

Joe Niklas Aasen Skumlien  
Martin Ottesen  
Vilde Blåvarp Næss

# Hvordan anvende Lean for å effektivisere produksjonsprosesser?

Bacheloroppgave i Logistikk  
Veileder: Eirik Bådsvik Hamre Korsen  
Mai 2022



Joe Niklas Aasen Skumlien  
Martin Ottesen  
Vilde Blåvarp Næss

# **Hvordan anvende Lean for å effektivisere produksjonsprosesser?**

Bacheloroppgave i Logistikk  
Veileder: Eirik Bådsvik Hamre Korsen  
Mai 2022

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Fakultet for økonomi  
Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse



## SAMMENDRAG

Tittel:	Hvordan anvende lean for å effektivisere produksjonsprosesser?	Dato:	15.05.2022
Deltakere:	Joe Niklas Aasen Skumlien Martin Ottesen Vilde Næss Blåvarp		
Veileder:	Eirik Bådsvik Hamre Korsen		
Oppdragsgiver:	IDT Solutions AS		
Stikkord:	Lean, Effektivisering, Forbedringer og Produksjonsbedrift		
Antall sider/ord:47/14753	Antall vedlegg: 8	Publiseringsavtale inngått: Ja	
<p>I dette prosjektet har vi samarbeidet med IDT Solutions AS. Bedriften hadde et ønske om å arbeide med lean i fabrikken og hvordan dette kan utvikles for å møte en sterkere konkurranse. Vi har vært på fabrikken og innhentet informasjon gjennom observasjoner og dialog med de ansatte. I prosjektet har vi fokusert på møbel- og rekkverksavdelingen for å forbedre effektiviteten i prosessene. Det har blitt arrangert to lean-samlinger i bedriften, som vi har benyttet informasjon fra i vår forskning. Dette kombinert med lean teori, har hjulpet med oss å svare på vår problemstilling.</p> <p>I teorikapitlet har vi skrevet om historien til lean. Dette hjelper leseren med å forstå hvordan lean er utviklet i verden. Vi har også skrevet om relevante lean verktøy, som vi senere i oppgaven diskuterer opp mot IDT Solution AS.</p> <p>Forskningen har resultert i mye informasjon om fabrikkens lean bruk. Vi har også sett på andre avdelinger i fabrikken, for å finne nye og bedre måter å bruke lean. Resultatet er at bedriften har brukt lean i noen år, men at de ikke er flinke nok til å følge det opp med de ansatte. Vi har sett på ulike måter lean kan utvikles, ved å bruke fem S, tavlemøter og et nytt layout i fabrikken.</p>			

## ABSTRACT

Title:	How to apply lean to improve a production process?	Date:	15.05.2022
Participants:	Joe Niklas Aasen Skumlien Martin Ottesen Vilde Næss Blåvarp		
Supervisor:	Eirik Bådsvik Hamre Korsen		
Employer:	IDT Solution AS		
Keywords:	Lean, improvement, Efficient, Production company		
Number of pages/words: 47/14753	Number of appendix: 8	Availability: Open	
<p>In this project we had a collaboration with IDT Solutions AS. The company wanted to work with lean in the factory, and to see how this can be developed to meet at stronger competition. We have been at their factory to collect information through observation, and dialog with the workers. In the project we have been focusing on the furniture and handrail department to improve their efficient in their processes. There has been organized two days of lean gathering in the company. We have been using information from these days in our research, in combination with lean theory to answer our problem statement.</p> <p>The theory starts with some history of lean, this helps the reader to understand how lean developed in the world. We have also put some pointers at current lean tools, that we later inn this task discusses towards IDT Solutions AS.</p> <p>The research has resulted in a lot of information about the company's lean work. We have been looking at different departments to find new and better ways to use lean. The result is that the company has been using lean over some years, but they are not good enough to follow up this with the workers. We have been looking at different ways lean can be developed better with use of five S, whiteboard meetings, and a new layout in the factory.</p>			

## Forord

Vi vil takke vår veileder Eirik Bådsvik Hamre Korsen for godt samarbeid og gode innspill i prosjektperioden. Vi ønsker også å takke IDT Solutions AS for mulighetene de har gitt oss gjennom samarbeidet. Det har vært en svært god dialog med vår kontaktperson hos IDT Solutions AS, Business Development Manager Dag Arnesen. Vi ønsker også å takke Rolf Lars Haugen, Prosess driver hos Tretorget som arrangerte lean samlingene hos IDT Solutions AS. Han har også hjulpet oss med god informasjon og praktisk tenkning på lean. Takk til Rune Karlsen som er driftsleder på fabrikken, og som har vist oss rundt de gangen vi har vært på besøk. Til slutt vil vi takke alle ansatte hos IDT Solutions AS, som har latt oss observere hvordan de arbeider.

Vi har lært svært mye av å arbeide med dette spennende prosjektet. Det har gitt mange ulike erfaringer som har bidratt til å gi gode diskusjoner rundt prosjektet. Dette har vært en svært lærerik periode om hvordan man samarbeider, og om hvordan man skal bruke teorien i det praktiske arbeidslivet. Det har vært noen utfordringer underveis, men dette har blitt løst og har gitt økt læringsutbytte i prosjektet.

Takk for oss.



Martin Ottesen



Vilde Næss Blåvarp



Joe Niklas Aasen Skumlien

Gjøvik, mai 2022

# Innholdsfortegnelse

Forord.....	3
Figurliste.....	6
Bildeliste.....	6
1.0 Innledning.....	7
1.1 Bakgrunn .....	7
1.2 Formål og problemstilling .....	8
1.3 IDT Solutions AS .....	8
1.4 Avgrensninger og definisjoner .....	9
2.0 Teori .....	10
2.1 Oppstart av lean.....	10
2.2 Lean i verden .....	11
2.2.1 Reduser sløsing.....	13
2.3 Lean i Norge.....	14
2.3.1 Velferdsstatsmodellen .....	14
2.3.2 Arbeidslivsmodellen.....	14
2.3.3 Samarbeidsmodellen.....	15
2.4 Teamarbeid i Norge.....	15
2.5 Norsk ledelse om lean .....	15
2.6 Lean verktøy.....	16
2.6.1 Verktøy 1: Standardisering.....	16
2.6.1.1 Fem S (5S).....	17
2.6.2 Verktøy 2: Flyt .....	19
2.6.3 Verktøy 3: Visualisering .....	19
2.6.3.1 Tavler.....	20
2.6.4 Verktøy 4: Kontinuerlig forbedring.....	20
2.6.4.1 Plan, Do, Check og Act (PDCA).....	21
2.6.4.2 Total Produktivt Vedlikehold (TPV).....	21
2.7 Fabrikklayout.....	22
3.0 Metode.....	23
3.1 Valg av metode.....	23
3.2 Forskningsdesign.....	24
3.3 Datainnsamling.....	24
3.3.1 Sekundærdata fra kontaktperson IDT.....	25
3.3.2 Omvisning på fabrikk.....	25
3.3.3 Lean samling .....	25



3.3.4 Personvern .....	26
3.4 Relabilitet og validitet .....	26
3.5 Styrker og begrensninger.....	27
3.5.1 Styrker .....	27
3.5.2 Begrensninger.....	27
4.0 Resultater.....	28
4.1 Forbedringsarbeid i bedriften .....	28
4.1.1 Lean samling (Praktiske caser i bedriften) .....	29
4.2 Fem S (5S).....	31
4.2.1 Sortere .....	31
4.2.2 Systematisere.....	31
4.2.3 Skinne.....	32
4.2.4 Standardisere .....	33
4.2.5 Sikre.....	33
4.3 Tavler og tavlemøter .....	33
4.4 Fabrikklayout.....	34
5.0 Diskusjon.....	35
5.1 Bruk av Fem S (5S) .....	35
5.1.1 Sortere .....	35
5.1.2 Systematisere.....	36
5.1.3 Skinne.....	36
5.1.4 Standardisere .....	37
5.1.5 Sikre.....	37
5.1.6 Fordel med bruk av 5S .....	37
5.2 Bruk av tavler .....	38
5.2.1 Plan, Do, Check, Act (PDCA).....	39
5.2.2 Total Produktivt Vedlikehold (TPV).....	39
5.2.3 Hvem-hva-når.....	40
5.2.4 Fordel med bruk av tavler.....	40
5.3 Forbedring av Layout .....	40
5.3.1 Gjennomføring av forbedringer.....	43
6.0 Avslutning .....	44
6.2 Videre arbeid for bedriften .....	45
6.3 Hva kunne vi ha gjort annerledes? .....	45
Litteraturliste .....	46

## Figurliste

Figur 1: Modell av “Toyota Production System” .....	11
Figur 2: Eksempel på oppsett av tavle. Figur brukt med tillatelse fra Rolf Lars Haugen .....	38
Figur 3: Nytt oppsett av fabrikklayout. ....	41

## Bildeliste

Bilde 1: Situasjon på arbeidsstasjon før opprydning s. 30
Bilde 2: Situasjon på arbeidsstasjon etter opprydning s. 30
Bilde 3: Dagens arbeidsstasjoner på elektroavdelingen s. 32
Bilde 4: Nytt oppsett utenfor elektroavdelingen s. 36

## 1.0 Innledning

Dette innledende kapitlet vil redegjøre for bakgrunnen, formålet og problemstillingen i bachelorprosjektet. Vi vil gå nærmere inn på bedriften, bakgrunnen for valg av bedrift og problemstilling. Det gis også informasjon om avgrensning av oppgaven og definisjoner.

