansatte. En feil mange gjør i forbindelse med dette er å ikke engasjere medarbeidere i prosesser som kan forbedre arbeidsprosessene. (Rolfsen, 2014; Womack og Jones, 2003) Sugimori et.al (1977) poengterer også viktigheten av å utnytte arbeidernes kompetanse i høyest mulig grad.

I følge Slack, et.al (2013) så fins det forskjellige metoder man bør benytte seg av for å eliminere unødvendig sløsing og dermed oppnå en mest mulig lean produksjon.

Strømlinjeformet flyt

En jevn flyt av materialer, informasjon og personer i operasjonene er sentralt i Lean produksjon. Det første man bør gjøre er derfor å se på prosessenes layout og om denne er hensiktsmessig. Analyse av gjennomløpstid for å se hva tiden går med til i en prosess er også en nyttig måte å identifisere sløsing på. Som det første steget mot flytorientering anbefales det

å kartlegge verdikjeden og varestrømmen. I denne sammenheng vil Value Stream Mapping kunne være et godt hjelpemiddel. (Slack, et.al, 2013)

Balansere levering og etterspørsel – Push/Pull

Ved å levere bare og eksakt det som behøves akkurat når det behøves så vil man skape en jevn flyt og eliminere sløsing. I en tradisjonell tilnærming (push) skyver man produksjonen fremover til neste steg så fort den er ferdig, uten å ta hensyn til om neste steg har bruk for den. Det dannes da et buffer-lager foran hvert steg, som igjen prosesseres og skyves videre til neste buffer-lager. Lang gjennomløpstid, lager og kø karakteriserer ofte slike system. I en lean tilnærming (pull) er det kundeordren som trekker produksjonen gjennom prosessene ved behov på en synkronisert måte uten at det dannes buffer-lager. Slike system søker å redusere gjennomløpstid, mellomagre og varer i arbeid. (Slack, et.al, 2013)

Kanban er en annen metode som brukes i lean produksjon. *Kanban er et japansk ord som betyr kort eller signal, og er en teknikk som refererer til det å kontrollere etterspørsel og flyt av produkter gjennom en fabrikk.* (Rolfesen, 2014) I et kanbansystem gir operatørene et signal til den foregående operasjonen om hva man har forbrukt, og hva den foregående operasjonen dermed skal produsere. Kanbansystemet skal hjelpe oss til å sette i gang produksjonen av bare det som er nødvendig. Denne formen for styring innebærer etterfylling av et buffernivå etter faktisk forbruk. (Bjørnland et.al. 2001)

Fleksible prosesser

Å kunne respondere raskt på etterspørsel fra kunder krever at prosessene er fleksible og omstillingsdyktige. Ved å redusere omstillingstiden vil man i mange prosesser øke fleksibiliteten, som igjen reduserer sløsing og skaper en jevn flyt. Dette kan man gjøre gjennom å måle og analysere omstillingsaktivitetene, separere eksterne og interne aktiviteter, konvertere interne aktiviteter til eksterne samt å øve på omstillingsrutiner. (Slack, et.al. 2013).

Single-digit Minute Exchange of die (SMED) er et verktøy som kan brukes for å redusere omstillingstiden, tiden det tar å bytte fra en type produkt til et annet. Direkte oversatt betyr det «ensifret antall minutters verktøyskift» som referer til at målet skal være at det tar under 10 minutter å stille om en fra en type produkt til et annet. Måten det gjøres på er at man analyserer alle nødvendige arbeidsoperasjoner som kreves ved en omstillingsprosess. Først ser man om noen av disse kan fjernes eller reduseres. Deretter deler man operasjonene opp i det som kan gjøres mens maskinen går (ytre omstilling) og de som kun kan gjøres når maskinen

er stoppet (indre omstilling). Målet er at mest mulig kan gjøres som ytre omstilling. (Rolfsen, 2014)

Minimere variasjoner

Variasjoner i kvalitet, kvantitet, timing, etc gjør det vanskelig å skape en jevn flyt og eliminere sløsing. Variasjon kan minimeres ved å søke jevn planlegging, produksjon og levering over tid. De 5 S'ene, Standard Operasjonsprosedyre (SOP) og TPM er også verktøy man kan bruke i denne sammenheng. (Slack, et.al, 2013)

5S er et verktøy for å standardisere og holde orden på arbeidsplassen. Dette er viktig da uorden og skitt kan fremme kvalitetsproblemer og hindre problemløsning (De Treville & Antonakis, 2006) Målet er å skape en hensiktsmessig organisering av arbeidsplassen gjennom å ha det man trenger lett tilgjengelig til enhver tid og at alt som er overflødig skal fjernes. Dette vil gjøre det lettere å ta de riktige valgene og tilsvarende vanskelig å gjøre feil. For å lykkes med 5S er det viktig at alle ansatte bidrar til å finne nye og smarte løsninger for organisering av arbeidsplassen. Metodikken stammer fra 5 japanske ord på bokstaven s og på norsk er disse oversatt til sortere, systematisere, skinne, standardisere og sikre. (Rolfsen, 2014)

Japansk	Norsk	Kort forklart
Seiri	Sortere	Gjennomgå alt av verktøy, materiell og utstyr på arbeidsplassen, og behold kun det som er nødvendig. Alt annet kastes eller lagres et annet sted.
Seiton	Systematisere	Fokuserer på effektivitet ved å organisere verktøy, materiell og utstyr på en slik måte at arbeidsflyten blir mest mulig effektiv. Alt utstyr skal plasseres hensiktsmessig i forhold til hvor det trengs, og den tildelte plassen skal merkes.
Seiso	Skinne	Systematisk rydding slik at alt utstyr blir satt tilbake på sin opprinnelige plass etter bruk. Dette skal være en del av de daglige rutineene, og på den måten skal man sikre at alt utstyr og verktøy til enhver tid er rent, i orden og klart til bruk.
Seiketsu	Standardisere	Standardisere arbeidsoppgaver og rutiner slik at enhver vet hva eget ansvarsområde er, og hvordan ulike arbeidsoppgaver skal gjennomføres. Det innføres også standardnivåer for orden og ryddighet på de ulike arbeidsområdene.
Shitsuke	Sikre	Vedlikeholde og forbedre standarder og rutiner som er innført. Dette skal være med på å sikre at nivået som er opparbeidet gjennom de 4 foregående S-ene opprettholdes. En tydelig ansvarfordeling for å følge opp og å videreutvikle 5S arbeidet er viktig.

Figur 3 De fem S'ene (Rølfsen,2014)

SOP har som mål å standardisere og detaljbeskrive oppgaver, prosedyrer og prosesser for å sikre en felles forståelse for hvordan en arbeidsoppgave skal gjennomføres og hvilken kvalitet som kreves. En standard operasjonsbeskrivelse er altså en omfattende beskrivelse av hvordan arbeidet skal utføres og vil ifølge Rølfsen (2014) typisk inneholde:

- Forventet resultat og toleranser
- Krav til HMS-rutiner
- Prosessflytskjema med klare grensesnitt og rollefordeling
- Rekkefølge og beskrivelse av arbeidsoppgaver
- Kompetansekrav til de som skal utføre de ulike oppgavene
- Avvikshåndtering

Total Productive Maintenance (TPM), på norsk kjent som Totalt Produktivt Vedlikehold (TPV) er en kombinasjon av teknikker og forbedringer med det mål å forbedre den

gjennomsnittlige effektiviteten på utstyret (Overall Equipment Effectiveness, OEE) (Riezebos et.al, 2009). Dette kan gjøres ved å standardisere og systematisere daglig vedlikehold og gjennom dette oppnå en stabil produksjonsprosess hvor verktøy og maskiner er tilgjengelig når de skal. (Rolfsen og Langeland, 2012) TPV oppfordrer til å utvikle vedlikeholdsprogram for kritisk utstyr og på denne måten kunne jobbe preventivt heller en korrektivt. I tillegg legges det stor vekt på at det er de ansatte i produksjonen som skal ha ansvar for de daglige vedlikeholdsoppgavene og enkel feilretting (Rolfsen (2014). Dette vil også være med på å øke kompetansen om prosess og utstyr blant operatørene som beskrives som viktige faktorer i TPM. (Adler, 1993a)

Spradlin (2012) bemerker at det sjelden brukes nok tid på å finne rotårsakene og forstå dimensjonene av et problem, og at dette kan føre til tapte muligheter og bortkastet tid og ressurser. For å kunne få ordentlig bukt med et problem er man nødt til å finne selve rotårsaken til problemet. 5 x hvorfor er en metode for dette, som i korte trekk går ut på at man starter med å spørre hvorfor problemet oppstår, og deretter bruker svaret til å stille det samme spørsmålet igjen. Dette skal gjøres i alt 5 ganger og for å kvalitetssikre svarene bør man verifisere dette med andre medarbeidere. Det man ofte vil se er at et problem ofte har flere grunnårsaker og at denne metoden alene nødvendigvis ikke vil strekke til. Da kan en fiskebensanalyse, hvor man lister opp og sorterer potensielle årsaker, være en aktuell metode. (Rolfsen,2014)

3.3. Value Stream Mapping (VSM)

Verdistrømmen er alle aktiviteter, både verdiskapende og ikke-verdiskapende, som trengs for å ta et produkt fra råmateriale hos leverandør frem til et ferdig produkt til kunden.

Value Stream Mapping (VSM) er et verktøy for å kartlegge denne verdistrømmen. Ved å bruke VSM kan man visualisere og analysere produksjonsprosessen og produktets flyt av informasjon og materialer gjennom verdikjeden, fra kunde til leverandør. På denne måten er det lettere å identifisere hva som faktisk gir verdi og hva som er kildene til sløsing. Med bakgrunn i dette bør man forsøke å sette opp et kart over ønsket og forbedret fremtidig situasjon med tanke på flyt og redusering av sløsing. Dette kan man ifølge Rother og Shook gjøre systematisk ved å stille seg 8 forskjellige nøkkelspørsmål.

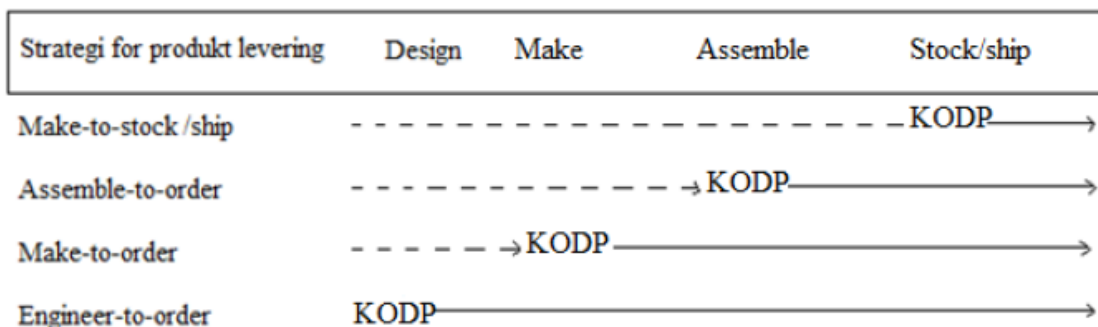
- 1. Hva er etterspørselsraten (takt-tiden)?**
- 2. Bør man produsere til supermarked eller etter kundeordre?**
- 3. Hvor er det mulig å innføre kontinuerlig flyt ?**

4. **Hvor er det behov for å bruke supermarked pull-systemer for å koble sammen kontinuerlig flyt områder?**
5. **Hvilken prosess (pacemakeren) bør man planlegge produksjonen etter?**
6. **Hvordan bør man balansere og utjevne produksjonen?**
7. **Hva bør produksjons-pitchen være?**
8. **Hvilke forbedringer er nødvendig for å nå fremtidig løsning, og hvordan skal de implementeres?**

Man bør altså lage og aktivt bruke en implementeringsplan som forteller og beskriver hvordan man skal nå den den ønskede fremtidige situasjonen. Når denne er oppnådd bør det tegnes et nytt kart med nye forbedringer og dermed opprettholde kontinuerlig forbedring. (Rother & Shook,2009)

3.4. Kundeordrens dekoplingspunkt (KODP)

KODP betegnes som det punktet i verdikjeden som skiller produksjon basert på kundeordre og produksjon basert på prognoser og lagernivå. Man kan si at det er ved dette punktet at produktet går over til å bli kundespesifikt. KODP kan også brukes til lage en buffer av komponenter for å jevne ut etterspørselen. Jo nærmere kunden man plasserer dette punktet jo kortere leveringstid og bedre leveringsdyktighet vil man få. Fordelen med å ha KODP tidlig i prosessen er for eksempel at man blir mer fleksibel i forhold til kundetilpasning og man trenger nødvendigvis ikke å ha så mange varianter på lager. (Alfnes & Strandhagen, 2000)



Figur 4 Plassering av KODP (Olhager, 2003)

3.5. Lagerstyring

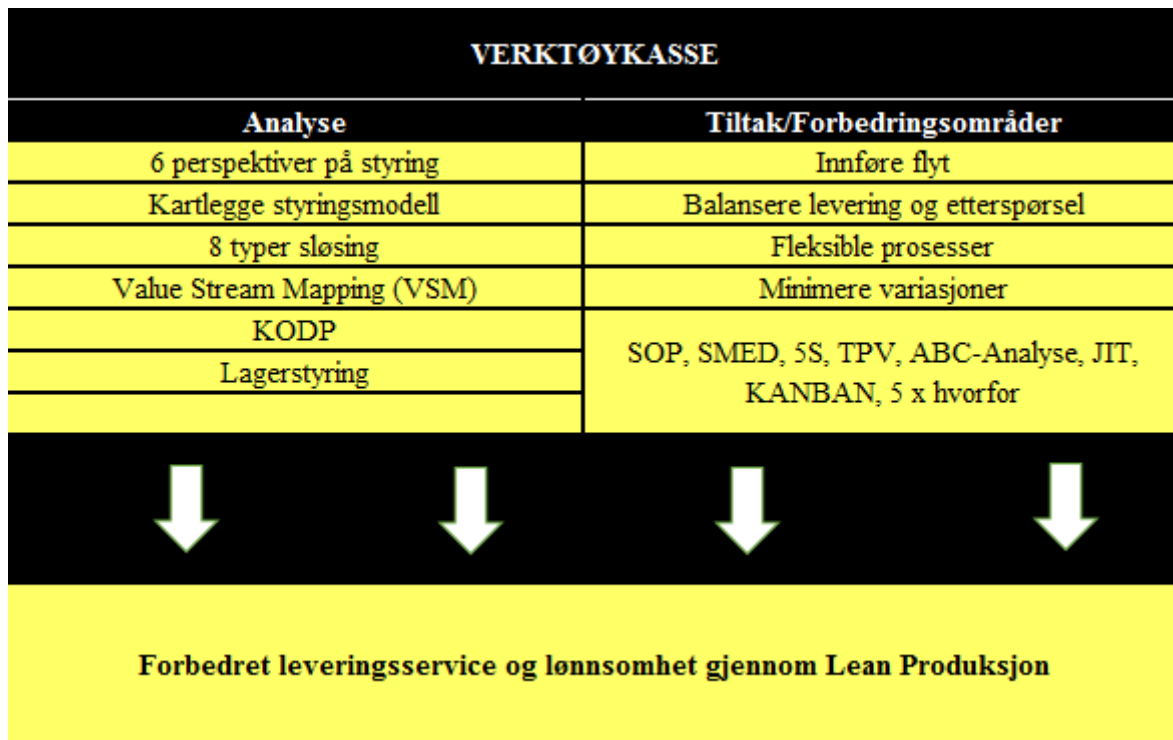
Råvarer og halvfabrikater i en bedrift kan representere en stor kapitalbinding og ved å redusere disse kan man frigjøre en god del kapital. Imidlertid kan det å redusere for mye føre til at kundeordre ikke blir levert til rett tid som i verste fall kan føre til redusert omsetning. Det kan være flere fordeler ved å ha lager. Et lager kan f.eks fungere som en buffer mot svingninger i forsyning og etterspørsel eller veie opp for manglende fleksibilitet i

produksjonen. Hvis man tilbyr en rekke forskjellige varianter til sine kunder vil man kunne opprettholde leveringsdyktighet ved hjelp av lager. Mens dette er noen av fordelene man kan oppnå ved å ha lager, fins det selvfølgelig ulemper. Kapitalbinding, plassbehov og fare for ukurans for å nevne noen, samt at det kan skjule seg mange problemer/svakheter bak et stort lager. Nøkkelen er å klare å styre dette på en måte som gjør at fordelene veier opp for ulempene. I et litt forenklet perspektiv kan man si at det handler om avveiningen mellom lagernivå og leveringsdyktighet/kundetilfredshet. (Slack, et.al. 2013)

Det viser seg at få produkter kan stå for en stor del av omsetningen hos en bedrift, også kalt 80/20-regelen eller Paretos lov. Den tar utgangspunkt i at 20% av produktene i mange tilfeller kan stå for så mye som 80% av omsetningen. ABC-analyser er et verktøy som brukes for klassifisere varene (ofte etter volumverdi) på et lager slik at det legges mest vekt på de varer som betyr mest for å oppfylle kundenes forventninger (A), mindre vekt på de mindre viktige (B) og minst på de minst viktige(C). Man skal være obs på at det finnes en del fallgruver ved bruk av slike analyser. Volumverdi sier for eksempel ingenting om lønnsomhet, og kanskje vil det derfor i mange tilfeller være mer hensiktsmessig å klassifisere etter hvor høyt dekningsbidrag hver artikkel har. (Bjørnland et.al, 2001)

3.6. Teoretisk rammeverk

Min vurdering er at alle emnene som er nevnt ovenfor vil kunne være med å påvirke NI sin mulighet til å forbedre lønnsomhet gjennom Lean Produksjon. Her har jeg forsøkt å oppsummere dette i et teoretisk rammeverk som vil danne grunnlaget for resten av studien.