### 1.1 Bakgrunn

Hos dagens produksjonsbedrifter har lean blitt en viktig del av bedriftenes hverdag. I en verden med stadig sterkere konkurranse er det viktig å arbeide kontinuerlig med forbedringer. Hvordan klarer da en liten bedrift på Toten å produsere møbler og elektrokomponenter i konkurranse med disse? Man tenker naturlig at dette kun er mulig i andre deler av verden med lavere kostnader. Men det er mulig å klare å holde seg konkurransedyktig ved hjelp å kontinuerlig arbeid med forbedringer.

I dette prosjektet arbeidet vi sammen med bedriften IDT Solutions AS. De kontaktet NTNU høsten 2021 med et ønske om å gjennomføre et bachelorprosjekt i samarbeid med en studentgruppe. IDT Solutions AS har erfaring fra tidligere samarbeid med bachelorgrupper fra NTNU. De hadde også et konkret ønske om tema for prosjektet. Dette var å finne ut hvordan lean kan implementeres bedre i deres bedrift, for å effektivisere deres prosesser i møte med en sterkere konkurranse.

Temaet lean er interessant å forske på. Det er en filosofi som blir stadig mer utbredt. Noe som gjør lean viktig for bedrifter slik at man kan holde seg konkurransedyktige. Det brukes svært ofte i private produksjonsbedrifter, men har også i det siste blitt brukt mer i offentlig sektor. Det viktigste med lean er å utnytte tilgjengelige ressurser på den mest effektive og verdiskapende måten. I Norge har lean blitt en viktig del av mange bedrifter. Dette skyldes i hovedsak høyere kostnader, enn konkurrerende bedrifter i andre land. Noe som gjør at de norske bedriftene er avhengig av minst mulig sløsing av de ressursene som benyttes i verdiskapningen. (Ringen og Rolfsen, 2022)

Lean er veldig spennende og motiverende å arbeide med, da det hele tiden handler om å finne gode løsninger til forbedring. Lean er en viktig del av kvalitetsledelse og vi har arbeidet med dette temaet i flere emner gjennom bachelorstudiet ved NTNU i Gjøvik. Dette har bidratt til å skape et spennende prosjekt i godt samarbeid med IDT Solutions AS.

## 1.2 Formål og problemstilling

Formålet med denne oppgaven er å hjelpe IDT Solutions AS med å forenkle og effektivisere deres produksjonsprosesser. Møbelproduksjonen er den største inntektskilden til bedriften. Dermed er dette en viktig del å utvikle videre. I 2021 startet IDT Solutions AS utvikling av et nytt og moderne rekkverk i samarbeid med en gründer. Innføringen av dette produktet har ført til endringer i produksjonen og det vil være behov for å se på effektiviseringen. Møbel og rekkverk går under samme avdeling i bedriften, noe som gjør at det er naturlig at begge delene blir en del av problemstillingen i dette prosjektet. Det er viktig at man følger opp prosessene i fabrikk for at implementeringen av nye produkter skal gå på best mulig måte. Vår problemstilling i prosjektet er avgrenset til:

***«Hvordan benytte lean for å optimalisere gjennomløpstiden for både møbel- og rekkverksproduksjonen?»***

Prosjektet vil hjelpe bedriften med å effektivisere gjennomløpstiden for både møbel- og rekkverksproduksjonen. Dette vil skje ved hjelp av observasjoner av flere prosesser i fabrikk, for å finne eventuelle forbedringsområder som vi kan bidra til å utvikle. Slik at man opprettholder konkurransefortrinnet på det internasjonale markedet. Gjennom vårt samarbeid med bedriften har vi kommet frem til noen aktuelle lean verktøy de kan benytte i sitt arbeid. Dette for å øke effektiviteten og skape mer effektive prosesser.

I dette prosjektet har vi arbeidet tett sammen med de ansatte og sett på hvordan de arbeider. Vi har vært innom alle avdelingene og sett på hvordan bedriften har arbeidet med forbedringer og utfordringer. De ansatte har kommet med innspill på hva som kan gjøres for å effektivisere deres arbeidshverdag. Med hjelp av dette og teori om lean har vi arbeidet med å komme opp med praktiske løsninger for IDT Solutions AS. I denne oppgaven blir det presentert mulige løsninger med bruk av fem S, tavlemøter og ny layout i bedriften. Dette for å gjøre lean til en naturlig del av bedriften og de ansattes hverdag.

## 1.3 IDT Solutions AS

IDT Solutions AS er en produksjonsbedrift som ble etablert på Toten i 1995 (IDT AS, Vedlegg 4). Bedriften produserer i dag ulike produkter med aluminium som råvare. I dag produserer de produkter innenfor møbel, elektro, rulleski, kommandosentral og de har i 2022 startet produksjonen av rekkverk. Bedriften mottar aluminium som de bearbeider og sammenstiller i sine produkter. Komponenter til produktene mottas fra ulike leverandører og setter sammen

med bedriften sine egne bearbejdede materialer. Deretter sendes ferdige produkter ut til kundene. Bedriften har arbeidet godt med utvikling av nye produkter. Det som kjennetegner bedriften sine produkter, er at de er laget av aluminium. Bedriften arbeider aktivt med utviklingsprosjekter, og har dette som et viktig område for å møte fremtidige forandringer i markedet.

IDT Solutions AS har helt siden oppstarten vist at de er en av Norges fremste industribedrifter med en god innovasjonsevne. De er i dag blant en av Norges største produsenter av elektrokomponenter som leveres til elektroinstallatører i Norge, Belgia, Sverige og England (IDT AS, Vedlegg 4). Siden år 2000 har de solgt tilnærmet 150 000 egenproduserte hev/senk kontorunderstell. Bedriften har gjennom sitt arbeid prioritert å arbeide med bærekraft, og bidra til lavere utslipp (IDT AS, Vedlegg 4).

IDT Solutions AS produserer i dag flere ulike produkter. Hev/senk understell er den største delen av virksomheten. Disse hev/senk produktene brukes på svært mange kontorer. Elektroavdelingen produserer elektroprodukter. Dette er både grenstaver, gulvstender og løsninger for skoler og kontorer. Smart Rail er det nye rekkverkssystemet til IDT Solutions AS, som kan brukes både innendørs og utendørs. Det er et fleksibelt system som kan brukes mange steder (IDT Solutions AS, 2022).

#### 1.4 Avgrensninger og definisjoner

Gjennomføringen av dette prosjektet vil i hovedsak ta utgangspunkt i driften knyttet til møbel- og rekkverksproduksjonen, dette vil omhandle prosessen etter bearbejding. Det har også blitt hentet inn informasjon fra andre avdelinger i bedriften. Dette har blitt gjort fordi avdelingene arbeider tett sammen.

Respondentene i prosjektet er ansatte hos bedriften som har tilknytting til fabrikk, og ledere som har ansvar for ulike deler av prosessene i bedriften. Bedriften har også brukt en lean koordinator våren 2022 som har bidratt med informasjon til dette prosjektet.

Videre gjennom besvarelsen av prosjektet vil vi kun bruke navnet IDT, istedenfor IDT Solutions AS.