Figur 5 Teoretisk rammeverk

4. Casebeskrivelse og empiriske data

Jeg har her, med bakgrunn i rammeverket til Alfnes (2005) og Kvame et.al (2013) innhentet data gjennom egne erfaringer og intervjuer for å forsøke å beskrive og visualisere dagens styringsmodell med organisering, ressurser, material- og informasjonsflyt samt prosesser og styring av disse. Resultatet skal bli en AS-IS styringsmodell for NI.

4.1. Resurser

NI er en norsk møbelprodusent lokalisert på Støren, fem mil sør for Trondheim. Bedriften har ca 20 ansatte og disponerer 4000m² med produksjons- og lagerlokaler. Detaljert oversikt er beskrevet i Vedlegg 4 – Oversiktskart produksjonslokaler og lager Norservice Interiør.

Maskinparken består stort sett av CNC-styrte maskiner og er i utgangspunktet relativt moderne i forhold til andre aktører i markedet. For å spare penger er ikke et kontinuerlig vedlikeholdsprogram prioritert for maskinparken. Reparasjoner blir stort sett gjort først når noe har gått i stykker og forårsaker stopp i produksjonen. Dette har ført til at bedriften nå står ovenfor en periode hvor mange av maskinene har et stort behov for vedlikehold og service.

Produktene selges hovedsakelig gjennom et forhandlerledd. Dette er typiske leverandører av interiørløsninger, som igjen selger produktene videre til sluttkunde. NI hadde frem til 2015 kun en forhandler, Kinnarps, som de solgte alle produktene sine gjennom. NI så etter hvert behovet for å nå ut i flere markeder og har siden den gang åpnet opp for flere forhandlere. Selv om salget har gått nedover er Kinnarps fortsatt den største kunden og står for om lag 60% av omsetningen, men forhandlere som Norengros, Rom for flere/Sterling, Lindbak og Inventum kjøper produkter i stadig større omfang.

NI har inngått rammeavtaler med leverandører på sine viktigste innsatsfaktorer:

Plater: Optimera Industri

Høytrykkslaminat (HTL) og kantlist : Laminathuset

Halvfabrikater : Memfis

Monteringsrekvisita: HT Bendix

Transport: PostNord Logistics

Stålprodukter: Galvano AS

Fullstendig oversikt over leverandører kan sees i Vedlegg 2 – Leverandøroversikt Norservice Interiør

4.2. Materialer/Produkter

NI produserer moderne og funksjonelle møbler til det offentlige rom, med hovedfokus på skole og barnehage. Dette dreier seg om alt fra garderobeløsninger, skap, reoler, bord, benker og kjøkken m.m. I Norge er NI en av de største produsentene på markedet, men man merker at konkurransen blir stadig tøffere. Spesielt merkes det at en del av konkurrentene nå kjøper produksjon fra lavkostland, noe også NI har sett seg nødt til å gjøre for å fortsatt være konkurransedyktig. NI's største kunde, Kinnarps, har i tillegg til NI og andre leverandører også egne fabrikker i tillegg som de henter produkter fra. Fra og med 2016 har de innført et internt krav om at 85% av deres leveranser skal tas fra egen fabrikk/produksjon. Salgsavdelingen til NI opplever ofte at de bruker mye tid og ressurser på å prise store anbud til Kinnarps for så å bare få tilslag på en liten brøkdel av det, mens resten hentes internt i Kinnarps eller fra andre leverandører.

NI har sin egen standardkolleksjon av produkter men har også mulighet til å spesialtilpasse produkter etter kundens ønske. Produktene lages i 3 forskjellige materialtyper, kryssfiner, mdf, eller spon. Disse kan igjen ha forskjellige type overflate, dekor og farge. Bedriften opererer her med 8 standard farger/dekorer, men også her kan kunden komme med spesifikke ønsker. Salgsstatistikk fra 2016 viser at man i løpet av året har solgt i overkant av 1500 forskjellige typer ferdigvarer. I samme periode har man produsert over 3000 forskjellige typer halvfabrikater. Til sammen skaper dette et relativt stort og varierende produktspekter.

Hvert enkelt produkt er bygd opp med en egen produktstruktur (BOM) som beskriver produksjonsløp, inngående materialer og komponenter samt estimert gjennomløpstid. Produktstrukturene preges av mye feil og underestimert material- og tidsforbruk. Halvfabrikatene lages ifra bunnen av og starter i saga hvor man kapper innkjøpte plater til formater med ønskede mål. Veien videre kan variere litt etter hva slags produkt det er snakk om, men videre prosessering kan innbefatte fresing, laminering, tapping, boring, overflatebehandling og kantlisting før delene går videre til monteringsavdelingen. Når produktene er ferdig montert blir de pakket og sendt til kunde.

NI hadde i 2015 en omsetning på 22 millioner og et negativt resultat på 5,5 millioner. Tallene

for 2016 viser en omsetning på 28 millioner og et negativt resultat på 1,5 millioner. I 2017 budsjetteres det med nullresultat og en omsetning på 30 millioner. Etterspørselsmønsteret gjennom året er noenlunde jevnt bortsett fra i høysesongen juni-august. Da er det ofte store leveranser inn mot skoler/barnehager som må være ferdig til disse åpner i midten av august. I disse månedene opplever NI nesten en dobling av omsetningen og har av erfaring store utfordringer med leveringspresisjon. For å øke kapasiteten ansettes det ferievikarer og man kjører kveldsskift i tillegg til dagskiftet. Ferievikarene er som oftest ufaglærte og man ser at man ikke får den kapasitetsøkningen man har behov for og at feilprosenten i produksjonen øker.

NI har gått ut i markedet og sagt at man kan levere standardprodukter 4 uker etter bestilling og spesialprodukter, med behov for konstruksjon, 6 uker etter bestilling. Målet for leveringspresisjon er 90%, som betyr at kunden skal ha varene sine på lovt leveringsdato i 9 av 10 tilfeller. I 2015 hadde NI en leveringspresisjon på 60% mens den i 2016 var på 75%.

4.3. Informasjon

Bedriften bruker Visma Business som ERP-system. Her benytter de seg av 7 moduler;

1. Salg/Faktura – Registrering/oppfølging av salgsordrer og utfakturering
2. Innkjøp/Lager – Generering av innkjøpsforslag, registrering/oppfølging av innkjøpsordrer, varemottak, fakturaoppfølging, lagertelling og oppfølging av forsendelser
3. Produksjonsstyring – Generering av produksjonsforslag, oppretting og planlegging av arbeidsordrer
4. Produksjon- Oppfølging og ferdigmelding av produksjons- og monteringsordrer (Brukes ute i produksjonen)
5. Grunndata – Oppretting og vedlikehold av produkter og produktstrukturer
6. Rapporter og status – Rapporter og statistikker basert på egne utvalg
7. Aktører- Oppretting og vedlikehold av leverandører og kunder

Dette innbefatter altså alle prosesser og skal fungere som et totalintegreert system. Det kommer derimot en del tilbakemeldinger fra organisasjonen som indikerer at de ikke er helt fornøyd med hvordan Visma fungerer per i dag og at systemet ikke gir dem de mulighetene og den funksjonaliteten de har behov for. Dette har ført til at det har blitt opprettet en del sidesystem og utbredt bruk av excel-ark. Flere av de ansatte etterlyser tilstrekkelig opplæring i Visma og

peker på dette som en av årsakene til at funksjonaliteten ikke blir utnyttet fullt ut..

4.4. Prosesser

Salg og ordrebehandling

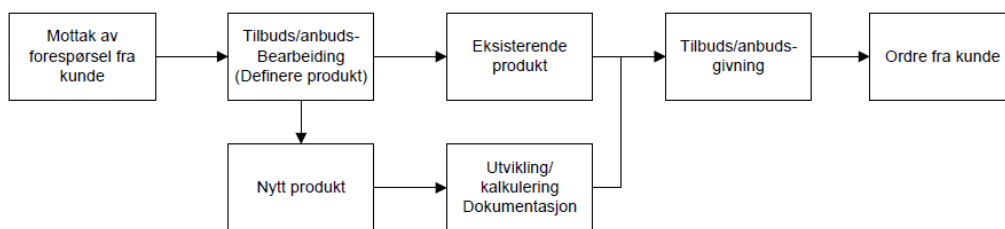
Salg skjer enten ved direkte bestilling av katalogførte produkter eller ved at NI sin salgsavdelingen får forespørsel fra forhandlere på alt fra mindre leveranser til store tilbud på leveranse av komplette skoler eller barnehager. Salget er noenlunde stabilt gjennom året, sett bort fra perioden juni-august som kan betraktes som høysesong hvor salgsbudsjettet er dobbelt så stort som i resterende måneder. Dette henger sammen med store prosjektleveranser på skoler og barnehager som skal stå ferdig før skole-/barnehagestart

Innkommende ordrer til NI er veldig behovsavhengige og det opereres derfor ikke med bestillingsintervaller . Først må en sluttkunde bestille noe fra en forhandler, som igjen kan velge å bestille dette fra NI. I løpet av en dag kommer det normalt inn 1-10 ordrer i størrelsesorden 1000kr til 100 000 kr. I høysesongen er dette annerledes med større prosjekt med verdi på alt fra 500 000 til 3 000 000 kroner. Alle ordrer fra kunder skal sendes skriftlig pr epost og registreres i Visma av enten selger eller ordreansvarlig. NI opererer med en leveringstid på 4-6 uker etter mottatt bestilling.

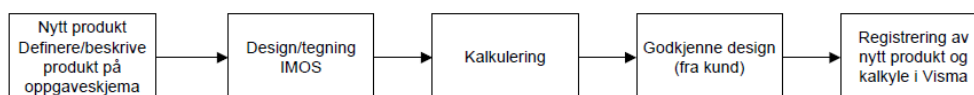
Hvis det er bestillinger utenom standardsortiment så må det opprettes artikkelnummer, tegninger og produktstrukturer før ordren registreres. Ved behov for nytt produkt/tegning retter salg dette behovet mot bedriftens konstruktør ved å føre opp behovet på en prioriteringsliste. Konstruktøren tegner produktene og lager inngående materialliste (struktur) produksjon igangsettes. Det er et internt krav at alle produkter skal være konstruert senest 4 uker før sendingsdato til kunde.

Det er ofte en utfordring med at salg må vente på avklaringer fra kunde og ordrene blir dermed ikke registrert tidnok. Konstruktøren blir en kritisk ressurs og rekker ofte ikke å holde interne frister for konstruering og godkjenning av produkter. Dette stjeler igjen tid fra produksjon og montering av produktet. I tillegg er det utfordringer med at salgsavdelingen ikke alltid er like flink til å formidle krav fra kunde videre inn i organisasjonen. Dette fører til usikkerhet og behov for avklaringer.

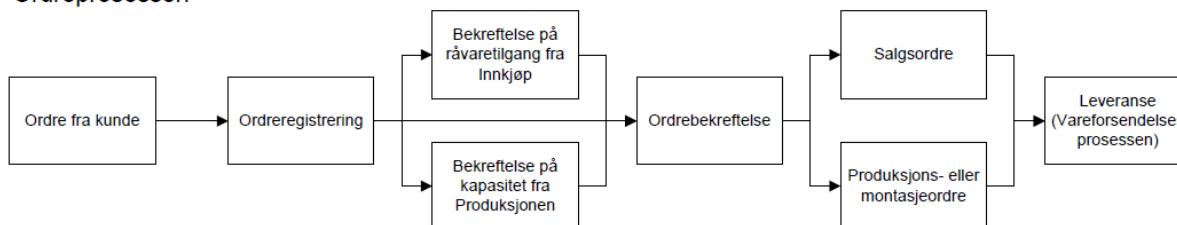
Tilbuds/anbudsprosessen



Utviklingsprosessen



Ordreprosessen



Figur 6 Salg- og ordreprosessen

Produksjonsplanlegging

Når hovedproduktene (Ferdigvarer) er registrert på en salgsordre i Visma genererer dette et behov for montering av produktene. Monteringsordrene blir planlagt med en standard gjennomføringstid på 5 arbeidsdager og skal være ferdige 1 dag før sendedato fra fabrikk, som igjen er normalt 2 dager før bekreftet leveringsdato til kunde. Monteringsordrene generer et behov for produksjon av inngående deler (Halvfabrikater) og innkjøp av monteringsrekvisita. Produksjonsordrene planlegges med en standard gjennomføringstid på 5 arbeidsdager og skal være ferdige 1 dag før montering skal starte. Produksjonsordrene generer igjen et behov for innkjøp av inngående råvarer. (Plater, laminat, kantlist, lakk, etc).

Kapasiteten planlegges kun ut i fra et totalt antall persontimer pr uke (ca 450 timer), som man igjen regner har en effektivitet på 75%. På bakgrunn av dette legger man ordrer basert på tidsforbruk i produktstrukturer til kapasiteten er fullt belagt. Det skilles ikke mellom person – og maskintimer og det planlegges heller ikke ut ifra at hver enkelt maskin har en viss kapasitet. Dette krever en stor del detaljplanlegging av produksjonen, som i hovedsak gjøres av arbeidsleder som styrer ressursene. Operatørene har også tilgang til kjøreplanene gjennom

skjermer i produksjonen, men det kan virke som om disse ikke brukes og styres etter i stor nok grad.

En annen utfordring er at man ikke delmelder fremdrift på produksjonen. Et produkt er enten 0% eller 100% ferdig, noe som gjør at man til enhver tid har mye varer i arbeid og ikke klarer å skaffe seg god nok oversikt på hvordan man faktisk ligger an i produksjonen.

Tabell 1 Aktiviteter produksjonsplanlegging

Nr:	Aktivitet:	Ansvar:	Verktøy:
1.	Generere og planlegge MO	Leveransesjef	Visma, Prosedyre
2.	Generere og planlegge PO	Leveransesjef	Visma, Prosedyre
3.	Koble MO/PO til SO og sett ordrestatus	Leveransesjef	Visma, Prosedyre
4.	Finplanlegging av produksjon	Prod.leder	Visma
5.	Utskrift produksjonsordre	Prod.leder	Visma
6.	Etablere skjæreprogram	Prod.leder	Cut Rite Modular, Ottimo Perfect cut
7.	Oppfølging produksjonsplan	Leveransesjef/ prod.leder	Visma

Det oppleves som utfordrende å skape en god flyt i produksjonen og man bommer veldig ofte med planleggingen. Gjennomløpstiden på produkter viser seg å variere veldig og tar ofte mye lenger tid enn hva man i utgangspunktet har beregnet. En av grunnene til dette er at man opplever et stort behov for omarbeiding av halvfabrikatene, og dette oppdages gjerne ikke før man er i gang med montering. Da viser det seg at delene ikke passer og de må sendes tilbake i produksjonen for omarbeiding, eller kastes og det må lages nye. I tillegg er det en del gammelt og slitt utstyr som krever vedlikehold og fører til uforutsette stopper i produksjonen

Innkjøp

Når det opprettes produksjons- og montasjeordrer danner dette igjen et innkjøpsbehov for inngående råvarer og monteringsrekvisita. Bestillingene gjøres ut i fra et bestillingspunkt/minimumsbeholdning som er satt på de enkelte varer. For varer uten bestillingspunkt blir det bestilt ved behov. Grovt sett kan man si at varer blir bestilt når totalt behov gjør at lagersaldoen kommer under bestillingspunktet/minimumsbeholdningen.

Produkter som kjøpes inn:

1. Råvarer:
 - a. Plater – norsk rammeleverandør -3 dager lev.tid
 - b. Høytrykkslaminat og kantlist – norsk rammeleverandør – 3 dagers lev.tid
 - c. Lakk – lokal leverandør- leverer på dagen
 - d. Monteringsrekvisita- hovedsakelig 3 utenlandske leverandører- 2-4 uker lev.tid

2. Halvfabrikat:
 - a. Outsourcer komplett produksjon av visse halvfabrikater til en leverandør i Litauen. Det bestilles da fulle trailerlass, med en leveringstid på 4 uker.

3. Handelsvarer (Ferdige produkter som ikke trenger ytterligere bearbeiding og selges som de er direkte til kunde. Eks stålprodukter):
 - a. Stålprodukter- norsk hovedleverandør (men har begynt å se på litauisk samarbeidspartner) 4 ukers leveringstid.
 - b. Plastprodukter- engelsk hovedleverandør- 4 ukers leveringstid.

NI måler ukentlig leveringspresisjon hos leverandører og denne ligger på ca 95 % og det er sjelden et problem med forsinkede leveringer. Det er derimot ofte feil i lagersaldoer som kan føre til stopp i produksjonen eller krever at man må utføre fysiske kontrolltelling før man bestiller.

Produksjonsløpet

Produksjon av halvfabrikater:

Plater hentes fra råvarelageret og transporteres til sagen. Operatør på sag har ikke truckførerbevis og må ofte vente på at noen har tid til å hente råvarer. Ren skjæretid tar ca 0,5 min pr del. Omstillingstid på sagen er 15 min fra en del til en annen. Delene skjæres sammen med andre deler i samme materialtype , basert på et skjæreprogram laget av produksjonsleder. Hvis det skal produseres et spesialprodukt så må det først lages en ny tegning og et nytt program på hver enkelt maskin . Dette fører til ca 15min ekstra omstillingstid på sagen. Sagen er ofte flaskehalsen i produksjonen. For å utnytte platene og redusere svinn sager man ofte alt som er i ordre når man først skjærer et materiale.

Avhengig av type så kan formatene ha ulike produksjonsløp og gå videre til forskjellige produksjonsmaskiner etter at de er saget.

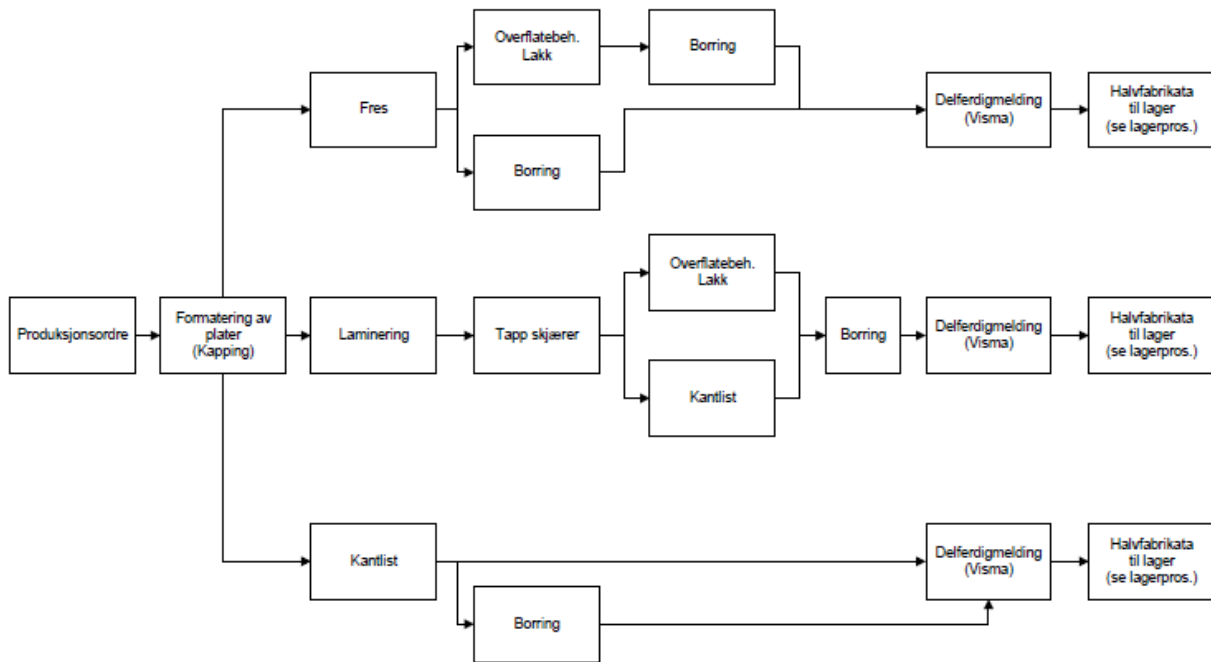
Laminering: en manuell prosess hvor man limer høytrykkslaminat til formatet. Laminaten er på forhånd kappet til riktig format. Dette er beregnet til å ta 6 min pr del. NI har en automatisert maskin som kan gjøre dette, men den blir mindre brukt pga små serier og at det da ikke blir hensiktsmessig.

Fresing: Dette gjøres på en helautomatisert maskin hvor man på forhånd har laget et produksjonsprogram for delen, basert på en tegning. Hvis det er en ny del så må dette programmet lages først. Fresingen tar ca 2 min pr del. Omstillingstid er normalt 15min, dobbelt så lenge ved en spesialdel.

Kantlisting: Her legges det ønsket kantlist på de sidene dette ønskes. Beregnet tid på dette er 1 min pr side med kantlist. Man sliter her med dårlig kvalitet og limsøl, som ofte ikke blir tatt tak i før delene kommer til monteringen.

Borring: Her blir alle hull med ønsket diameter og dybde borret iht tegning. Dette tar ca 2 minutter pr del. Omstillingstid er 15 min. Også her er det på maskinen lagt inn program på hver enkelt del. Allikevel sliter man voldsomt med feilborringer, som ikke blir oppdaget før delene kommer til montering.

Lakkering: Noen av produktene skal også lakkres. Dette kan enten gjøres i et automatisert UV-lakk anlegg eller ved manuell håndsprøyting



Figur 7 Produksjon frem til montering

Først når siste ledd er ferdig meldes selve produksjonsordren, som fører til at forbrukt tid og materiale blir meldt i systemet, samt at halvfabrikatet meldes inn på lager. Når dette er gjort så flyttes delene fysisk inn til monteringsavdelingen.

Produksjonsavdelingen kjører etter egen produksjonsplan som er tilgjengelig på skjermer i produksjonslokalet. Produksjonsordrene blir ofte ferdige alt for sent, ofte samme dag som produktet skal sendes.

Montering av ferdigvarer:

I montasjeavdelingen monterer man sammen halvfabrikatene til ferdigvarer. Montasje av produktene skjer manuelt og tar mellom 30-60 minutter. Når montasje er slutført, meldes en montasjeordre. Dette fører til at alle inngående halvfabrikater blir meldt ut av lageret og ferdigvarene blir meldt inn på lager.

Lagerstyring og forsendelse

Når montasje er slutført går delene til pakking og salgsordren meldes på sendelisten og ferdigvarene trekkes da automatisk ut fra lager i ERP-systemet. Transport må bestilles dagen før sending (før kl 12) av lageransvarlig. I tillegg til sending av varer og bestilling av transport

har også lageransvarlig ansvaret for å ta varemottak på innkjøpte varer, samt vedlikeholde orden og ryddighet på lageret.

Bedriftens lagerstyring har over lang tid vært svært utfordrende. Det var tidligere vanlig å produsere i store serier samt kjøpe inn i veldig store kvantum og legge på lager. Det var ved utgangen av 2014 registrert ca 4000 artikler med lagersaldo. Antallet artikler har ved utgangen av 2016 blitt halvert og ligger nå i underkant av 2000. Det eller meste av dette er rene nedskrivninger på grunn av ukurans og har påført bedriften et realisert tap på i underkant av 2 millioner kroner.

Lagerreolene mangler tilstrekkelig merking og de forskjellige delene har heller ingen merking eller faste lokasjoner som gjør at man enkelt kan finne dem når de trengs. Det er kun lageransvarlig og monteringsleder som har fullstendig oversikt over hvor alle produktene befinner seg. Det at man er så avhengig av enkeltpersoner gjør det også svært utfordrende og tidkrevende å få gjennomført lagertelling. Med 3000m² lagerareal så brukes det mye unødvendig tid og ressurser på å lete etter deler. Det står ofte mye paller på gulvet som må flyttes hvis man skal forbi med truck.

Det er ofte avvik på lagersaldoer på store deler av de lagerlagte artiklene. Dette gjør at man ofte må ut på lageret å foreta kontrolltelling når man får innkjøps- og produksjonsbehov, for å unngå å kjøpe/produsere før man egentlig trenger det. Eller i motsatt fall så får man ikke varsel om behov fordi lagersaldoen er høyere i ERP-systemet enn den er fysisk. Da risikerer man stopp i produksjonen fordi man mangler deler. En stor del av avvikene relaterer seg til feil i produktstrukturene hvor de ofte trekker for lite material. Ellers har det også vært en utfordring med et manglende overordnet fokus og system på lageret samt at de ansatte i produksjonen ikke har et tilstrekkelig forhold og en forståelse for hvordan bedriftens lagerstyring fungerer. Dette fører blant annet til at materialer i forbindelse med vrak og omarbeiding har ikke blitt registrert og utmeldt fra lager.

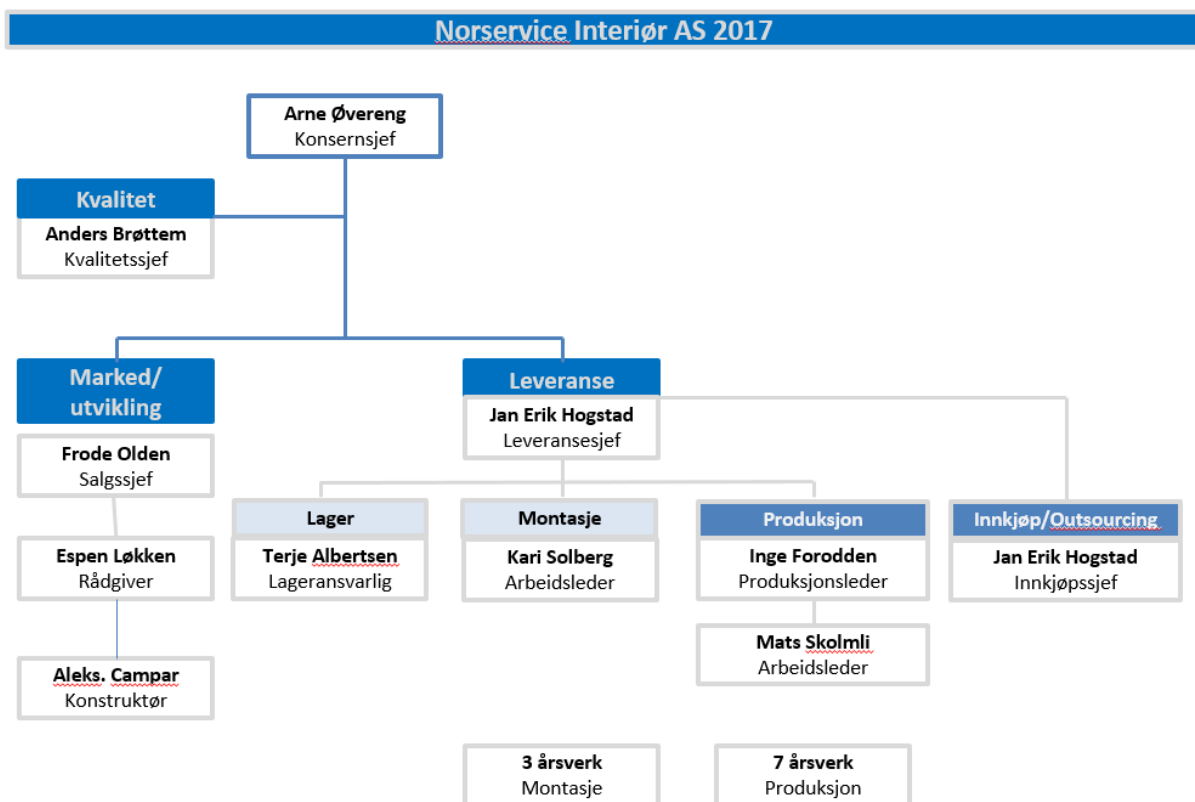
4.5. Organisasjon

NI er organisert i henhold til Figur 4 Organisasjonskart 2017. Stillingen som Daglig leder innehas av konsernsjefen for Norservice og tilsvarer en stillingsandel på ca 30%. Bedriften har en egen kvalitetssjef som har ansvar for kvalitetssystem og avviksbehandling. Ellers er

bedriften grovt sett inndelt i to segmenter, Marked/Utvikling og Leveranse. Under Marked/Utvikling ligger alle aktiviteter tilhørende salg, ordrebehandling, konstruksjon og produktoppbygging. Leveranse omfatter produksjonsplanlegging, innkjøp, produksjon, montasje og lagerstyring.

Ved ordinær drift kjører man kun produksjon på dagtid, fra 0700-1500, med en halv time matpause. I høysesongen så kjører man i tillegg kveldsskift frem til kl 23 for å få utnyttet kapasiteten på maskinene mest mulig.

NI har lenge vært en arbeidsmarkedsbedrift og har derfor en del personer på tiltak og opptrening gjennom bl.a NAV. Dette gjør at kompetansen blant de som jobber i produksjonen kan være svært varierende, som igjen krever tett oppfølging av arbeidsleder. Man kan også si at det er en relativt høy grad av spesialisering som gjør at man ofte blir skadelidende ved fravær på «nøkkelpersonell»..