## 2.0 Teori

### 2.1 Oppstart av lean

Det er naturlig å si at historien for etableringen av lean, kommer fra Japan og nærmere sagt «*Toyota Production System*». Bakgrunnen til begrepet «*Toyota Production System*», er et større forskningsprosjekt, gjennomført av ansatte hos Toyota i Japan. Denne forskningen gikk ut på å finne løsningen på hvordan den amerikanske bilindustrien arbeidet for å skape gode resultater. Dette var idealet som Toyota opprinnelig strebet etter å oppnå. Toyota hadde flere besøk hos Fords fabrikk River Rouge Plant i Detroit for å inspisere prosessene med masseproduksjon, spesialisering og samlebånd. (Ingvaldsen, Ringen og Rolfsen, 2014) Dette var første fabrikk i verden som startet med masseproduksjon. (theHenryFord, 2022)

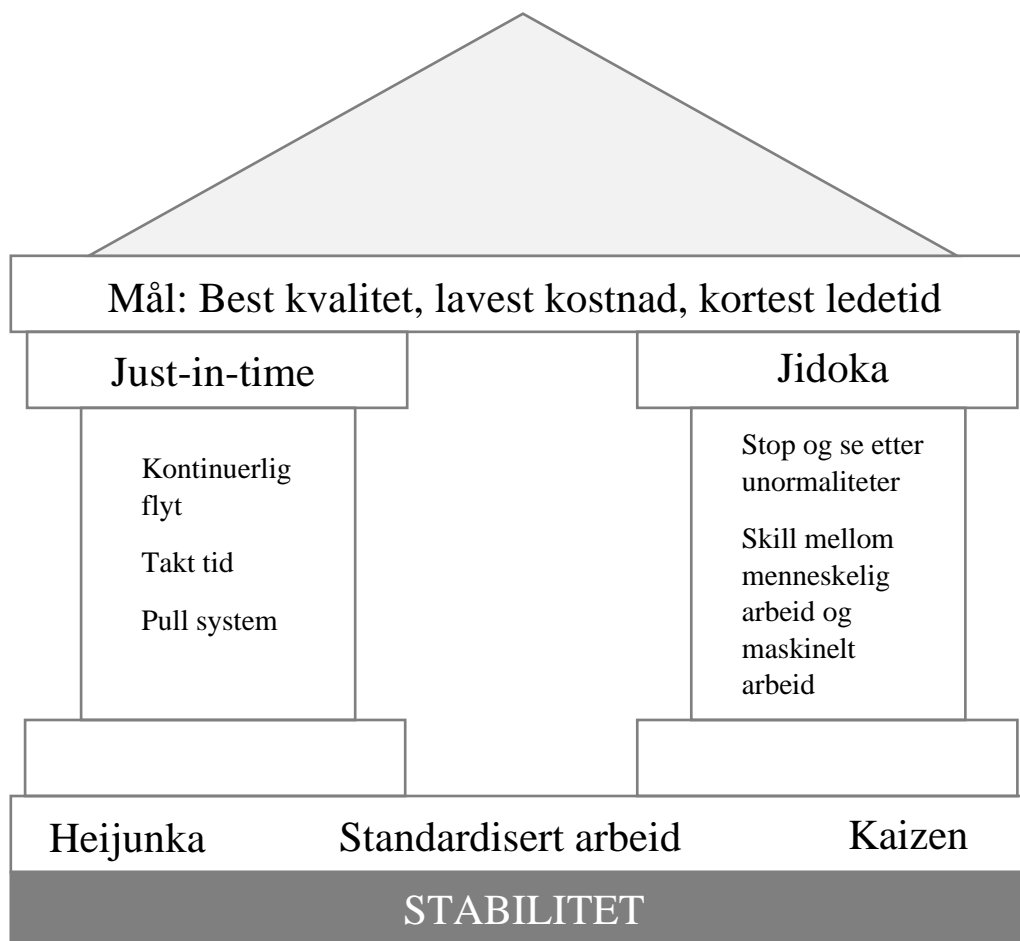
Under forskningsprosjektet hadde Toyota sine ansatte også reiser til andre land, deriblant Norge. I Norge fikk Toyota kunnskap rundt den norske modellen, som ble en del av erfaringene skapt gjennom forskningsprosjektet. All erfaring og kunnskap Toyota fikk på sine reiser, ble utviklet til «*Toyota Production System*». Dette er et system med fokus på å levere best kvalitet, lavest kostnad og på kortest tid (Ingvaldsen, Ringen og Rolfsen, 2014). Denne produksjonsfilosofien hos Toyota, baserer seg på å fjerne sløsing og skape bedre flyt i prosesser.

I 1978 ga Toyota sitt produksjons-talent Taiichi Ohno ut boken «*Toyota Production Systems: Beyond Large-Scale Production*». Denne ble da utgitt kun på japansk, men først i 1988 ble den tilgjengelig på engelsk (Ingvaldsen, Ringen og Rolfsen, 2014). På den tiden hadde Toyota arbeidet med «*Toyota Production System*» i 10 år, før resten av verden fikk se hvordan Toyota arbeidet for å skape de gode resultatene. Taiichi Ohno var en kjent ingeniør og forretningsmann og skal ha mye av æren for at Toyota presterte å effektivisere sine produksjonssystemer.

Det mer kjente begrepet «*Lean Production*» ble først brukt i artikkelen «*Triumph of the Lean Production System*», av John F. Krafcik i 1988 (Ingvaldsen, Ringen og Rolfsen, 2014). I dag brukes kun begrepet «*lean*», når det er snakk om reduksjon av sløsing og skape smidigere prosesser.

Det er mulig å fremstille «*Toyota Production System*» som en modell av et hus, hvor modellen består av to hovedstolper, Just-in-time og Jidoka. Jidoka betyr at man løser problemer med en gang de oppstår. Heijunka er også en del av grunnmuren til lean og betyr at man reduserer sløsing og øker verdien for kunden. Produksjonssystemet opprettholdes og forbedres gjennom standardisert arbeid og kaizen «kontinuerlig forbedringer». (Lean Enterprise Institute, 2022) I denne oppgaven vil vi fokusere mer på den nederste delen av «huset».

# Toyota Production System



Figur 1: Modell av "Toyota Production System"

Figur laget med inspirasjon fra (Lean Enterprise Institute, 2022)

## 2.2 Lean i verden

Den amerikanske bilindustrien opplevde på 70-tallet at deres bilmodeller ble utkonkurrert av de Japanske bilmodellene (Ingvaldsen, Ringen og Rolfsen, 2014). Oljekrisen i 1979 førte til en økt etterspørsel etter biler med lavere drivstoffbruk. Her var de japanske bilprodusentene lenger fremme i teknologien enn de amerikanske. Noe som ledet til starten på det amerikanske forskningsprogrammet «*International Motor Vehicle Program*». Programmet ble ledet av Massachusetts Institute of Technology, og forskningen hadde som mål å finne ut arbeidsteknikkene til de japanske bilprodusentene. Resultatet av forskningen var at de japanske bilprodusentene var mer effektive og produktive enn de amerikanske. (Ingvaldsen, Ringen og

Rolfesen, 2014). Utover 80-tallet økte konkurransen i bilindustrien. Dette merket man spesielt i Amerika da de japanske bilprodusentene etablerte seg der. Honda var den første som etablerte seg i Amerika, i 1982. Året etter startet også Nissan opp sin produksjon i Amerika (Ingvaldsen, Ringen og Rolfesen, 2014).

I 1984 startet Toyota et samarbeid med General Motors, for å etablere en felles produksjonsfabrikk for å produsere bilmodellen Toyota Corolla til det amerikanske markedet. Denne fabrikk ble kalt «*New United Motor Manufacturing Inc.*» (NUMMI). Samarbeidet mellom Toyota og General Motors medførte at NUMMI fabrikk kun etter to år, hadde høyere produktivitet enn noen annen General Motors fabrikk (Ingvaldsen, Ringen og Rolfesen, 2014).

De gode resultatene til NUMMI fabrikk, skyldtes i hovedsak måten å organisere arbeidet på. Særlig var teamarbeid og bedre samarbeid faktorer som bidro til den økte produktiviteten. Samtidig var det en viktig forskjell at bedriften gikk bort fra det amerikanske systemet med detaljert klassifisering av stillingstittel. Det tidligere systemet var ineffektivt fordi det medførte til at de ansatte ble låst til kun en arbeidsoppgave. Dette resulterte i at de ikke fikk gjort andre arbeidsoppgaver, når de var ferdige med sin del av arbeidet. Hos NUMMI ble den nye stillingstittelen «*Produksjonsarbeider*». Denne stillingstittelen gjorde at alle ansatte til enhver tid kunne gjøre det arbeidet som var nødvendig. Det førte til økt mulighet for teamarbeid, forbedringsarbeid og jobbrotasjon. Arbeidsmiljø og produktiviteten i fabrikk fikk også da bedre resultater (Ingvaldsen, Ringen og Rolfesen, 2014).

Resultatene fra NUMMI fabrikk vakte stor oppmerksomhet både i Amerika og internasjonalt. Det at General Motors Fremont gikk fra å være den dårligste fabrikk som ble stengt i 1982 på grunn av de elendige forholdene, til å utvikles til den beste fabrikk var fenomenalt. Dette viste verden at «*Toyota Production System*» fungerte i andre kulturer enn kun i den japanske (Ingvaldsen, Ringen og Rolfesen, 2014).



### 2.2.1 Reduser sløsing

Toyota identifiserte «*Syv ikke-verdiøkende handlinger*» som ikke bare er ment for produksjonslinjen, men også for produktutvikling, ordremottak og i administrasjonen. Sløsing kan defineres til alt som ikke tilfører produktet noe verdi for kunden (Rolfsen og Wulff, 2014). Målet er å fullføre så fort som mulig, fordi verdien for kunden kommer først når produktet er overlevert til kunden.

Den første ikke-verdiøkende handlingen er overproduksjon. Det vil si at produksjonen er høyere enn etterspørselen i markedet. De ekstra produktene vil da sannsynlig ikke bli solgt og tar opp ekstra lagerplass. Dette skaper økte kostnad for bedriften, samtidig som det fører til overbemanning og høyere lager- og transportkostnader. Dette vil også kunne skape ukurans i produktene som ikke blir solgt (Rolfsen og Wulff, 2014).

Den andre ikke-verdiøkende handlingen som er den største sløsing en bedrift kan ha, er venting. Når prosessflyten står stille eller er ujevn fører dette til venting og forsinkelser. Her er det viktig å se på flaskehals og omstillingstider på maskiner (Rolfsen og Wulff, 2014). En typisk situasjon er når et ledd i produksjonen må vente på et signal fra et annet ledd i produksjonen før det kan fortsette eller starte på en ny prosess. Ventingen fører til at produktene har lenger gjennomløpstid under produksjonen. Det blir dermed produsert færre produkter enn det kapasiteten på ressursene kan produsere.

Den tredje ikke-verdiøkende handlingen er unødvendig transport. Dette innebærer flytting av materialer, informasjon og produkter. Transport gir ikke direkte verdiskaping for produktet, eller for kunden (Rolfsen og Wulff, 2014). Ved lenger transportavstander stiger kostnadene proporsjonalt og risikoen for skader og feil øker. Det er derfor viktig for en bedrift å optimalisere prosessene for å skape minimal sløsing ved unødvendig transport av gjenstander i forskjellige prosesser.

Den fjerde ikke-verdiøkende handlingen er unødvendig prosessering og aktiviteter som ikke gir verdi til prosessene. Dette er alt som kan gjøres med produktet, men som ikke er etterspurt (Rolfsen og Wulff, 2014). Dette gir ekstra arbeid som ikke er nødvendig og kan føre til forsinkelser i ledetiden. Enhver ekstra prosess, øker kompleksiteten og mulighet for feil.

Den femte ikke-verdiøkende handlingen er alt som omhandler lagerbeholdning. Lager blir sett på som sløsing i lean sammenheng. Lager kan føre til blant annet hindringer på arbeidsplassen, økt sannsynlighet for skader på produkter og materialer, økte transport- og lagerkostnader

(Rolfesen og Wulff, 2014). Ekstra inventar kan også skjule problemer som ubalanse i produksjonen, sen levering fra leverandør, defekter, nedetid for utstyr og lang omstillingstid.

Den sjette ikke-verdiøkende handlingen er bevegelse. Det handler om fysisk forflytting, som ansatte må gjøre for å få gjennomført arbeidsprosessene (Rolfesen og Wulff, 2014). Dette kan eksempelvis være å gå for å hente verktøy som arbeideren trenger. Her må man ha fokus på smarte løsninger og optimalisert layout på arbeidsplassen for å minimere bevegelsen til de ansatte. Vi kommer mer spesifikt tilbake med teori om layout senere i teorikapittelet.

Den syvende ikke-verdiøkende handlingen er sløsing, feil ved produktet. Hvor omfattende en feil er, og tiden det tar før de ansatte oppdager feilen er vesentlig for hvor store konsekvensene blir. Ved tidligere oppdagelse av feil i prosesser vil det skape mindre kostnader for å rette opp i feilen. For å unngå feil er det viktig å gjennomføre kvalitetskontroller fortløpende i alle prosessene. (Rolfesen og Wulff, 2014)

## 2.3 Lean i Norge

I Norge er etablert en grunnpilar i arbeidslivet med navnet den norske modellen. Denne modellen bidrar til å skape trygghet og samarbeid innenfor arbeidslivet. Modellen består av tre elementer velferdsstatsmodellen, arbeidslivsmodellen og samarbeidsmodellen. (Rolfesen, 2014)

### 2.3.1 Velferdsstatsmodellen

Er ytelser fra staten, lover og reguleringer. Som for eksempel likestilling, sykelønnsordninger og andre områder som er regulert av offentlige myndigheter. Dette er en modell som man ser i mange land, men sykelønn, likestilling og andre goder fra staten er spesielt for Norge og de skandinaviske landene (Rolfesen, 2014).

### 2.3.2 Arbeidslivsmodellen

Danner et tett samarbeid i trepartssamarbeidet, som består av arbeidsgiverorganisasjonene, arbeidstakerorganisasjonene og staten. Dette samarbeidet bidrar til å gi klare linjer for hva slags samarbeid og organisering som er mulig og ønskelig innenfor den enkelte bedrift (Rolfesen, 2014).

### 2.3.3 Samarbeidsmodellen

Dette handler om samarbeidet mellom arbeidsgiver og arbeidstaker på virksomhetsnivå. Det som er spesielt i Norge og som skiller seg fra andre land er medbestemmelse og samarbeid. Dette betyr tett samarbeid mellom tillitsvalgte og ledelsen lokalt på den enkelte virksomhet (Rolfsen, 2014).

### 2.4 Teamarbeid i Norge

Teamarbeid står svært sentralt innenfor den norske modellen, som også er en viktig faktor innenfor lean. På 1960-tallet utviklet det seg selvstyrte grupper for å oppnå industrielt demokrati (Rolfsen, 2014). Disse gruppene besto av operatører som fikk kontroll og styring over produksjonen innenfor sine områder. Denne selvstyrte praksisen har elementer som strider imot lean. Blant annet står selvstyrte grupper ovenfor muligheten til å bestemme hva og hvor mye som skal produseres. Dette strider imot lean, da det er kundens etterspørsel som er bakgrunnen for hva som skal produseres, og ikke minst antall produkter som produseres. Selvstyrte grupper har også muligheten til å velge arbeidsmetoder. Dette passer ikke inn i lean, som blant annet handler om standardisering. Utover 1990-tallet ble det innført elementer av lean og teamarbeid. Innføringen av lean teamarbeid i Norge, ble godt likt blant ledelsen og i teamet. Mellomlederne var derimot mindre begeistret på grunn av at de fikk mindre makt og innflytelse. Team ble innført i alle deler av produksjonen. Arbeid med kvalitet og vedlikehold ble også en del av teamene sitt ansvar. Det er dermed mulig å iverksette en kombinasjon av teamarbeid med lean, men det krever praktiske lokale løsninger som nødvendigvis ikke er i samsvar med selve oppskriften på lean (Rolfsen, 2014).

### 2.5 Norsk ledelse om lean

Lean ledelse på norsk skiller seg noe ut fra internasjonal ledelse. Lean ledelse på norsk handler mer om samarbeid mellom lederen og arbeiderne. Budskapet til lederne er å tenke langsiktig fremfor å fokusere på kortsiktige mål (Rolfsen, 2014). Et annet viktig element er ledere som har god innsikt og kjennskap til bedriften. Dette øker kvaliteten på beslutningene som skal utføres. Ledere er også viktige rollemodeller, som bidrar til å styre medarbeiderne i den retningen bedriften ønsker. For å sikre langsiktige mål, er det viktig å ha ledere som er til stede over lengre perioder. Ny ledelse fører til kulturforandringer. Dette fører til at det overfladiske blir viktigere, enn det å kunne utvikle organisasjonslæring og forbedringskultur (Liker, 2004).