Figur 8 Organisasjonskart Norservice Interiør 2017

4.6. Styring

Dagens system er preget av lang gjennomløpstid, mye varer i arbeid og dårlig flyt.

Basert på salgs- og produksjonshistorikk har NI definert hvilke produkter de ønsker å ha liggende på lager. NI lagerfører ikke ferdigprodukter så dette er snakk om råvarer, halvfabrikater og monteringsrekvisita. Disse styres ut i fra en bestillingspunkt-metodikk, som vil si at det genereres et innkjøps- eller produksjonsbehov i systemet når lagerbeholdningen kommer under et definert minimumsnivå på hver enkelt artikkel. Hver artikkel har også definert et anbefalt innkjøps-/produksjonsvolum. Hvis produktet ikke er definert som en lagervare så baseres seriestørrelsen på det faktiske behovet.

I henhold til figur 4 Plassering av KODP (Olhager, 2003) så opererer NI i dag med tre forskjellige strategier for produktlevering, som gjør at kundeordrens dekoblingspunkt (KODP) i praksis kan ligge på tre forskjellige steder.

Assemble-to-order: Hvis det bestilles et ferdigprodukt hvor alle inngående deler ligger på lager så vil KODP ligge i forkant av monteringen.

Make-to-order: Hvis kunden derimot bestiller et ferdigprodukt hvor man har produksjonsunderlag men ikke har alle inngående deler på lageret så vil KODP ligge i forkant av saga, den første prosessen i NI's produksjon.

Engineer-to-order: Hvis kunden ønsker et spesialtilpasset produkt som man må konstruere og lage tegninger på så ligger KODP i forkant av Konstruksjon/Utvikling.

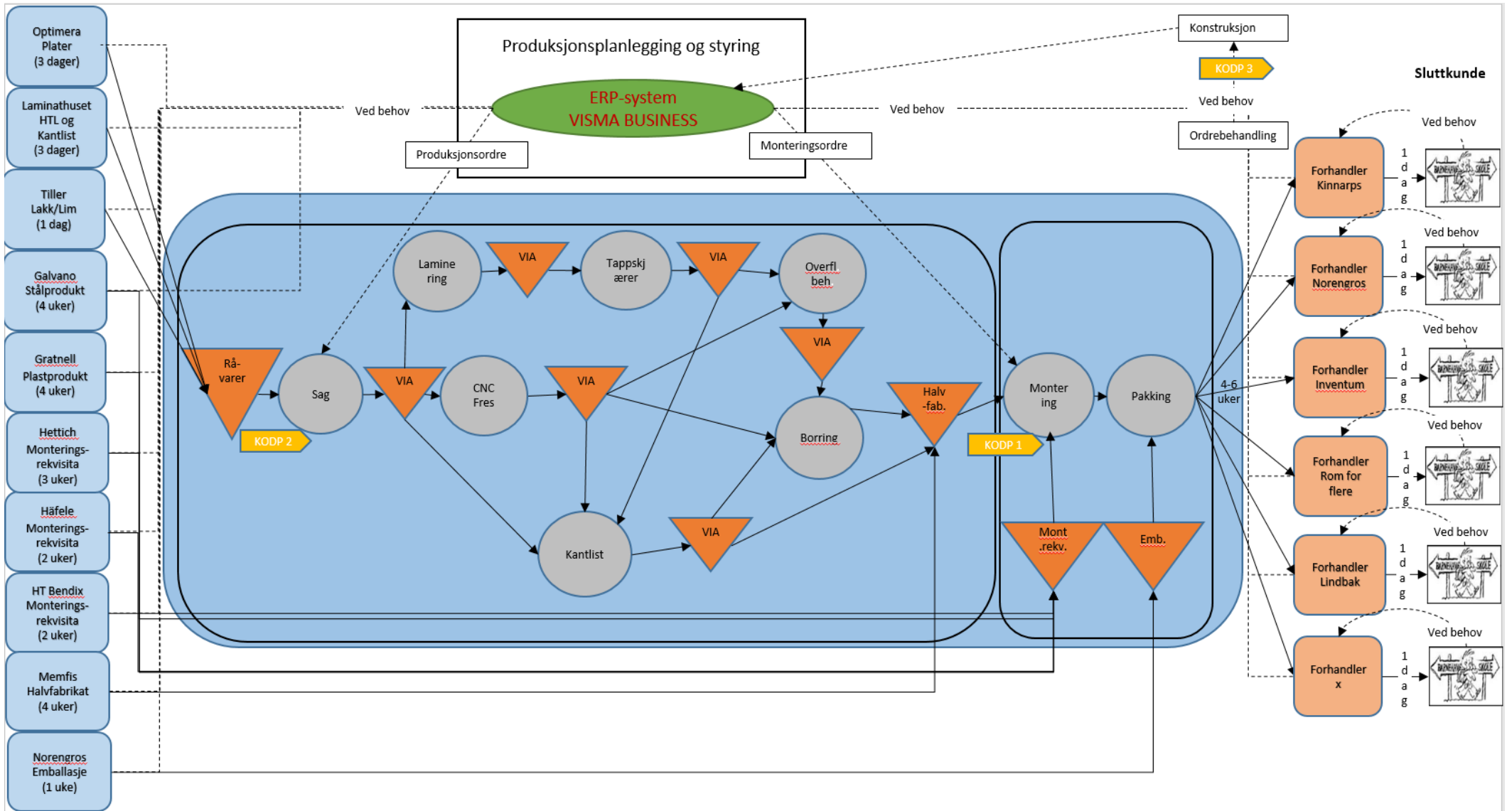
Prosess \ Strategi	Konstruksjon	Produksjon	Montering	Lager/Forsendelse
Producere for lager				N/A
Montere iht kundeordre			KODP 1	
Producere iht kundeordre		KODP 2		
Konstruere iht kundeordre	KODP 3			

Figur 9 Norservice Interiørs strategier for produktlevering

Basert på dette så kan man si at det i monteringsavdelingen til enhver tid er en pull-basert styring hvor man monterer ut ifra en ordre fra kunde. I produksjonsavdelingen forekommer det både push- og pushbasert styring. Halvfabrikater man ønsker å ha på lager produseres i større serier uten at monteringsavdelingen nødvendigvis har behov for dem akkurat der og da.

(Push) Mens halvfabrikater man ikke har på lager produseres kun i det antallet som kunden behøver. (Pull)

NI har opprettet et sett med KPI'er (Vedlegg 5 – KPI'er Norservice Interiør) som de måler og går igjennom på ukentlige ledermøter. Man måler da forskjellige nøkkelindikatorer på salg, omsetning, produksjon, montering, effektivitet, leveringspresisjon og reklamasjoner. Disse brukes dessverre ikke i stor grad til styring og er ikke videre godt kjent utenfor bedriftens ledergruppe.



Figur 10 Styringsmodell Norservice Interiør AS-IS

4.7. utfordringer

Her har jeg oppsummert de viktigste funnene og utfordringene i etterkant av kartleggingen av dagens situasjon.

Ressurser:

- Stort vedlikeholdsbehov på maskinpark grunnet mangel på kontinuerlig vedlikehold
- Nedgang i salg til hovedkunde

Marked/Produkter:

- Konkurransen fra lavkostland og Kinnarps egne fabrikker
- Stort og varierende produktspekter
- Negativt resultat
- utfordringer med kvalitet og leveringspresisjon i høysesong.
- Underestimert tids- og materialforbruk i strukturer

Informasjon:

- Manglende funksjonalitet og opplæring i bruk av ERP-systemet

Prosesser:

- Salg må vente på avklaringer fra kunde. Dette forsinker prosesser i etterkant og gjør at produksjon blir startet for sent.
- Produkter mangler tegningsunderlag
- Overbelegg av produksjon
- Manglende delmelding av produksjonen
- Lite flyt i produksjonen
- Oppstart av saging igangsettes før det er behov
- Mye feilproduksjon og omarbeiding
- Feil i lagersaldoer krever kontrolltelling og fører til stopp i produksjonen
- Manglende merking og system på lageret

Organisasjon:

- Varierende kompetanse blant ansatte krever mye oppfølging av arbeidsleder
- Manglende involvering, kommunikasjon og samhandling i organisasjonen
- Konstruktør er en kritisk nøkkelressurs.

Styring:

- Systemet preges av høy gjennomløpstid, mye varer i arbeid og dårlig flyt
- KPI'er blir ikke brukt til styring og er ikke kjent i hele organisasjonen.

4.8. Kartlegging av sløsing i dagens styringsmodell.

På bakgrunn av kartlegging av styringsmodellen og intervjuer med ansatte i organisasjonen så har jeg identifisert forskjellige former for sløsing i verdikjeden og gradert de etter hvor ofte de forekommer 1= daglig , 2=ukentlig 3= sjeldnere. Denne kartleggingen ble gjort i samarbeid med bedriftens kvalitetsleder.

Overproduksjon:

1. Høyt fokus på utnyttelse av plater og samkjøring av flere produkter i samme materiale. Når man sager deler i hvit spon så kjører man ofte alt man har i ordre på dette samtidig, selv om det på noen av produktene ikke er behov før langt frem i tid. Det vil i praksis si at man påstarter produksjon for tidlig uten i ta hensyn til behovet til neste prosess. Dette fører til at man skaper mye varer i arbeid, høy gjennomløpstid og ødelegger flyten i produksjon. (1)
2. Det blir også uttalt at man ofte sager opp ekstra antall i forhold til hva som er planlagt fordi man av erfaring vet at en viss andel går bort i form av vrak eller feilproduksjon i en senere prosess. Dette fører i verste fall til at man lager deler man ikke har behov for. (1)

Venting

1. Salgsavdelingen må vente på avklaringer på kunde, før salgsordre blir registrert. (1)
2. Konstruktør må vente på at salgsordre blir registrert før han kan begynne å konstruere og lage produktstrukturer. (1)
3. Planlegger må vente til produktet er ferdig konstruert og struktur er laget før han får behov på hvilke produkter og arbeidsordrer som må lages (1)
4. Innkjøper må vente til arbeidsordrer er laget før han får behov på hva som må kjøpes inn. (1)
5. Produksjonsavdeling må vente på arbeidsordrer, produksjonsunderlag og levering av råvarer før de kan starte produksjon. (1)
6. Monteringsavdeling må vente på deler fra produksjonen og innkjøpt leverings monteringsrekvisita før de kan starte med montering (1)

7. Lageransvarlig må vente på deler fra monteringsavdelingen før han kan bestille transport (1)
8. I tillegg forekommer det også venting i forbindelse med operasjoner som krever truckkjøring grunnet manglende truckførerbevis på mange av de ansatte. De må da vente til noen med truckførerbevis har tid til å hjelpe dem med dette. (1)

Unødvendig bevegelse

1. Leting etter deler grunnet manglende merking og system på lagerlokasjoner (1)
2. Ikke komplett produksjonsunderlag fører til at man må inn på kontoret for å få avklaringer (1)
3. Til dels uryddige arbeidsstasjoner fører til at utstyr, verktøy, materiell ikke tilgjengelig på riktig plass (2)
4. Leting etter info/dokumentasjon på i datasystemet grunnet manglende struktur (2)
5. Må ofte gjennomføre kontrolltelling av lager på grunn av mye avvik på saldo (2)

Unødvendig transport

1. Ineffektiv transport på grunn av at layout ikke er optimal (spaghettiflyt) (1)
2. Mye varer i arbeid fører til at materialer må flyttes omplasseres flere ganger (1)

Unødvendig prosessering

1. Forespørsel/Bestilling/Krav fra kunde er ikke presis nok og krever mye ressurser fra salgsavdeling. (2)
2. Krav fra kunde viderefremmes for upresist fra salg til produksjon fører til mye behov for avklaringer (2)
3. Grunnet for liten limpresse sages høytrykkslaminat og plate hver for seg og limes sammen etterpå, i stedet for å lime først og sage i en operasjon. (2)

Unødvendig lagerhold

1. Innkjøp av råvarer og halvfabrikater i for store volum. Større fokus på fraktkostnader og dagens transportløsninger, fremfor å ta hensyn til det reelle behovet. Dette fører til at man får varene lenge før man trenger dem og at lager, kapitalbinding og gjennomløpstid øker som en årsak av dette. (1)
2. Mye varer i arbeid grunnet manglende flyt i produksjonen (1)
3. Unødvendig stort ressursbehov for å håndtere lagerstyring og telling (2)

4. Tidligere ble det også produsert halvfabrikater i store serier som ble lagt på lager. Disse har i etterkant gått ut av sortiment eller utførelse på deler har blitt endret slik at store deler av lagerbeholdningen nå er ukurant. (3)

Feilproduksjon

1. Feil eller manglende tegningsunderlag (1)
2. Mye omarbeiding, tilpasning og i verste fall vrak av deler grunnet manglende overholdelse av krav til kvalitet og mål. (1)
3. Monteringsavdeling bruker mye ekstra tid på kontrollering og rengjøring av produkter på grunn av for dårlig fokus på kvalitet og finish fra produksjonsavdelingen. (1)
4. Beregnet tid og materialforbruk i strukturer er ikke korrekt og vanskeliggjør planlegging og lagerstyring. (1)

Ansattes erfaring og kreativitet

1. Administrasjonen er ikke flinke nok til å kommunisere og involvere produksjon/montering i beslutningsprosesser (1)
2. Mangler en fast arena for å behandle forbedringsforslag (1)
3. Ansatte føler at de ikke blir hørt og blir likegyldige og mister motivasjon (1)
4. U hensiktsmessige arbeidsprosesser/metoder blir ikke endret (1)

4.9. Intervjuer

Etter å ha gjennomført samtaler med personer på forskjellige nivå i organisasjonen kom det ganske klart frem at de fleste var enige og hva som i hovedtrekk var bedriftens største utfordringer. Det som var litt interessant var at man kunne se en del forskjeller både på hva man mente var årsaken og hvordan man kunne løse disse utfordringene.

Hvis vi starter bakerst i kjeden med lager- og monteringsavdelingen så var det der et klart inntrykk av at den største utfordringen var feil i fra egen produksjonen og at de ikke fikk levert delene til riktig tid. De anslo at i 25% av tilfellene ble det levert produkter med en eller annen form for kvalitetsfeil. Dette kunne være alt fra manglende vasking og limsøl til feil boring og mål. Konsekvensen var ekstraarbeid på dem, omarbeiding eller vrak av deler, som igjen i stor grad påvirket flyt i monteringen og leveringsdyktighet ut til sluttkunde. Årsakene mente de i all hovedsak skyldtes manglende kompetanse, kvalitetsforståelse og forhold til planlagte tidsfrister. Forslag til løsning var blant annet å innføre et sjekkpunkt med

kvalitetskontroll før delene ble sendt videre fra produksjon til montering. I tillegg mente man at alle i produksjonen hadde hatt nytte av å få jobbet litt i monteringsavdelingen for å få en bedre kvalitetsforståelse og et bedre forhold til hvordan deres eget arbeide påvirket neste ledd i kjeden.

Tilbakemeldingen fra produksjonsavdelingen går på at de til enhver tid har det veldig travelt og at dette noen ganger kan gå utover sluttkontroll og kvalitet på produktene. De mener hovedårsaken til at det gjøres så mye feil i produksjonen er at en stor del av produktene mangler tilfredsstillende tegningsunderlag. Dette gjør at man ikke har mulighet til å sjekke produkter opp imot målsatte tegninger. Det argumenteres med at det ikke er tid til å springe inn på kontoret å avklare alt med konstruktør og at det derfor ofte foretas en ”kvalifisert gjetning” i stedet. Når det gjelder vasking og rengjøring av produkter mener de at dette likegodt kan gjøres av de i monteringsavdelingen. De mener at det selges alt for mye spesialprodukter uten at det blir laget tilstrekkelig underlag for produksjon av disse. I tillegg er inntrykket at det beregnes alt for lite tidsforbruk og at planlegging av produksjonen dermed blir feil. Spesielt gjelder dette når man kjører små serier. Det blir også sagt at kvaliteten på melaminbelagt spon er altfor dårlig og fører til høy vrakprosent, og dermed også forsinkelser i produksjonen. Det pekes også på manglende vedlikehold og service av maskinparken som en stor utfordring. Dette fører til at maskinene ikke er så nøyaktige og kalibrerte som de burde vært.