## 2.6 Lean verktøy

Lean tankegangen består av flere verktøy som gir innsyn i elementer som kan bidra til å standardisere, visualisere, gi bedre flyt og kontinuerlig forbedre prosesser. Disse forskjellige verktøyene er formet for å kunne brukes i forskjellige områder, både i produksjons- og tjenestebedrifter. Lean verktøy er konkrete fremgangsmåter på hvordan man organiserer i en bedrift. Verktøyene som er vanligst å gå ut fra er standardisering, flyt, visualisering og kontinuerlig forbedringer.

### 2.6.1 Verktøy 1: Standardisering

Standardisering er en viktig del i lean prosesser. Det betyr at man prøver å legge til rette for å gjennomføre et arbeid på best mulige måte i forhold til bedriftens ønskede nivå. Standardisering har blitt brukt i lang tid, uten at man har kalt det standardisering. Et eksempel fra historien, er når man gikk fra å produsere individuelle og egne designede håndverksprodukter. Til å gå over til masseproduksjon hvor det ble utarbeidet spesifikke tegninger og arbeidsbeskrivelser (Ringen og Ingvaldsen, 2014). Dette førte til mindre behov for opplæring, og økt produktivitet. Standardisering er fortsatt en viktig del i produksjonssystemer. I dag fokuseres det mer på tilbakemeldingssystemer for å kontrollere kvaliteten i alle ledd i en bedrift. Standardisering må gjennomføres i nært samarbeid med de ansatte, da de må være med å bestemme for å få de beste resultatene. Man må også være klar over at standardisering alltid vil utvikle seg og man vil finne nye måter for å utføre arbeidet (Dennis, 2007).

Verktøyene innen standardisering består av å ha faste standarder på hvordan prosessene i en bedrift skal være. Fordelene med standardiserte arbeidsoppgaver er at man får en stabil arbeidsprosess. Dette betyr at man vet at produktiviteten, kvaliteten og kostnadene er lik uansett hvem arbeider som er en del av prosessen (Dennis, 2007). Dette vil også skape en felles forståelse for bedriftens systemer og sammen kan disse videreutvikles. Lean metoden «*Fem S*» kan bidra til at man klarer å oppnå gode standarder i prosesser. En ryddig og strukturert arbeidsplass fører til bedre produktivitet og bedre arbeidsmiljø (Ringen og Ingvaldsen, 2014).

### 2.6.1.1 Fem S (5S)

5S består av fem ulike deler for å kunne ha en ryddigere og enklere arbeidsplass. Det startet i Japan og strukturen deles inn i sortere, systematisere, skinne, standardisere og sikre. 5S bidrar til at man sparer tid på at man vet hvor nødvendige utstyr befinner seg. Slik at man bruker mindre plass til oppbevaring av ikke verdiskapende gjenstander. En annen fordel med 5S er at det skal være enkelt å gjøre riktige valg, og vanskelig og gjøre feil valg. Dette går ut på at man har standarder i en bedrift som alle forstår, og som skaper et felleskap om å levere god kvalitet til sine kunder.

Det var Toyota som startet med 5S, Pascal Dennis arbeidet flere år i Toyota systemet og har hatt et godt innblikk i hvordan lean og 5S fungerer i praksis hos Toyota. «*At Toyota, I came to see that good 5S condition, in other worlds, a clean, well ordered workplace that talks to you, is the foundation of improvements*» (Dennis, 2007).

Dennis (2007) hevder at for å kunne ha et godt 5S miljø, er det nødvendig å ha et grunnlag med orden og ryddighet på arbeidsplassen. Dette henger også sammen med et godt arbeidsmiljø.

Sortere er den første s-en, og det betyr at man har en plan og et oppsett på hvilke verktøy som trengs på arbeidsplassen. Det er kun det som er nødvendig som skal være på arbeidsplassen (Ringen og Ingvaldsen, 2014). Verktøy og andre gjenstander som man samler opp på arbeidsplassen vil ta mer plass. Dette fører til at man trenger mer hyller, flere trucker, større lager og flere personer som må flytte på det (Dennis, 2007). Det er vanlig både i en bedrift og i et privathjem at man tenker «Dette kan man ha bruk for senere». Med andre ord en naturlig tankegang hos de fleste mennesker, og det bidrar dessverre til at vi lagrer flere ting enn nødvendig.

«*Rød merking*» er en måte å holde orden på verktøy og gjenstander som man ikke lenger trenger på arbeidsplassen. Dette er et fast system som betyr at man plasserer en rød lapp på gjenstander som skal fjernes. Man kan også ha et oppmerket område hvor disse gjenstandene kan plasseres, før de blir fjernet fra en bedrift. Dette gjør det enklere for alle ansatte å se hva som skal beholdes og hva som skal kastes eller flyttes (Dennis, 2007).

Systematisere er den andre s-en, det betyr at man har et system for organisering av verktøy og utstyr på en slik måte at man har en arbeidsflyt som er mest mulig effektiv (Ringen og Ingvaldsen, 2014). For å systematisere kan det bli benyttet et fargesystem (Dennis, 2007). Man

kan bruke en eller flere farger, men det viktigste er at man har et fast system og en enkel løsning som gjør at det passer til gjenstanden som skal merkes opp.

Skinne er den tredje s-en, det betyr at man har en ryddig arbeidsplass og at man plasserer verktøy og utstyr tilbake på sin korrekte plass. Dette gir en standardisert struktur på arbeidsplassen som gjør det lett for arbeiderne å finne verktøyet de til enhver tid trenger. Det vil være nødvendig å ha rutiner for hvordan man skal vaske og rydde på en arbeidsplass. Disse rutinenene kan være like for de ulike arbeidsstasjonene i en bedrift. Er de ansatte nøye på den tredje s-en, så vil det bidra til å skape bedre rutiner for å oppdage eventuelle andre problemer som kan oppstå i en produksjon. For eksempel lekkasje ved en maskin, vil kunne oppdages på et tidlig tidspunkt, hvis det er ryddig og rent rundt maskinen (Dennis 2007).

Standardisere er den fjerde s-en, det går ut på at man har faste standardiserte oppgaver og rutiner internt i bedriften. Det medfører at uansett hvem som arbeider, vil arbeidet som utføres være på like godt nivå som bedriften mål. Man kan ha standardnivåer for hvordan orden og ryddighet skal være i ulike arbeidsområder (Ringen og Ingvaldsen, 2014). Standardisering har som hovedoppgave å se til at de andre s-ene blir fulgt, samtidig som de ansatte hele tiden har et fast nivå å arbeide etter. Standardiserte oppgaver vil gi ansatte detaljert informasjon om hvordan forskjellige prosesser skal gjennomføres, for å kvalifisere til bedriftens ønske. Et enkelt eksempel er at man har en liste over hvilke verktøy som skal være på de ulike arbeidsstasjonene. Det gjør det enklere å ha oversikt over bedriftens standard hvis det oppstår avvik fra listen. De ansatte har da spesifikk data å forske videre på for å finne ut hvorfor standarden ikke opprettholdes.

Sikre er den femte s-en, det går ut på at man vedlikeholder og forbedrer de rutinenene og systemene som er innført i bedriften (Ringen og Ingvaldsen, 2014). Det vil være nødvendig med klare og tydelige systemer for hvem som har ansvar for videreutvikling av de ulike delene. Det er flere ulike måter å gjøre dette på, tavlemøter er mulig løsning som vi vil komme mer tilbake til.

### 2.6.2 Verktøy 2: Flyt

Flyt er en sentral del av lean, og det handler om at en prosess skal gå lett uten avbrytelser. Man ønsker gjerne å ha en prosess med minst mulig ventetid, og lite varer på lager. Flyt kan være mange ulike deler innenfor lean. Det kan være varestrøm inn i fabrikken, hvordan varer går gjennom fabrikken, eller hvordan varene kommer fra fabrikken og til kunden. Et kjent begrep innenfor flyt er Just-in-time (JIT). Det betyr at man produserer eller mottar varer når man har behov. (Giæver, Holtskog og Rolfsen, 2014). Dette gjør at man vil ha en bedre gjennomstrømming av varer samtidig som man ikke trenger å ha like mye varer på lager. For å kunne benytte seg av JIT må man ha god oversikt over lagerstatus og produksjonen. Varer i produksjon kalles varer i arbeid og er en viktig del under flyt verktøyet. Dette er en måte å minske bundet kapital og lagerkostnader (Giæver, Holtskog og Rolfsen, 2014).

Flyt inne på en fabrikk er også viktig. Flyt er en viktig del av lean og svært mange av lean verktøyene gjør at man får bedre flyt. Materialflyten i en fabrikk er svært viktig. Man kan sette opp et system med flytlinjer for å se hvordan flyten til materialene er (Andersen & Haganas, 1988). Hvordan flyten i fabrikken er, skjer på bakgrunnen av hvordan materialene forflyttes. I de fleste produksjonsbedrifter har man flere enheter på en pall. Dette gjelder også for IDT, men de har også noe material som er av individuelle enheter.

### 2.6.3 Verktøy 3: Visualisering

Visualisering betyr at man har god oversikt over produksjonen og ulike arbeidsstasjoner i en bedrift. Man ønsker å ha en oversikt som gjør at man kan kontrollere kvalitet og sikre prosessene til det som produseres. Visualiseringen skal bidra til å raskt kunne oppdage feil hvis det oppstår. Det er viktig å ha oppskrifter på hvordan disse feilene skal rettes (Ingvaldsen og Ringen, 2014). God oversikt over produksjonen og gode prognoser over arbeid som skal utføres vil gi de ansatte bedre mulighet til å levere god kvalitet. God visualisering fører til at man raskt oppdager avvik i prosesser, og at dette kan løses før det vil skape alt for store kostnader, og forsinkelser (Ingvaldsen og Ringen, 2014). En måte å visualisere noe på er ved bruk av tavler.

### 2.6.3.1 Tavler

Et annet verktøy innenfor visualisering er bruk av tavler og gjennomføring av tavlemøter. Tavlemøter er korte møter i en avdeling eller i hele bedriften. Tavlene gir informasjon om HMS, mål og utfordringer. Samtidig som det gir en god oversikt over dagens og periodens arbeidssituasjon. Disse tavlene skal bidra til å gi oversikt over aktuelle saker som er viktige, blant annet bedriften sine mål, aktuelle avvik og merknader skal også føres opp. Det vil i tillegg være mulig å henge opp aktuell informasjon for ansatte, og team. Denne informasjonen vil kunne bidra til å skape et mer oversiktlig og bedre felleskap blant de ansatte. Det er viktig at teamlederen gjennomfører tavlemøter på en god måte. Disse tavlene representerer både identiteten og kvaliteten i lean arbeidet som bedriften arbeider for å skape (Ingvaldsen og Ringen, 2014).

### 2.6.4 Verktøy 4: Kontinuerlig forbedring

Selv om lean fremstilles som et sett av konkrete prinsipper, så spiller kontinuerlig forbedring en stor rolle i implementering og bruken av lean prinsipper. Lean er ikke noe man er, det er noe man gjør til en del av sin identitet. En bedrift må stadig følge opp sine prosesser. Det hjelper ikke å implementere lean en gang, og tro at prosessene i bedriften blir lean. Bedriften må kontinuerlig skape oppfølging og forbedringer for å opprettholde lean som en del av sitt arbeid. Hovedmotivasjonen for kontinuerlig forbedring er å skape høyere konkurransekraft, ved eliminering av sløsing i prosessene. Ledelsen i en bedrift vil ha stor påvirkningskraft til å skape motivasjon hos de ansatte, for å arbeide med å kontinuerlig forbedre sine prosesser. De ansatte er de som besitter kompetanse og kunnskapen som benyttes i prosessene, som finner sted. Det vil derfor være viktig at disse ansatte er opptatt av å kontinuerlig finne løsninger for å forbedre sitt arbeid. Dette vil bli styrket ved at bedrifter skaper en kultur, som verdsetter elementer som skaper endringer. For å kunne arbeide med forbedringer er det viktig å ha strukturerte systemer for å planlegge og følge opp dette (Ringen og Lodgaard, 2014). To eksempler på aktuelle verktøy er «*Plan, Do, Check, Act*» og «*Total Produktivt Vedlikehold*».



#### 2.6.4.1 Plan, Do, Check og Act (PDCA)

Gjennom kontinuerlig forbedring finner man for eksempel verktøy som PDCA hjulet. Dette står for *Plan, Do, Check og Act* (Ringen og Lodgaard, 2014). Disse representerer hver sin fase som gjennomføres før en ny forbedringssyklus kan settes i gang. Ved å følge denne metoden øker sannsynligheten for positive effekter av de tiltakene som gjennomføres. Ved å benytte seg av PDCA hjulet, skaper bedriften en plan for gjennomføring av et nytt prosjekt. Når prosjektet er gjennomført blir det kontrollert, og man ser på resultatene. Ved eventuelle avvik fra ønsket resultat, går bedriften inn i en ny PDCA syklus, og skaper endringer som forhåpentligvis gir bedre løsninger enn tidligere forsøk (Ringen og Lodgaard, 2014).

#### 2.6.4.2 Total Produktivt Vedlikehold (TPV)

For produksjonsbedrifter er det viktig å ha rutiner for prosessvedlikehold. 5S vil bidra til å skape et stabilt grunnlag, men man vil behøve et system for oppfølging. «*Totalt Produktivt Vedlikehold*» (TPV) er et system som har blitt brukt for å ha gode vedlikeholdssystemer i produksjonen. 5S leder naturlig til å ha TPV.

Dennis (2007, s.40) skriver I sin bok at man må endre tankesettet til de ansatte fra «*I operate, you fix*» til «*We are all responsible for our equipment, our plant and our future*»

Det betyr at man må få med hele bedriften til å tenke fellesskap og ikke bare på seg selv. En viktig del i TPV er at man oppdager mangler og feil før de oppstår. Dette går ut på at operatøren får større ansvar for de daglige vedlikeholdsoppgavene. (Ingvaldsen og Ringen, 2014). Systemer for når vedlikehold har blitt gjennomført, og når det skal finne sted neste gang er viktig. Uten dette vil man få overraskelser hvor maskinen plutselig står, fordi det er behov for vedlikehold uten at man forutså vedlikeholdsbehovet. En mulig løsning for å få til dette er at man lager egne soner internt i bedriften, hvor et utvalg av et team har ansvar for TPV innenfor den bestemte sonen (Ingvaldsen og Ringen, 2014).

## 2.7 Fabrikklayout

Oppbygging av layout i en fabrikk er svært viktig for å kunne opprettholde god flyt i de forskjellige prosessene. Samtidig som man opprettholder et trygt og godt arbeidsmiljø. I boken til Andersen og Haganäs, 1988 står det:

*«Med fabrikkplanlegging forstår vi arrangement og utforming av bygninger, avdelinger, arbeidsplasser og utstyr. Hensikten er å tilrettelegge de fysiske faktorene slik at tilvirkningen blir økonomisk og arbeidsmiljøet godt.»* (Andersen og Haganäs, 1988, s.7)

For å skape en god layout i en fabrikk, må man planlegge. Man må se på den økonomiske produksjonen. Dette betyr at man har en fabrikk som gjør at man kan drive med et godt resultat. Bedriften må legge til rette for fleksibilitet og fornyelse. Det skal være et godt arbeidsmiljø, slik at de ansatte trives. Når dette skal planlegges er det viktig å se på hva som skal tilvirkes, og hvor mye. Det påvirker valget av hvordan man skal bygge opp en fabrikklayout. Når det gjelder layout typer kan dette deles inn i tre deler.

Den første er «*Posisjons-Layout*». Dette betyr at materialet ligger fast mens mannskapet og maskinene bringes til stasjonen (Andersen og Haganäs, 1988).

Den andre er «*Operasjons-layout*». Der står alle maskinene samlet i grupper som naturlig hører til hverandre (Andersen og Haganäs, 1988). Materialene blir flyttet til det området hvor hver operasjon finner sted. Hos IDT er det denne layouten som blir brukt i produksjonsdelen av bedriften.

Den tredje er «*Produkt-layout*», her er maskinene og mannskapet plassert slik at materialet går rett fra en del til den neste (Andersen og Haganäs, 1988). Dette betyr at hvert produkt får hver sin linje. Dette brukes ofte når det produseres store volum av samme produkt. Dette er den layout som man i vil kalle samleband.