Salgs- og markedsavdelingen mener det er en stor utfordring at man ikke klarer å levere halvfabrikater tidnok til monteringsavdelingen, som igjen fører til at vi blir for sene med levering ut til kunde. Feilproduksjon, manglende vedlikehold av maskiner og forståelse for krav til sluttprodukt i produksjonsavdelingen er de viktigste årsakene til dette. Salg- og markedsavdelingen legger stor vekt på at man må bli bedre på kommunikasjon og få en felles forståelse for hva som er viktig for at kunden skal oppleve NI som en god leverandør.

Kvalitetssjefen mener også at den største utfordringen ligger i at man ikke klarer å produsere rett vare til rett tid med godkjent kvalitet og kvantitet. Han mener at det er mye feil i produktstrukturer og at dette sammen med behov for mye omarbeiding i produksjonen skaper stadige forsinkelser. For å bedre situasjonen ser han et stort behov for strengere rutiner på kvalitetskontroll etter hver produksjonsprosess. Han nevner også manglende kommunikasjon, samhandling og fokus på forbedringsarbeid som utslagsgivende faktorer.

I all hovedsak så virker det som om hele organisasjonen, bortsett fra produksjonsavdelingen selv, mener at den største utfordringen for bedriften er manglende kvalitet og leveringspresisjon i produksjonsavdelingen. Dette er relativt overordnede utfordringer og det er derfor interessant å se at tilbakemeldingene fra produksjonen går enda litt mer i dybden og er med på å bringe oss enda nærmere selve rotårsaken til utfordringene. Det er også med å bygge opp under det flere nevner om manglende kommunikasjon, samhandling og forståelse for hverandres arbeid og utfordringer.

4.10. VSM – Halvfabrikater i 18mm hvit melaminbelagt spon

Basert på kartlegging av dagens styringsmodell, identifisert sløsing og intervjuer i egen organisasjon er det mye som tyder på at de største utfordringene ligger i egen organisasjon og da spesielt i egen produksjonsavdeling. På bakgrunn av dette ønsket jeg å se nærmere på produksjonsprosessene og produktets flyt frem til monteringsavdelingen. Jeg valgte derfor å kjøre en verdistrømsanalyse på halvfabrikater i 18mm hvit melaminbelagt spon. Dette er produktfamilien som produseres i størst volum samtidig som den følger det mest vanlige produksjonsløpet i fabrikk. Med halvfabrikater så menes det i all hovedsak enten; topper, bunner, sider, rygger, hyller, sokler eller dører til skap og reoler.

Styring:

Som beskrevet under punkt 4.4 Prosesser, så registreres det en salgsordre i ERP-systemet som genererer et behov på montering og produksjon av inngående halvfabrikater. På bakgrunn av disse behovene blir det planlagt og laget produksjonsordrer som skrives ut og følger halvfabrikatene gjennom produksjonsløpet. En oversikt over alle produksjonsordrene og planleggingsinfo visualiseres også ved hjelp av pc-skjermer ute i produksjonslokalet.

Et halvfabrikat kan brukes i flere forskjellige produkter og kundeordrens dekoblingspunkt (KODP) kan derfor variere avhengig av om de inngår i såkalt standardiserte produkter, eller spesialprodukter (laget etter kundens spesifikasjoner). Ved standardiserte produkter hvor halvfabrikatene ligger på så vil KODP ligge før selve monteringen. Hvis det er behov for produksjon så vil KODP ligge før saging og eventuelt før konstruksjonsprosessen hvis produktet må tegnes først.

Innkjøp og lagerstyring:

Innkjøpsstatistikk for de siste 365 dagene viser et totalt innkjøp av hvit spon på ca 5000m², fordelt på 17 leveranser. Dette tilsvarer, i snitt, en bestilling hver 3 uke på 300m² med hvit

spon. Leveringstid er 3 dager fra bestilling. Basert på gjennomsnittlig materialforbruk pr del tilsvarer denne mengden med råmaterial ca 1200 stk ferdig halvfabrikater. Lagerstyring av plater og halvfabrikater foregår ved hjelp av bestillingspunktmetodikk gjennom ERP-systemet. Det vil si at systemet gir et signal gjennom et bestillingsforslag når lagersaldo når det definerte bestillingspunktet. For råvaren hvit spon sin del så er dette bestillingspunktet på 150m² (1 pk=25 plater), da bestilles nytt. Erfart lagernivå ved observasjon var 250m², som i dette tilfellet også kan betraktes som det gjennomsnittlige lagernivået. Sett utifra den relativt korte leveringstiden kan dette nivået virke å være vel høyt. Årsaken til det høye lagernivået er at man til stadighet oppdager avvik i mellom fysisk lagersaldo og lagersaldo i ERP-systemet. Avvik og nedskrivninger i løpet av 2016 er på hele 750m². Bestillingspunkt og lagernivå for de forskjellige halvfabrikatene vil variere ut ifra historisk behov.

I tillegg til å kjøpe råformater med hvit spon så kjøpes det også inn ferdige halvfabrikater. I løpet av det siste året er det kjøpt inn 15 000 stk ferdige halvfabrikater fra en møbelfabrikk Litauen. Disse ble fordelt på 6 leveranser med levering av ca 2500stk annenhver måned. Her er det jevnt over god kvalitet og sjelden avvik. Utfordringen her er at man må gjøre relativt store innkjøp for å utnytte kapasiteten på en hel trailer. Dette er med på å bidra til at halvfabrikatlageret til enhver tid er relativt høyt. Observert lager av halvfabrikater var på 1600stk.

Produksjon:

Produksjonsstatistikk viser at det er laget 20 000 stk halvfabrikater i hvit spon de siste 365 dager. Disse følger i all hovedsak følgende produksjonsløp:

Sag:

En pakke med sponplater i format 2800x2070cm hentes fra platelageret med truck og legges i bakkant av saga. En og en plate mates automatisk inn og sages til formater med ønskede mål med en gjennomsnittlig prosesseringstid på 0,5 min pr del. Omstillingstid er 15 min.

Kantlister:

Formatene går deretter videre til kantlisting. Der mates de manuelt inn i en side av maskinen og kantlist limes på en side av gangen. Prosesseringstid pr del vil dermed avhenge av hvor mange sider som skal kantlistes. Har derfor i samråd med operatør valgt å beregne et snitt på 2 min prosesseringstid pr del. Omstillingstid er 15 min.

CNC/Borring:

Etter kantlisting går produktet til CNC/Borring hvor ønskede hull/spor blir laget. Hvis det er et produkt som er laget tidligere kan operatøren hente fram kjøreprogrammet for den spesifikke delen og mate delen inn i maskina. Hvis det er en ny del, må det lages et nytt program. Prosesseringstid per del er beregnet til 2 min. Omstillingstid er 15 min, såfremt man ikke må lage nye programmer, da er omstillingstid ca 30 min. Man har i denne prosessen store utfordringer med feilboring og omarbeiding av deler. Vi har dessverre ikke et godt system for få målt dette eksakt, men monteringsavdelingen anslår at ca 25% av egenproduserte deler leveres med feil. Noe av disse kan brukes ved hjelp av tilpasninger, andre må omarbeides, mens en god del også må vrakes. Etter CNC/borring er som regel delen ferdig og klar for å kjøres ut på halvfabrikatlageret eller direkte ut i monteringsavdelingen.

Montering:

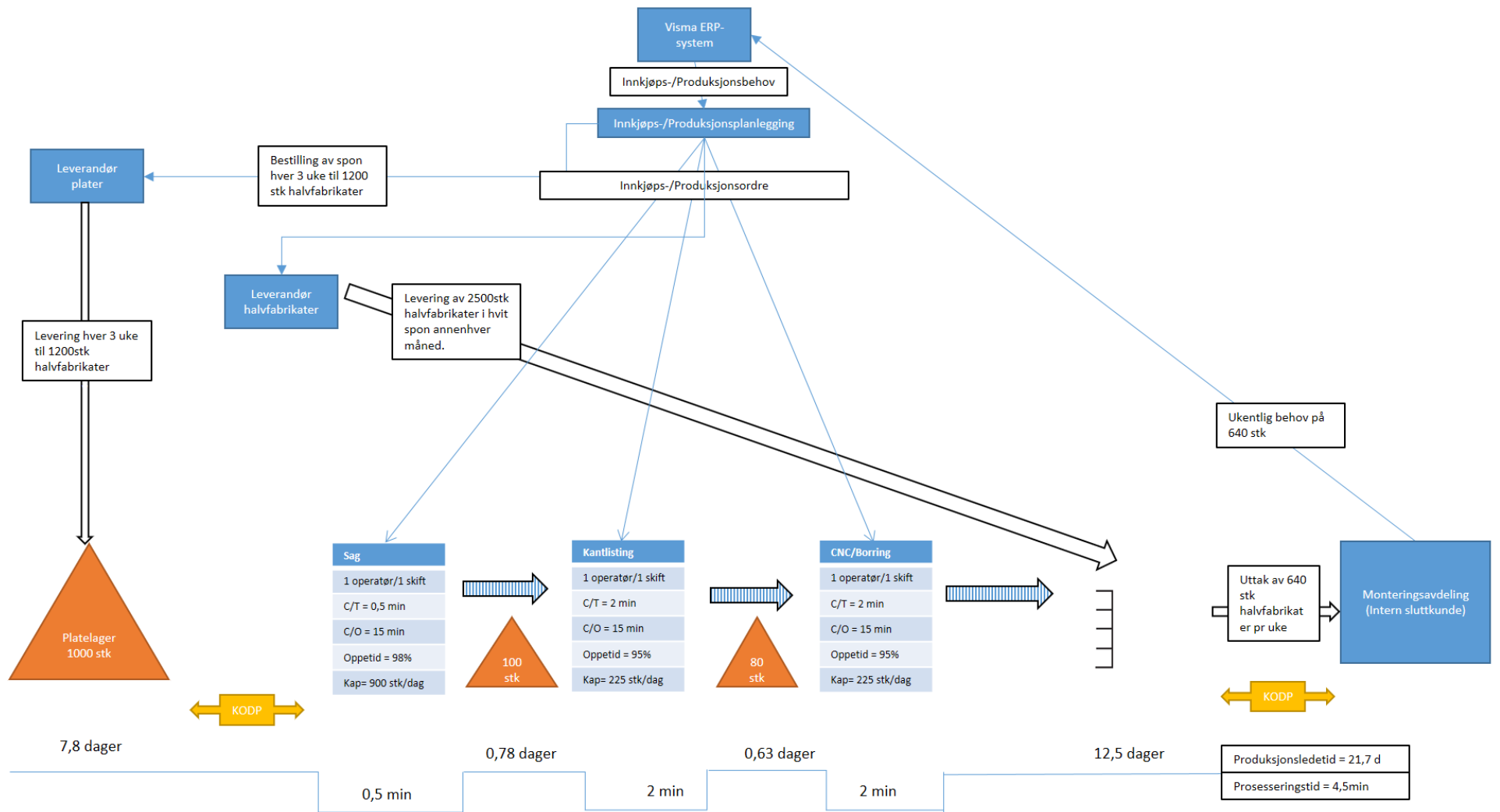
Monteringsavdelingens forbruk/behov for halvfabrikater i de siste 365 dager var på 32000stk, som i snitt tilsvarer et ukentlig forbruk på 640 stk.

VSM Norservice Interiør AS-IS:

Her har jeg først oppsummert kartlagt prosessinformasjon i tabell 2 for deretter å presentere en visualisering av dagens verdistrøm i figur 11 VSM Norservice Interiør AS.

Prosessinformasjon for 1 stk halvfabrikat i 18mm hvit melaminbelagt spon AS-IS			
	Sag	Kantlisting	CNC
Syklustid (min)	0,5	2	2
Omstillingstid (min)	15	15	15
Oppetid (%)	98	98	98
Observert mellomlager etter prosess (05.12.16)	100	80	1600
Antall skift	1	1	1
Antall operatører	1	1	1
Tilgjengelige min pr døgn	450	450	450
Kapasitet pr døgn (stk)	900	225	225
Total produksjonsledetid:	21,1 dager		
Total prosesseringstid:	4,5 min		
Andel verdiskapende tid	0,015 %		

Tabell 2 Prosessinformasjon VSM AS-IS



Figur 11 VSM Norservice Interiør AS-IS

5. Diskusjon og analyse og løsninger

Med utgangspunkt i det teoretiske grunnlaget har jeg ved hjelp av relevante lean-verktøy og gjennom å bruke et rammeverk basert på å balansere levering og etterspørsel, skape strømlinjeformet flyt og fleksible prosesser og minimere variasjon foreslått tiltak for å redusere sløsing. Deretter har jeg sett på dagens verdistrøm for halvfabrikater i 18mm hvit melaminbelagt spon og noen av dens karakteristiske trekk, med hovedfokus på gjennomløpstid og verdiskapende tid i produksjonen. For å se hva som kan gjøres med dette har jeg tatt utgangspunkt i en systematisk gjennomgang av Rother & Shooks 8 nøkkelspørsmål. Potensielle forbedringsforslag og løsninger som kan være med å redusere sløsing og gjennomløpstid og dermed øke andelen verdiskapende tid er oppsummert i egne tiltaks- og implementeringsplaner. Det er verdt å merke seg at denne studien har pågått over en periode på 1 år så en del av tiltakene er allerede igangsatt.

5.1. Analyse av sløsing i dagens styringsmodell

Det ble identifisert totalt 32 former for sløsing. Disse var fordelt som følger på de forskjellige kategoriene:

Overproduksjon: 2

Venting: 8

Unødvendig bevegelse: 5

Unødvendig transport: 2

Unødvendig prosessering: 3

Unødvendig lagerhold: 4

Feilproduksjon: 4

Ansattes erfaring og kreativitet: 4

Basert på opplevd hyppighet og vurdert konsekvens av de forskjellige formene for sløsing har jeg til prøvd å trekke frem noen elementer jeg mener er viktig å prioritere i implementeringsfasen. Dette er tiltak som vil gi synlige resultater i bedriften og som også bør være mulig å få innføre relativt raskt.

1. Bedre kommunikasjon, involvering og samhandling.

Her har NI mye å hente både på overordnet og generell basis. Gjennom å involvere hele organisasjonen og gjøre en grundig prosesskartlegging med detaljerte

oppgavebeskrivelser for hver enkelt prosess vil man kunne oppnå en helt annen helhetsforståelse for hvordan ting henger sammen. Dette vil være med på å bidra til at hver enkelt forstår hvordan deres jobb påvirker resten av verdikjeden og hva som forventes av kvalitet før overlevering til neste prosess. Det anbefales i tillegg å skape en felles arena for forbedringsarbeid. Dette kan organiseres gjennom at hvert enkelt ledd i verdikjeden fungerer som egne forbedringsteam som skal komme med innspill til kontinuerlige forbedringer. På en månedlig basis samles alle forbedringsteamene og diskuterer hverandres forslag og vurderer i felleskap om hva som er hensiktsmessig å prioritere fremover. Dette kan eksempelvis resultere i konkrete forbedringsprosjekt. Ledergruppen må visualisere og forankre bedriftenes KPI'er i resten av organisasjonen slik at disse kan brukes som et felles styringsverktøy.