## 3.0 Metode

Metode er en strategisk måte å avdekke virkeligheten, ved å stille spørsmål og samle inn informasjon (Jacobsen, 2018). I dette kapittelet vil vi se nærmere på valg av metode og undersøkelsesdesign for å besvare problemstillingen i prosjektet. Videre vil vi redegjøre for hvilke metoder vi har benyttet for å innhente primær- og sekundærdata. Vi vil også vurdere oppgavens validitet og reliabilitet, samt hvordan personvernopplysninger blir tatt hensyn til.

### 3.1 Valg av metode

Ved bruk av kvantitativ metode går man i bredden for å besvare spørsmål som omhandler hvor ofte og hvor mange. Metoden brukes for å generalisere utvalgets svar til en populasjon, gjennom spørreundersøkelser og statistiske analyser. Kvalitative metode går i dybden for å besvare spørsmål som hvordan og hvorfor. Ved å se på individets opplevelser og erfaringer, gjennom observasjoner og intervjuer. Kvalitativ metode er hensiktsmessig ved undersøkelser som er forsket lite på, og som ønskes å forstås grundigere. Mens kvantitative bygger videre på allerede godt forsket stoff (Oppen, Mørk og Hausen, 2020).

I dette prosjektet skal vi se på hvordan en produksjonsbedrift kan forbedre sine prosesser ved bruk av lean. Vi ser det mest hensiktsmessig å bruke kvalitative metode under dette prosjektet. Da vi har kommet frem til at vi kan innhente best kvalifisert data gjennom dialog med ansatte, og observasjon av prosessene hos IDT. Kvalitativ forskning gir muligheter for å skaffe bredere data for å forske på vår problemstilling. Vår datainnhenting går ut på å ha nær dialog med IDT, noe som passer godt inn i kvalitativ metode.

Grunnen til at vi ikke benytter kvantitativ metode i denne oppgaven, er fordi vi mener problemstillingen løses best gjennom dialog og observasjon. Bedriften vi arbeider sammen med er liten, og dette gjør at det er et lite utvalg som er aktuelt for dette prosjektet. Vi ser dermed at en stor spørreundersøkelse ikke vil kunne gi den tilstrekkelige dybden i dataen som vi ønsker. Derfor anser vi fortsatt observasjon og nær dialog med de aktuelle ansatte som en sterk metode for å innhente data vi har benyttet.

IDT sitt engasjement for utvikling har ledet til at de har gjennomført lean samling, sammen med noen utvalgte ansatte. I dette prosjektet har det blitt skrevet med bakgrunn i informasjon hentet fra disse samlingene. Dette har ført til at vi har blitt godt inkludert i bedriften, og samtidig deltatt i diskusjoner, og gjennomføring av mindre lean prosjekter sammen med de ansatte. Dette har ledet oss inn i noe som grenser mot «*Aksjonsforskning*».

Aksjonsforskning er en metode å forske på som betyr at man deltar aktivt i arbeidet med de involverte partene. Dette foregår ofte i team sammen med medlemmer av bedriften som ønsker å bedre deltakernes situasjon. Sammen går forskerne og deltakerne sammen, for å finne problemer, og dele informasjon og erfaring om temaet (Levin & Greenwood, 2006). I denne oppgaven er det ikke gjennomført en direkte aksjonsforskning, men noe som kan ligne. Vi deltok på samlinger sammen med et utvalg av IDT sine ansatte. Hvor de ansatte har vært med å se på problemer, og kommet opp med løsninger i samarbeid med oss.

### 3.2 Forskningsdesign

Dette prosjektet har et design der vi har valgt å bruke IDT som casestudie. Vi har en oppgave som er knyttet til møbel- og rekkverksproduksjonen, i tillegg til at vi har vært med å observere andre avdelinger hos IDT underveis. Vi kommer opp med noen løsninger ved bruk av lean, i problemene som vi avdekker i caset. Deretter kommer vi til å diskutere hvilke løsninger som er best.

### 3.3 Datainnsamling

Ved innsamling av data til prosjektet, gikk vi tidlig sammen, og vurderte forskjellige metoder for datainnsamling. Ved nøye gjennomgang av forskjellige metoder med bakgrunnen i oppgavens problemstilling, og vurderinger av tidsperspektivet på prosjektet. Kom vi frem til at vi ønsket å benytte tre datainnsamlings metoder:

- Innhenting av sekundærdata gjennom vår hovedkontakt hos IDT.
- Omvisning på fabrikk med observasjon og dialoger med ansatte.
- Lean samling med diskusjoner rundt forbedringer.

Dette har vært tre gode datainnhentingsmetoder, da de har gitt oss god og oversiktlig data som har bidratt til å gi nødvendig informasjon for å kunne svare på prosjektets problemstilling. Vi har laget en treffpunktsanalyse, denne viser oversikt over møter med IDT. Dette ligger i vedlegg 8.

Primærdata er data som forskeren har hentet direkte fra informasjonskilden. Dette er data som forskeren vil anse som ekstra aktuell i forskningen, og dermed vil gå dypere inn i for å finne egnet data for best mulig kunnskap. Det vil være mennesker, eller grupper av mennesker som er kilden (Jacobsen, 2018).

Sekundærdata er data som forskeren får tilgang til, men som er samlet inn av andre. Dette innebærer at informasjonen ofte er samlet inn til et annet formål, eller en annen problemstilling enn det forskeren arbeider med. Dette vil allikevel være data som kan være nyttig for forskning på andre formål og problemstillinger (Jacobsen, 2018).

### 3.3.1 Sekundærdata fra kontaktperson IDT

Tidlig i prosjektet fikk vi veldig god dialog med vår kontaktperson hos IDT. Kontaktpersonen var hyggelig, engasjert og svært interessert i forskningsprosjektet. Noe som bidro til å gi oss en god kommunikasjonskanal til bedriften. Vi får tilsendt dokumentasjon og informasjon om bedriften. Samtidig er kontaktpersonen veldig åpen med at vi kan spørre etter ønsket dokumentasjon.

### 3.3.2 Omvisning på fabrikk

For å fremskaffe vår egen primærdata ønsket vi en omvisning på IDT sin fabrikk. For å gi oss en dypere forståelse av prosessene hos IDT. Før omvisningen arbeidet vi med å finne aktuell lean teori, som kunne brukes til å observere og innhente informasjon hos IDT. Samtidig så vi etter fremtidige muligheter for implementering av flere lean verktøy i prosessene hos IDT. Vår bacheloroppgave har hovedområdet i møbel- og rekkverksproduksjonen, men vi så en hensikt i å besøke alle avdelingene i fabrikk. Dette gir oss et bredere perspektiv og forståelse av IDT sine prosesser. Formålet med omvisningen var å produsere vår egen primærdata gjennom observasjon og dialog med ansatte. Omvisningen hadde ikke til hensikt å se på de enkelte ansatte sin utførelse av arbeid, men kun fabrikkens sin drift, systemer og prosesser vi ønsket innsyn av.

### 3.3.3 Lean samling

Ledelsen hos IDT gjennomførte våren 2022 lean samling med ekstern lean koordinator. Noen utvalgte ansatte var deltakere på samlingen, samtidig som vi fikk mulighet til å delta. Disse dagene gikk man gjennom enkelte caser i hver enkelt avdeling. Samlingene ga oss tilgang til ytterligere primærdata gjennom noe som grenser opp mot aksjonsforskning. Vi fikk delta sammen med de ansatte i de ulike avdelingene, for å kunne arbeide med å forbedre deres arbeidsprosesser. Det ble lagd to konkrete oppgaver som vi planla, og de ansatte gjennomførte innen neste samling.

På den andre samlingen ble det arbeidet videre med utfordringene fra forrige gang, og hvordan de ansatte kunne involveres mer i forbedringsarbeidet. Dette ga oss mye nyttig informasjon fra de ansatte, om hvordan deres arbeidsdag var. Ved hjelp av dette, arbeidet de ansatte, ledelsen, lean koordinator og vi studenter sammen for å finne løsninger.

#### 3.3.4 Personvern

Det ble sendt en søknad til Norsk senter for forskningsdata (NSD) for å kunne innhente data og behandle personopplysninger. Denne søknaden ble godkjent (Ref. nr.: 960904). Det ble tatt lydopptak fra et møte. Dette ble slettet etter transkribering, for å bevare personvernet til informantene.

Ved oppstart av prosjektet fikk bedriften et samtykkeskjema som de skrev under på, for at vi kunne innhente ønsket data. Dette var for å overholde reglementet til NTNU og NSD, for å verne om personopplysningene til utvalget hos IDT, som vi gjennom prosjektet har hatt dialog med.