2. Opprette komplett tegningsdatabase

Det å opprette en SOP som beskriver godkjenningsrutiner rundt opprettelse av nye produkter og gjennom å innføre krav om at alle produkter skal ha sin egen unike tegning før produktet blir godkjent og planlagt for produksjon vil komme til å redusere feilproduksjon og behovet for avklaringer underveis i produksjonen betraktelig. Tegningene gjøres tilgjengelig på PC-skjermer i produksjon slik at man alltid forholder seg til siste revisjon og gjeldende tegning. Dette er en omfattende jobb som kommer til å kreve mye ressurser, spesielt fra konstruktøren.

3. Sikre korrekte lagersaldoer.

SOP som nevnt i punktet ovenfor vil være med å sikre en større korrekthet i produktstrukturene ved at produksjonssjef og konstruktør skal godkjenne disse. Det bør allikevel gjøres en evaluering av om det er hensiktsmessig å innføre visuell styring på deler av lageret for å bedre kontroll, da det er utfordrende å beregne eksakt materialforbruk på en del råvarer. Informasjon og opplæring i hvordan lagerstyringen må utføres slik at alle forstår viktigheten av at alt av materialer blir utmeldt av lager. I tillegg vil en rydding og systematisering av lageret ved hjelp av blant annet 5S ha en positiv innvirkning på lagerstyringen.

4. Reduksjon av råvarelager, varer i arbeid og halvfabrikatlager.

Alle produkter bør evalueres i forhold til ordrestørrelse og bestillingsfrekvens. Her kan man bruke statistikk og ABC-analyse for å definere hvilke produkter man ønsker å ha på lager og definere optimale bestillingspunkter og ordrestørrelser for hvert enkelt produkt. Gjennom tiltak nevnt i pkt. 3 så vil man få mer pålitelige lagersaldoer og det er dermed ikke behov for store sikkerhetslager lenger.

5.2. Analyse Value Stream Mapping (VSM)

5.2.1 Verdiskapende tid og gjennomløpstid i produksjonen

Som vi kan se ut ifra kartleggingen har halvfabrikatene en produksjonsledetid på 21,1 dager og en prosesseringstid på 4,5 min. Forholdet mellom verdiskapende tid (prosesseringstid) og gjennomløpstid (ledetiden i produksjonen) er lik $4,5/(21,1*24*60)*100\% = 0,015\%$. Det vil si at per i dag tilføres produktet bare verdi i 0,015% av tiden, eller i ca 4 sekunder pr dag (8-timers skift). Hva er så årsakene til dette?

Hovedårsaken til dette er selvfølgelig den høye gjennomløpstiden. Fra råvaren kommer inn på lager til den forbrukes og ender opp i et ferdig produkt, klar for utsendelse til kunde, tar det altså 21,1 dager. Hvorfor er gjennomløpstiden så høy?

Gjennomsnittlig råvarelager kan virke å være vel høyt hvis man ser på reelt behov og den relativt korte leveringstiden (3 dager).

Ved planlegging av hva som skal skjæres i saga kan det til tider være litt for stort fokus på skjære alt som er i ordre av samme materiale. Dette fører til at man påstarter produksjon av deler før man egentlig trenger.

Hver enkelt prosess produserer etter egen plan og skyver produksjonen foran seg uten å hensyn ta behovet til prosesser foran seg i kjeden. Dette skaper lager med varer i arbeid.

Mye feilproduksjon /omarbeiding. Dette skaper mye varer i arbeid, dobbeltarbeid og vanskeliggjør flyt i produksjonen.

Lageret av halvfabrikater er veldig høyt og er den største årsaken til høy produksjonsledetid. Behovet for et såpass stort lager forklares med den lange leveringstiden fra Litauen og behovet for å fylle en hel bil ved bestilling, i kombinasjon med det å til enhver tid kunne være leveringsdyktige.

5.2.2 Takt-tid i produksjonen

Takt-tiden for NI i dette tilfellet sier noe om hvor ofte man bør produsere et halvfabrikat, basert på etterspørsel, for å kunne møte behovet fra monteringsavdelingen. Takt-tiden finnes ved å dele tilgjengelig arbeidstid på etterspørsel, pr døgn.

Tilgjengelig arbeidstid: $(7,5*60) = 450$ min

Total Etterspørsel pr døgn : 128 stk

Takt tid = 450 min / 128 halvfabrikater pr skift = 3,52 min.

Dette betyr at NI må produsere/levere et halvfabrikat pr 3,52 min, for å være leveringsdyktig ovenfor egen montasjeavdeling.

Hvis vi hensyn tar at innkjøpte halvfabrikater står for ca 42% av leveringene blir regnestykket seende slik ut:

Total Etterspørsel pr døgn : 128 stk

Takt tid = 450 min / (128*0,58) halvfabrikater pr skift = 6,1 min

Det betyr at NI må produsere et halvfabrikat hvert 6min for å være leveringsdyktig ovenfor egen montasjeavdeling.

Omstillingstid, nedetid på maskiner omarbeiding pga feilproduksjon er ikke hensyntatt her.

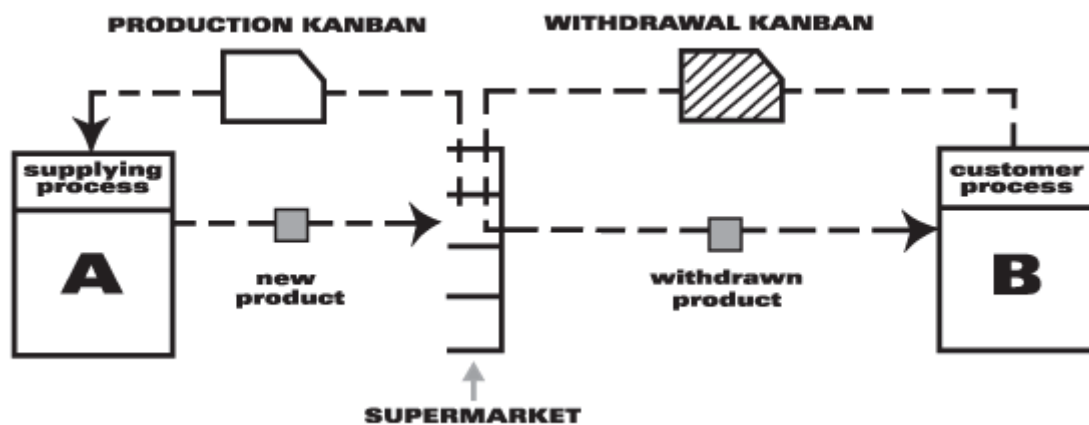
5.2.3 Kontinuerlig flyt i produksjonen

I motsetning til hvordan NI produserer i dag så er hele hensikten med kontinuerlig flyt at man produserer en del av gangen og at denne går direkte videre til neste prosess, uten ventetid. Grunnet behov for materialutnyttelse er man relativt avhengig av å skjære flere deler til forskjellige ordrer samtidig på saga. Syklustiden på saga er også mye lavere enn på de andre maskinene, samt at saga også skal forsyne andre maskiner med deler. Det vil ikke være hensiktsmessig å senke takten på saga for å implementere flyt i hele produksjonsløpet. Da vil man ikke få utnyttet kapasiteten på saga og vil få utfordringer med tanke på levering av deler til andre produkter. Derimot så har Kantlister og CNC/Borring lik syklustid. Det bør vurderes å innføre kontinuerlig flyt i etterkant av sag og helt til halvfabrikatlageret. En av utfordringene i forbindelse med dette pr i dag er at det er mye feilproduksjon i borre-prosessen, som fører til at produkter må enten borres på nytt eller lages helt på nytt.

5.2.4 Supermarked/Pull-system

Som nevnt så vil det ikke være aktuelt å inkludere saga i en kontinuerlig flyt .Et alternativ kunne derimot vært å ha et supermarked med ferdig skjærte formater i etterkant av saga, foran kantlisteren. Da ville kantlisteren forsyne seg fra supermarkedet etter behov(pull) og på den måten igjen gi signal til saga om å etterprodusere deler til supermarkedet. Rent praktisk kan dette styres gjennom Kanban kort som kan definere hvilke mengder som skal etterproduseres. Omstillingstiden på saga og behovet for andre produkter må også vurderes i forhold til seriestørrelsene man skal produseres. Men spørsmålet er om det hensiktsmessig med tanke på

at man også produserer mange andre typer halvfabrikater i forskjellige materialer og farger, noe som vil kreve et relativt stort lagringsareal. En beslutning på dette må sees i sammenheng med VSM på de andre produktene, samt plassbehov og lokalisering av supermarketene. Dette er ikke tiltak som nødvendigvis vil øke effektiviteten i og med at man vil få økte mellomlager, men responsiviteten vil øke og kanskje kan man på denne måten også være enklere å redusere råvarelageret og ikke minst halvfabrikatlageret før monteringen.



Figur 12 Supermarked Pull-system (Rother & Shook, 2009)

Som nevnt tidligere så opererer man per i dag med et supermarket i forkant av monteringen. Disse supermarketene består av ferdige halvfabrikater klar for montering. Dette styres ved bestillingspunkt i ERP-systemet og ved at en monteringsordre meldes og trekker halvfabrikater fra lager. Fordelen er at man vil kunne være veldig responsiv i forhold til innkommende kundeordre, mens bakdelen per i dag er at man har et høyt lagernivå. Dette gjør at man binder mye kapital samt en fare for ukurans og høye lagerholds kostnader.

Selv om det i kartleggingen fremgår at etterspørselen er ca 640 halvfabrikater hver uke, så er det viktig å huske at dette er et gjennomsnitt i løpet av året. Behovet kan variere ifra 100- til flere 1000 stk pr uke. Etterspørselen er altså varierende, omstillingstid er stor i forhold til syklustid, produktspektret er svært stort og det kreves 100% produkttilgjengelighet og levering på dagen. For å opprettholde denne tilgjengeligheten så produserer/kjøper man forskjellige typer standardiserte halvfabrikater til lager (supermarked) som styres ved hjelp av bestillingspunkt. Et stort produktspekter i kombinasjon med krav om store innkjøp fra Litauen har ført til høye bestillingspunkt og lagerbeholdninger. Når det gjelder spesialprodukter så

må man produsere etter kundens spesifikasjoner og har dermed ikke mulighet til å produsere mot supermarked.

5.2.5 Produksjonens pacemaker og utjevning av produksjonen

Det er ikke nødvendigvis slik at man trenger en pacemaker dersom alle prosessene kan produsere til takten av kundebehovet, som er et halvfabrikat pr 6 min. Nedstrøms for pacemakeren så bør alle prosessene ha kontinuerlig flyt. Den naturlige pacemakeren for NI vil da bli kantlisteren. Men igjen spiller produktmiksen en rolle i og det blir vanskelig å vurdere om man bør planlegge kun en prosess uten å ha full oversikt over verdistrømmen til alle produktene.

Det som er viktig på generell basis her vil være å prøve å unngå store produksjonsbatcher i pacemaker-prosessen. Ved å samle alt i hvit spon og kjøre dette samtidig vil det kreere mye varer i arbeid samtidig som det vil kunne bli vanskelig å levere andre produkter i dette tidsrommet, som igjen krever et stort halvfabrikatlager for å være leveringsdyktig. Og det er jo nettopp det som er en av utfordringene per i dag. I stedet for å kjøre en stor batch hver dag med de forskjellige produkttypene så vil det være hensiktsmessig for NI å se på muligheten for å dele opp i mindre serier og heller kjøre det samme produktet flere ganger pr dag. På denne måten vil de kunne redusere det store lageret med halvfabrikater, samtidig som de beholder samme grad av responsivitet ovenfor monteringsavdelingen. Ved hjelp av dette vil man også kunne redusere varer i arbeid og størrelse eventuelle supermarked oppstrøms i verdikjeden. Så er det selvfølgelig viktig å være klar over at dette krever en ny måte å tenke på hvor man i forhold til tidligere må ha et mye større fokus på å få ned omstillingstid. For å kunne svare eksakt på dette er jeg avhengig av å innhente mer informasjon relatert til de andre produktene som belegger de samme ressursene.

5.2.6 Prosessforbedringer VSM

Her har jeg oppsummert alle prosessforbedringene som jeg mener er nødvendige for å oppnå den informasjons- og materialflyt som er skissert i en ønsket fremtidig løsning (Figur 11 Norservice Interiør VSM TO BE) I tillegg til disse forbedringsforslagene så vil også tiltakene som er foreslått for å redusere sløsing ha en positiv effekt. Alle tiltakene har som mål å øke andelen med verdiskapende tid i verdikjeden til NI.

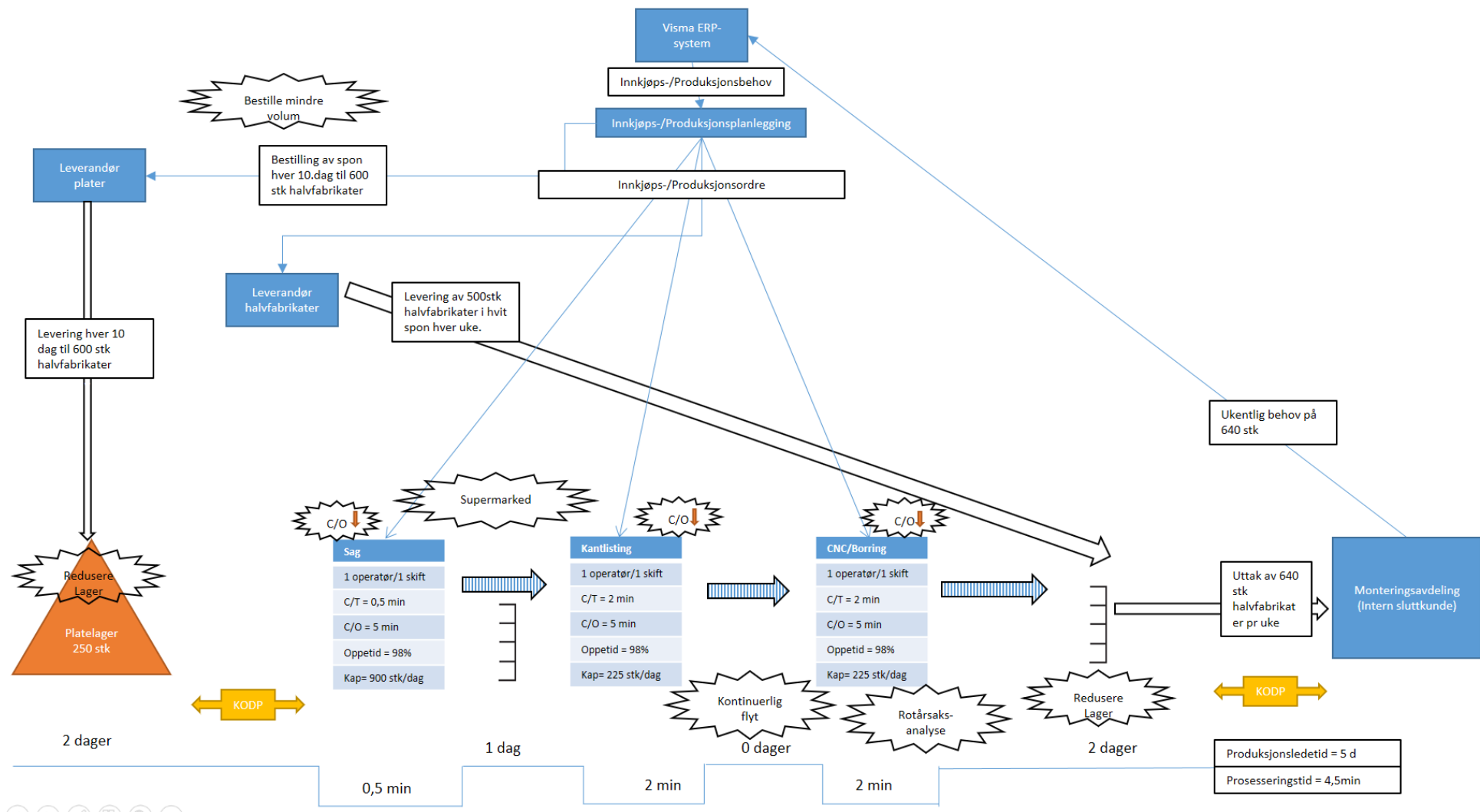
1. Ved å innføre kontinuerlig flyt fra kantlister til supermarked med halvfabrikater vil man kunne redusere varer i arbeid og gjennomløpstid.
2. Man bør ta i bruk rotårsaksanalyser som 5 x hvorfor og fiskebensanalyse for å finne rotårsaker til produksjonsfeil og redusere disse til et minimum. Denne øvelsen er allerede utprøvd på feilproduksjon i borreprosessen. Se vedlegg 1 Rotårsaksanalyse Borreprosess. Dette vil bidra til en forbedret flyt gjennom reduksjon av feil og gjennomløpstid i produksjonen.
3. Det anbefales å etablere et pull-system i form av et kanban-styrt supermarked med et utvalg av ferdig sagde formater. Dette vil potensielt føre til mer varer i arbeid mellom sag og kantlister. Men dette vil igjen gjøre at det blir mulig å redusere råvarelager og halvfabrikatlager slik at tiltaket totalt sett er med på å redusere gjennomløpstiden.
4. NI bør evaluere ordrefrekvens og volum på innkjøp av råvarer for å se om det er mulig å bestille oftere og med mindre volum. I dag bestiller man grovt sett 2 pakker hver 3 uke. Bestillingspunktet er på 1 pakke (150m²) og det gjennomsnittlige råvarelageret er på 250m². Hvis man skal bestille under en pakke så tilkommer tillegg for splitting av pakke samt fraktkostnad, så det blir ikke hensiktsmessig. Det bør derimot ikke være noe problem å redusere volumet pr bestilling til 1 pakke og heller bestille dobbelt så ofte. Forventet forbruk i ledetiden vil være $(128 * 0,25 * 3) = 96m^2$. Forutsatt at man innfører supermarked etter saga burde det være mulig å redusere dette bestillingspunktet til 100m². Dette vil redusere råvarelageret og dermed også gjennomløpstiden
5. Det anbefales å innføre kanban-styring på platalageret. Dette vil gi forbedret kontroll på lagersaldoer og sikre seg mot uforutsette stopp i produksjonen grunnet avvik i lagersaldo.
6. Det bør vurderes et bytte av leverandør/kvalitet på hvit melaminbelagt spon. Dette vil muligens gi redusert andel vrakproduksjon og forbedret flyt.

7. NI bør evaluere ordrefrekvens og volum på innkjøp av halvfabrikater. Man kan gegynne månedlige bestillinger fra Litauen, for deretter prøve å øke frekvensen og redusere volum pr bestilling ytterligere. Halvfabrikatlageret kan i første omgang reduseres til det halve, men også dette må jobbes kontinuerlig med for å få ned til et så lavt nivå som mulig. Dette vil bidra til et redusert halvfabrikatlager som vil bidra til redusert gjennomløpstid og mindre risiko for ukurans.
8. NI bestiller i tillegg stålprodukter fra Litauen ca 3 ganger pr år, også dette i hele billass. Her bør de se på muligheten for å samsende stål og halvfabrikater. For å finne gode løsninger på transport kan det være en fordel å gå i dialog med flere logistikkleverandører for å se hvem som kan tilby de beste løsningene tilpasset NI's behov. Dette vil bidra til besparelse i fraktkostnader samt å realisere muligheten for å lykkes med punkt 7.
9. Det anbefales å benytte SMED for å redusere omstillingstiden. Målet bør være at alle maskiner skal kunne bytte fra et produkt til et annet på under 10 min. Man vil gjennom dette få mer fleksible ressurser øker muligheten for å skape en jevn flyt.

Dette vil gi følgende prosessinformasjon i en ønsket fremtidig situasjon:

Prosessinformasjon for 1 stk halvfabrikat i hvit melaminbelagt spon 18mm TO-BE			
	Sag	Kantlisting	CNC
Syklustid (min)	0,5	2	2
Omstillingstid (min)	5	5	5
Oppetid (%)	98	98	98
Mellomlager etter prosess	128	0	256
Antall skift	1	1	1
Antall operatører	1	1	1
Tilgjengelige min pr døgn	450	450	450
Kapasitet pr døgn (stk)	900	225	225
Total produksjonsledetid:			
		5 dager	
Total prosesseringstid:			
		4,5 min	
Andel verdiskapende tid			
		0,063 %	

Tabell 3 Prosessinformasjon VSM TO-BE



Figur 13 Norservice Interiør VSM TO-BE

5.3. Implementering og oppfølging

Kartlegging og analyse er bare et verktøy og fortsatt står den kanskje vanskeligste delen av jobben igjen, nemlig å implementere nødvendige tiltak og gjennom det nå en ønsket fremtidig situasjon. Det er viktig å ta inn over seg at NI er en relativt liten organisasjon som til enhver tid er presset på både tid og ressurser. Det er ingen tvil om at en slik implementeringsprosess vil kreve begge deler. I denne prosessen er det svært viktig å involvere alle ansatte og oppmuntre til at hver enkelt tar personlig ansvar og viser engasjement og eierskap for jobben som må gjøres. Det er derfor viktig med implementeringsplaner som spesifiserer tydelige tiltak, ansvarlige og tidsfrister som følges opp med jevne mellomrom. I den forbindelse har jeg laget egne tiltaks- og implementeringsplan for både eliminering av sløsing og VSM.

Tiltaks- og implementeringsplan for å eliminere sløsing i verdikjeden gir en detaljert oversikt over de forskjellige former for sløsing som er identifisert, hvilke tiltak/verktøy som er planlagt brukt for å redusere/eliminere sløsing, ønsket effekt av tiltakene og en tidsplan for gjennomføring med ansvarlige for hvert enkelt tiltak.

For å visualisere og håndtere implementering av en ønsket forbedret løsning i forbindelse med VSM har jeg lagd en implementeringsplan hvor jeg har valgt å dele opp den ønskede verdikjeden i 3 segmenter.

1. Segment 1 :Kantlister (Pacemakeren) Denne innbefatter flyten av materialer og informasjon mellom «kunden» (monteringsavdelingen) og kantlisteren.
2. Saga. Denne innbefatter material og informasjonsflyt mellom råvarelager og supermarkedet i etterkant av saga.
3. Leverandører/Lager. Denne innbefatter informasjon og materialflyt i forbindelse med bestilling, levering og lagring av råvarer og halvfabrikater.

Implementeringsplanen viser hvilke tiltak som er planlagt gjennomført, ønsket (målbar) effekt og tydelige milepæler med ansvarlige for hvert enkelt tiltak.

13	Unødvendig bevegelse	Leting etter info/dokumentasjon på i datasystemet grunnet manglende struktur	5S. Samme metodikk som på Nr.11 kan brukes. Målet må være å rydde opp i eksisterende system og lage en ny standardisert mappestruktur. Denne bør være basert på en SOP som beskriver i detalj hvordan denne skal bygges opp og hvilke dokumenter som skal lagres hvor.		AB															0 %
14	Unødvendig bevegelse	Ikke komplett produksjonsunderlag fører til at man må inn på kontoret for å få avklaringer	SOP. Innføre krav om at alle produkter skal ha sin egen unike tegning før produktet blir godkjent og planlagt for produksjon. Tegningene gjøres tilgjengelig på PC-skjermer i produksjon slik at man alltid forholder seg til siste revisjon og gjeldende tegning.		AC															20 %
15	Unødvendig bevegelse	Kontrolltelling av lager	Avvik på lager har stort sett to årsaker; feil i produktstrukturer eller at det unnlates å melde ut ekstra materialer i forbindelse med vrak/omarbeiding. Det skal innføres en SOP som beskriver hvordan opprettelse av nye produkter, tegninger og strukturer skal foregå. Produksjonssjef skal fungere som et kontrollpunkt i siste ledd her og fysisk godkjenne alle produkter før de planlegges for produksjon. Tidligere har dette gått direkte fra salg og ut i produksjonen. For å redusere avvikene er det viktig med opplæring av operatører slik at de kan endre gamle strukturer direkte i Visma når de oppdager feil. Opplæring og informasjon til operatører for å sikre en bedre forståelse av hvordan lagerstyringen fungerer og for å få frem viktigheten av at alt materiale som forbrukes ifm vrak/omarbeiding må registreres og meldes ut av lager. Når det gjelder plateforbruk i strukturene så vil man aldri klare å beregne dette 100% riktig da det avhenger av plateutnyttelse og hvor mye svinn man får. Det bør derfor innføres en form for visuell styring på platelageret for å bedre kontrollen. Ellers vil også tiltak under Nr.12 bidra til en bedre lagerstyring og mindre behov for kontrolltelling.		JEH															20 %
16	Unødvendig Transport	Ineffektiv transport på grunn av at layout ikke er ikke optimal	Flyt. Det er gjennomført en VSM på en produktfamilie, men det anbefales å ta en helhetsvurdering på hele den fysiske layouten for å se om denne kan optimaliseres.	Redusert kost ifm håndtering, mindre trafikk, redusert risiko for skade ifm håndtering.	JEH															0 %
17	Unødvendig Transport	Mye varer i arbeid fører til at materialer må flyttes omplasseres flere ganger	Balansere levering og etterspørsel. Ved å innføre tiltak på punkt nr.1 og produsere kun i forhold til neste prosess' behov så vil man redusere varer i arbeid betraktelig. Målet er at produktene skal ha en kontinuerlig flyt i etterkant av sagprosessen.		IF															50 %

26	Feil-produksjon	Mye omarbeiding, tilpasning og i verste fall vrak av deler grunnet manglende overholdelse av krav til kvalitet og mål	Minimere variasjoner. TPV Forbedringsforslag etter VSM om bedret sponkvalitet samt tiltak nevnt under punkt 3-9 og 14-15 vil være med å redusere dette. I tillegg bør man bruke TPV for å standardisere og systematisere et vedlikehold- og kalibreringsprogram for de forskjellige maskinene. Dette vil sikre en mer stabil og nøyaktig produksjonsprosess.															20 %
27	Feil-produksjon	Monteringsavdeling bruker mye ekstra tid på kontrollering og rengjøring av produkter på grunn av for dårlig fokus på kvalitet og finish fra produksjonsavdelingen																20 %
28	Feil-produksjon	Beregnet tid og materialforbruk i strukturer er ikke korrekt og vanskeliggjør planlegging og lagerstyring																Minimere variasjoner. SOP. Tiltak nevnt under punkt 15. som går på kontrollrutiner og godkjenning av alle strukturer før de settes i produksjon vil redusere denne sløsing.
29	Ansattes erfaring og kreativitet	Dårlig kommunikasjon og involvering mellom administrasjon og produksjon/montering	Som et generelt punkt for å bedre kommunikasjon og samhandling anbefales det å innføre et fora for forbedringsarbeid. Dette kan starte som et månedlig møte hvor man personer fra de forskjellige områdene (produksjon, montering, lager, administrasjon) setter seg ned sammen og diskuterer forbedringsmuligheter. I tillegg kan man vurdere en form for insentivsystem hvor man månedlig belønner forbedringsforslag som kommer inn fra de ansatte. Eksempelvis en forslagskasse eller lignende hvor alle har muligheten til å levere forslag til tiltak som kan være med å forbedre bedriften, på et eller flere nivå.	Økt motivasjon, samhandling og fokus på kontinuerlig forbedring														20 %
30	Ansattes erfaring og kreativitet	Mangler en fast arena for å behandle forbedringsforslag																20 %
31	Ansattes erfaring og kreativitet	Ansatte føler at de ikke blir hørt og blir likegyldige og mister motivasjon																20 %
32	Ansattes erfaring og kreativitet	Uhensiktsmessige arbeidsprosesser/metoder blir ikke endret																20 %
Signaturer																		
Daglig leder												Produksjonssjef				Verdikjedeansvarlig		
Signatur:												Signatur:				Signatur:		
Dato:												Dato:				Date:		

Tabell 4 Tiltak- og implementeringsplan for å redusere sløsing

VSM tiltak- og implementeringsplan																
Produktfamilie		Halvfabrikater i hvit melaminbelagt spon 18mm				Planlagte datoer for statusevaluering										
Produksjonssjef		Inge Forodden				01.mar.17				01.des.17						
Verdikjedeansvarlig		Jan Erik Hogstad				01.jun.17										
Opprettet dato:		01.01.2017				01.sep.17										
Verdikjede-segment	Målsetning	Ønsket effekt (Målbart)	Ansvarlig	Planlagt tidslinje for gjennomføring												Status
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. Pacemaker	Innføre kontinuerlig flyt fra kantlister til supermarked med halvfabrikater	1.Ingen mellomlager av varer mellom kantlister og borryng. 2. Redusert gjennomløpstid med 0,63 dager	IF													0 %
1. Pacemaker	Rotårsaksanalyser for å redusere feilproduksjon i borreprosess	1. Redusere andel feilproduksjon til under 1%	AB													10 %
2.Saga	Etablere pullsystem i form av et kanbanstyrt supermarked med ferdig sagde formater	1. Kun 1 dags behov av ferdigsagde formater i supermarkedet. 2. Bidrar til mulighet for å redusere råvare- og halvfabrikatlager	IF													0 %
3. Leverandører/ Lager	Bestille spon oftere og i mindre volum	1. Redusere sponlager til kun 2 dagers forbruk	JEH													30 %
3. Leverandører/ Lager	Innføre visuell styring (kanban) på platelager	1. Ingen stopp i produksjon pga av uforutsett saldoavvik på spon	JEH													0 %
3. Leverandører/ Lager	Vurdere bytte leverandør/kvalitet på spon	1. Ingen vrakproduksjon pga for dårlig kvalitet på spon	JEH													75 %
3. Leverandører/ Lager	Bestille halvfabrikater oftere og i mindre volum	1. Redusere halvfabrikatlager til kun 2 dagers forbruk	JEH													0 %
3. Leverandører/ Lager	Evaluerer nye logistikk løsninger fra Litauen	1 Samsending av stål og halvfabrikater. 2. Ukentlig levering fra Litauen	JEH													50 %
Generelt	Bruke SMED for å få ned omstillingstid	Omstillingstid fra et produkt til et annet skal ta under 10 min i alle prosesser.	IF													0 %
Signaturer																
Daglig leder		Produksjonssjef				Verdikjedeansvarlig										
Signatur:		Signatur:				Signatur:										
Dato:		Dato:				Date:										

Tabell 5 Tiltaks- og implementeringsplan VSM

6. Konklusjon

I dette avsnittet vil jeg på bakgrunn av analyse og diskusjon forsøke å konkludere gjennom å svare på hovedproblemstillingen og forskningsspørsmålene i oppgaven.

Denne studien har undersøkt hvordan Norservice Interiør kan forbedre sin leveringspresisjon og lønnsomhet i driften gjennom Lean Produksjon. Ved hjelp av deltakende observasjon over en periode på 1,5 år som ansatt i bedriften og 6 intervjuer med ledere og operatører på ulike nivå i organisasjonen har jeg kartlagt og identifisert en del utfordringer knyttet til dagens styringsmodell og verdikjede.

Hvordan ser dagens styringsmodell (AS-IS) ut og hvilke former for sløsing kan identifiseres?

Kartleggingen av dagens styringsmodell viser at NI i over flere år har slitt med sviktende lønnsomhet og et negativt driftsresultat. Stadig større konkurranse fra produksjon i lavkostland og sviktende salg fra deres tidligere hovedkunde Kinnarps er med å bidra til dette. Men i all hovedsak er det mye som indikerer at de største utfordringene virker å ligge i de interne bedriftsprosessene. Bedriftens ledergruppe har hatt for lite fokus på kontinuerlig forbedring og unnlatt å involvere de ansatte i organisasjonen i tilstrekkelig grad. Manglende tegningsunderlag på produktene har bidratt til en stor andel feilproduksjon og dette i kombinasjon med feil i produktstrukturer og lagersaldoer har gjort planlegging og styring veldig utfordrende. Dagens styringsmodell er preget av høy gjennomsnittstid, mye varer i arbeid, kvalitetsproblemer og dårlig flyt som bidrar til bedriften har problemer med å opprettholde en akseptabel leveringspresisjon ut til kunder, spesielt i høysesongen.

Det ble identifisert 32 forskjellige typer sløsing i dagens styringsmodell. En fjerdedel av sløsing er forbundet med venting og at hvert enkelt ledd i verdikjeden ikke vet nøyaktig hva som kreves av info og kvalitet før de overleverer til neste prosess. En nesten like stor andel er knyttet til unødvendig bevegelse grunnet manglende system og struktur på arbeidsstasjoner, lager og dokumentasjonsmapper. I tillegg er det identifisert mye sløsing i forbindelse med feilproduksjon og manglende utnyttelse av de ansattes erfaring og kreativitet.

Hvilke utfordringer vil en verdistrømsanalyse (VSM AS-IS) avdekke?

For å kunne gå enda litt mer i dybden ble det gjennomført en verdistrømsanalyse av produktfamilien 18m hvit melaminbelagt spon. Resultater av tidligere kartlegging ble i stor grad bekreftet og det ble avdekket at dagens verdistrøm preges av store lager, lang

gjennomløpstid, forsinkelser, manglende flyt, samt feil og kvalitetsproblemer i de fleste prosesser. Andelen verdiskapende tid i produksjonene er så lav som 0,015%. Det er enkelt å peke på høye lager og feil og forsinket levering i egen produksjon som hovedutfordringen, men da er det også viktig å se de faktorer og rotårsakene som påvirker dette. Årsakene er sammensatte men det er mye som tyder på at manglende kommunikasjon, involvering og samhandling mellom prosessene gjør at informasjons- og arbeidsflyten ikke er optimal.

Hvilke tiltak og forbedringer bør iverksettes for å redusere sløsing og for å nå en ønsket fremtidig VSM (TO-BE)?

På bakgrunn av kartlegging og analyse av styringsmodellen, identifisert sløsing og en verdistrømsanalyse av produktfamilien 18mm hvit melaminbelagt spon har jeg foreslått en del tiltak som skal bidra til å redusere sløsing i dagens verdikjede og nå en fremtidig ønsket verdistrøm. Dette har jeg gjort ved hjelp av relevante lean-verktøy og et rammeverk basert på å balansere levering og etterspørsel, skape strømlinjeformet flyt og fleksible prosesser og minimere variasjon.

Forbedringsforslag og tiltak er oppsummert i egne tiltaks- og implementeringsplaner.

- **Tabell 6 Tiltaks- og implementeringsplan for å redusere sløsing**
- **Tabell 7 Tiltaks- og implementeringsplan VSM**

Disse gir en detaljert oversikt over hvilke tiltak/verktøy som er planlagt gjennomført, ønsket effekt av tiltakene og en tidsplan for gjennomføring med ansvarlige for hvert enkelt tiltak.

Ved å tilstrebe en mer Lean Produksjon og gjennom implementering av foreslåtte tiltak og forbedringsforslag mener jeg at NI vil kunne redusere gjennomløpstiden og øke andelen verdiskapende tid i verdikjeden. Dette innebærer å til dels eliminere mye av dagens sløsing, redusere kvalitetsavvik og varer i arbeid og skape en bedre flyt i prosessene. I denne prosessen er det svært viktig å involvere alle ansatte og oppmuntre til at hver enkelt tar personlig ansvar og viser engasjement og eierskap for jobben som må gjøres. Da, og bare da, har man mulighet til å lykkes med det kontinuerlige forbedringsarbeidet.

På denne måten mener jeg NI vil kunne forbedre leveringspresisjon og lønnsomhet i driften gjennom Lean Produksjon.

7. Referanseliste

- Adler, P.S. (1993a). *The learning bureaucracy: New united motor manufacturing, inc. Research in organizational behaviour*, 15, 111-111.
- Alfnes, E. (2005) *Enterprise Reengineering – A strategic Framework and Methodology*. Tapir Uttrykk
- Alfnes, E. & Strandhagen J.O (2000). *Enterprise Design for Mass Customisation: The Control Model Methodology*, *International Journal of Logistics Research and Applications: A leading Journal of Supply Chain Management*, 3:2, 111-125
- Bicheno, J. & Holweg, M.(2009) *The Lean Toolbox – The essential guide to lean transformation*, Fourth edition, PICSIE Books
- Bjørnland, D., Persson, G. & Virum, H. (2001). *Logistikk- et lederansvar*, Gyldendal akademisk
- Bryman, A. (2012). *Social Research Methods*, Oxford University Press
- De Treville, S., Antonakis, J. (2006) *Could lean production job design be intrinsically motivating? Contextual, configurational, and levels-of-analysis issues*. *Journal of Operations Management*, 24, 99-123
- Ingvaldsen, J.A., Rolfsen, M., & Finsrud, H.D. (2012) *Lean organisering i norsk arbeidsliv: slutten på medvirkning*
- Krafcik, J. (1988). *Triumph of the Lean Production System*. *Sloan Management Review*
- Kvame, S.A, Bjørnaas, J.A., Strandhagen J.A., og Iakymenko, N. (2013). *How to make a Company/Value Chain Control Model*. NTNU compendium
- Netland, T. (2013). *Exploring the phenomenon of company-specific production systems: one-bets-way or own-best-way?* *International Journal of Production Research*, 51, 1084-1097.
- Ohno T, (1998). *Toyota Production System: beyond large-scale production*, crc Press.
- Olhager, J. (2003) *Strategic positioning of the order penetration point*, *International Journal of Production Economics*
- Riezebos, J. Klingenberg, W. & Hicks, C. (2009) *Lean Production and information technology: Connection or contradiction*, *Computers in Industry*, vol 60, no. 4, pp. 237-247
- Rother, M. & Shook, J. (2009) *Learning to See*, Lean Enterprise Institute
- Rolfsen, M. (2014) *Lean blir Norsk – Lean i den norske samarbeidsmodellen*. Fagbokforlaget
- Rolfsen, M. & Langeland, C. (2012). *Successful maintenance practice through team autonomy*. *Employee Relations*, 34, 306-321.
- Shah, R. & Ward, P.T (2003.) *Lean Manufacturing: context, practice bundles, and performance*. *Journal of operations Management*, 21 129-149

Slack, N., Brandon-Jones, A., & Johnston, R. (2013) Operations Management, Seventh edition. Pitman Publishing

Spradlin, D. (2012). Are you solving the right problem? Harvard Business Review

Sugimori, Y., Kusunoki, K., Cho, F. & and Uchikawa, S. (1977) Toyota production system and Kanban system Materialization of just-in-time and respect for human system. The international Journal of Production Research 15,553-564

Womack, J.P., Jones, D.T, & Roos, D. (1990). The machine that changed the world: the story of lean production. Rawson Associated, New York

Womack, J.P. & Jones, D.T. (2003), Lean Thinking- Banish waste and create wealth in your corporation. Free press.

Vedlegg

Vedlegg 1 Rotårsaksanalyse Borreprosess

Rotårsaksanalyse 5 x Hvorfor – Feil i borreprosessen

Problem: Monteringsavdelingen får ikke montert sammen produkter fordi boringen på halvfabrikater ikke er korrekt utført

1. Hvorfor er ikke boringen på halvfabrikater korrekt utført?

Svar: Fordi det eksisterer mange forskjellige borreprogram og det er lett å ta feil

2. Hvorfor eksisterer det mange forskjellige borreprogram?

Svar: Fordi man bruker et eksisterende program som utgangspunkt for å tilpasse til en del som er nesten likedan.

3. Hvorfor bruker man et eksisterende program som utgangspunkt for å tilpasse til en del som er nesten likedan.

Svar: Fordi man ikke har tegninger å forholde seg til på hver enkelt del

4. Hvorfor har man ikke tegninger å forholde seg til på hver enkelt del?

Svar: Fordi konstruktør ikke har prioritert dette da han ikke hadde inntrykk av at dette var et stort problem.

5. Hvorfor hadde ikke konstruktør inntrykk av at dette var et stort problem?

Svar: Mangelfull kommunikasjon

Grunnårsak: Mangelfull kommunikasjon har forårsaket at personer i forskjellige ledd i produksjonsprosessen har hatt forskjellige oppfatninger om dette temaet, både når det gjelder selve problemet og årsaken til dette.

Besluttede tiltak:

- Konstruktør skal prioritere å lage unike tegninger til hver enkelt del
- Operatører skal opprette unike borreprogrammer på hver enkelt del og lage ny mappestruktur for borreprogram som gjør det enklere å finne frem og minsker sjansen for feil.
- Opplæring av aktuelle operatører
- Månedlige tverrfaglige forbedringsmøter hvor man diskuterer problemstillinger og muligheter for kontinuerlig forbedring.

Vedlegg 2 Leverandøroversikt Norservice Interiør

Navn	Produktkategori	Klassifisering
Optimera	Råvarer/Plater	A
Interwood	Råvarer/Plater	B
Fritzøe Engros	Råvarer/Plater/HTL	C
DLH	Råvarer/Plater	C
Laminathuset AS	HTL og Kantlist	A
Tarkett	Tarkett/Belegg	C
Rehau	Kantlist	C
Aabling Handel	Kantlist	C
HT Bendix	Beslag/Skruer/Understell/Etc.	A
Hettich	Beslag/Skruer/Understell/Etc.	B
Häfele	Beslag/Skruer/Understell/Etc.	B
Würth	Beslag/Skruer/Understell/Etc.	C
Galvano	Stålprodukter	A
Tunvold Smie	Stålprodukter	C
LT Technologies (Litauen)	Stålprodukter	B
Gratnell	Plastprodukter/Skuffer/Etc.	B
PostNord Logistics	Transport	A
Osnes	Diverse tilbehør	C
Møbelkonfeksjon	Diverse tilbehør	C
Orega	Diverse Tilbehør	C
Norengros	Emballasje	A
Tiller	Lakk/Maling/Etc.	B
Riis Glass og Metall	Glass	C
EW Glass og Plast	Glass	C
Vekst Melhus	Outsourcing Produksjon	B
Otretek	Outsourcing Produksjon	C
Memfis (Litauen)	Outsourcing Produksjon	A

Vedlegg 3 Intervjuguide

Navn:

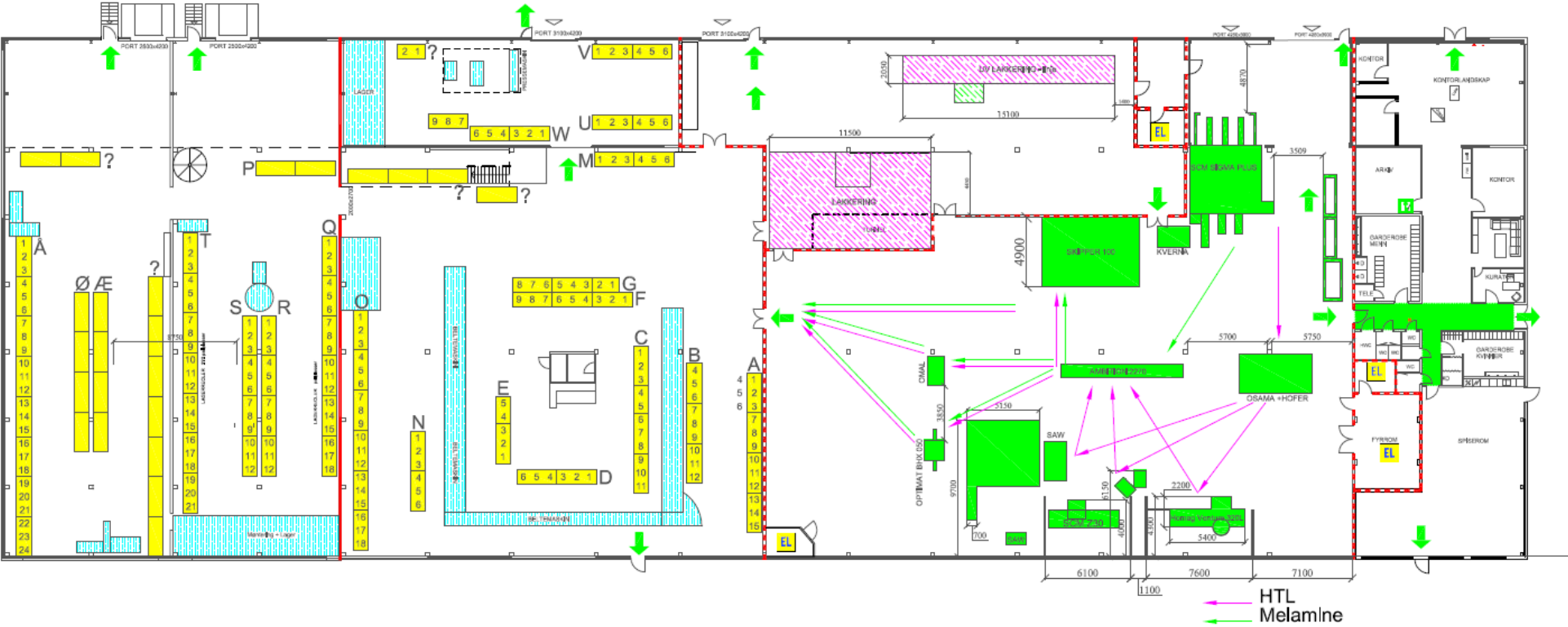
Nivå/Rolle:

1. Hva er NI's største utfordringer knyttet til bedret lønnsomhet?
2. Hva tror du er årsaken til dette?
3. Hva mener du kan gjøres for å forbedre situasjonen?

4. Hva er NI's største utfordringer knyttet til leveringspresisjon
5. Hva tror du er årsaken til dette?
6. Hva mener du kan gjøres for å forbedre situasjonen?

7. Hva er NI's største utfordringer knyttet til egen produksjon
8. Hva tror du er årsaken til dette?
9. Hva mener du kan gjøres for å forbedre situasjonen?

Vedlegg 4 Oversiktskart produksjonslokaler og lager Norservice Interiør



Vedlegg 5 KPI'er Norservice Interiør

Omsetning			Salg			Ferdigmelding/Effektivitet Montering			
Fakturert beløp	DG	Ikke fakturert beløp	Tilbud sendt	Ordrereserve	Registrert Ordre	Ferdigm. Mont.verdi	Ferdigm. timer mont.	Disp timer mont.*	Effektivitet .mont
550 000	50		2 000 000	3 000 000	550 000	550 000			75 %

Ferdigmelding/Effektivitet Produksjon					Leveringspresisjon			Reklamasjoner/Avvik		
Ferdigm. Prod verdi	Ferdigm. timer prod.	Ferdigm ift prodverdi	Disp timer prod**	Effektivitet prod	Lev.pres lev.	Antall forsinkede prod.ordrer	Lev.pres. Kunde	Reg. reklamasjoner	Registrerte avvik	Lukkede avvik
		650		75 %	95 %	0	90 %	0		

Grønne kolonner viser målsetning.