#### 3.4 Relabilitet og validitet

Når man har samlet inn data, må man undersøke om disse er av god kvalitet. Dette gjøres ved å kontrollere reliabilitet og validitet i innhentet data. Det man må være klar over er at all data ikke nødvendigvis er virkeligheten, men en representasjon av den (Oppen, Mørk og Hausen, 2020). Vi har benyttet en casestudie av en konkret bedrift, dette gjør at ikke alt som nevnes og kommer frem kan brukes som eksempel i andre bedrifter. I dette prosjektet, har vi sett på hvordan lean kan brukes til å forbedre gjennomløpsprosessen i møbel- og rekkverksproduksjonen. I tillegg har vi vært med å observere i de andre avdelingene i fabrikk hos IDT. Dette er gjennomført for å bli mer kjent med bedriften og de ansatte. Det har også gitt oss en mer helhetlig og kvalifisert data, da flere av avdelingene arbeider tett sammen.

Validitet er svært viktig når man arbeider med kvalitativ metode. Validitet handler om hvorvidt vi har klart å måle det begrepet vi ønsker, på en tilfredsstillende måte (Oppen, Mørk og Hausen, 2020). Dette betyr at man ikke får en bedre undersøkelse, enn kvaliteten på spørsmålene som benyttes i undersøkelsen. Begrepsvaliditet er den mest grunnleggende formen for validitet, og er graden av samsvar mellom teoretisk begrep og operasjonelt mål (Reve, 1985). I vårt prosjekt har vi brukt noe som grenser til aksjonsforskning gjennom å delta på samlinger og samarbeid, i tillegg til observasjon og data vi har mottatt fra bedriften. Dette gjør at det kan være mangler i deler av informasjonen og at noe av dataen kan ha blitt borte eller ikke blitt gjengitt. Informasjon

og data har vi fått som sekundærdata fra bedriften, noe som betyr at vi ikke har kunnet verifisere all data vi har mottatt.

### 3.5 Styrker og begrensninger

#### 3.5.1 Styrker

Vi står fast ved at vårt metodevalg med kvalitativ forskning fortsatt er et godt valg for datainnsamling i prosjektet. Vi ser god nytte fra kombinasjonsbruk på både primær- og sekundærdata i prosjektet. Det gode samarbeidet med IDT, har gitt et godt grunnlag for resultatene vi har kommet frem til.

Samarbeidet med IDT, startet med møte sammen med vår kontaktperson hos bedriften. Hvor vi fikk en innføring i IDT sin drift og produkter. Samtidig som møtet ga oss mulighet til å motta svar på diverse spørsmål relatert til prosjektet. Videre ved neste møte fikk vi en grundig omvisning av fabrikken til IDT. Her kom vi i god dialog med flere ansatte, samtidig som vi fikk se hvordan layouten i fabrikken er organisert. Neste ledd i samarbeidet var gjennomføringen av lean samling, med aktiviteter sammen med ansatte. Alt dette har gitt oss god dialog med IDT, og samtidig gitt tilgang til en god mengde primær- og sekundærdata.

#### 3.5.2 Begrensninger

Begrensninger med metodene vi har valgt, er at det kan oppstå problemer med å skaffe god nok informasjon. Det er i noen tilfeller vanskelig å få detaljert informasjon når man observerer og lytter, da ikke all informasjon blir fanget opp. Det kan også i noen tilfeller bli problemer med å samle informasjonen på en effektiv måte, når alt går gjennom dialog og samarbeid. Dette fører til at mye av informasjonen blir innhentet flere ganger. Det kan også bli vanskelig å få den helt konkrete informasjonen som er nødvendig, og man er avhengig av å bruke lenger tid på å samle opp og sortere informasjonen.

Dette prosjektet har vi brukt IDT som case. Det gjør at denne oppgaven fokuserer på denne bedriftens utfordringer, og løsningene vi kommer med er konkretisert til IDT. Alle bedrifter er ulike, men hos produksjonsbedrifter kan vårt prosjekt kunne gitt et lignende resultat. Det er ulike forutsetninger for ulike bedrifter som kan påvirke resultatet. Og i bedrifter hvor lean er mer implementert, ville vi kunne få andre løsninger.

## 4.0 Resultater

### 4.1 Forbedringsarbeid i bedriften

IDT arbeider kontinuerlig med forbedringer. Dette er noe som bedriften fokuserer mye på, og som man hele tiden ønsker å bli bedre på. Bedriften har i dag en egen ansatt som arbeider med kvalitetsstyring. For IDT er samarbeid med studenter og andre innovative miljøer viktig. De ønsker å levere best mulig kvalitet i alle ledd til sine kunder. Visjonen til IDT er 100% fornøyde kunder gjennom kontinuerlig forbedring.

Det informeres om at man i dag produserer 30% av sine komponenter selv, mens 70% bestilles fra eksterne leverandører. Dette fører til at man må forholde seg til mange leverandører samtidig, og god oversikt over varebestilling er viktig. Egne komponenter produseres ut ifra forventet salg, den neste måneden. De eksterne innkjøpene prøver man så langt man klarer å bestille ut ifra behov. Problemene med eksterne leverandører er at det er lang leveringstid på noe. Dette fører til at man ønsker å bestille litt mer enn det man behøver for å være sikker på at man ikke går tom for noe. Flere av produktene har leveringstider på 6-8 uker. Dette gjelder da spesielt komponenter som produseres i Asia.

Den lange leveringstiden, og usikkerheten rundt dette har blitt forsterket av Covid-19. Dette har ført til at det er vanskeligere å planlegge en god bestillingsmengde. Det informeres om at det i perioder, har kommet flere containere med varer som man ikke hadde planlagt for. Dette har ført til mye ekstra arbeid og utfordringer med plassmangel. Problemet skyldes i hovedsak at det er utfordringer med transport, og at man kan få flere bestillinger samtidig. Dette gjør at man har mer varer på lager enn det som er nødvendig. Under våre besøk har man flere paller med komponenter som man sliter med å få plassert.

Emballasje er også et problem for bedriften. Siden bedriften produserer mange ulike produkter, er man avhengig av mye ulike pappesker. Dette bestilles fra ulike leverandører. Man har et ønske om å bestille større mengder for å få kvantumsrabatter. Dette gir en bedre pris på produktene, men fører til at man har mye papp stående rundt i fabrikk. Dette binder opp både kapital og lager. Bedriften arbeider med nye løsninger på disse problemene, men dette vil ta noe tid. Det gjør at pappen i dag blir stående på ulike steder i fabrikk.

Bedriften arbeider for å ha salgsprognoser tre måneder frem i tid. Aluminium råvarer kommer en gang i uken. Bordbein med motor bestilles fra Kina, eller Linak i Danmark. Leveringstiden fra Kina er 2-3 måneder, mens det fra Danmark er 8 uker. På grunn av Covid-19 har



leveringstiden vært noe ustabil. Dette har ført til mer varer på lager enn det som er ønskelig. De har per dags dato ikke avvikspregoser på sine leverandører. Noe som gjør at man har lite oversikt over når varer blir levert og kvaliteten på disse.

Fabrikken til IDT ligger i Øverskreien, og administrasjonen er plassert i Lena sentrum. Et problem som de ansatte informerer om, er at det i noen situasjoner kan være vanskelig å kommunisere mellom fabrikken og administrasjonen, når dette er plassert på to ulike steder. Fabrikken har egen produksjonsleder som har ansvaret for den daglige driften. Fabrikken har korte avstander mellom de ulike avdelingene i fabrikken. Elektro er en egen avdeling, mens de resterende avdelingene er avhengige av hverandre.

Hver morgen har ledere morgenmøte for å gå igjennom prognoser, og planlegge det som skal produseres den dagen. Hvert skift overlapper hverandre med 15 min, for å diskutere og informere hverandre om hvordan produksjonen er den dagen. I enkelte områder i fabrikken, er det satt opp tavler for å kunne holde oversikt over produksjonen til de bestemte maskinene. Disse er i hovedsak plassert i bearbeidingsavdelingen, der det er skiftordning.

Det brukes også en app for å gi alle ansatte god informasjon. I appen vises resultater fra den siste uken. Samt nyheter, personalhåndbok, HMS regler, og andre opplysninger som er viktig for de ansatte. På denne måten kan informasjon fra ulike deler bli lett tilgjengelig for alle. Det blir informert om at ikke alle ansatte ønsker å benytte appen. Hvorfor dette har vi ikke klart å få noe informasjon på, men dette kan da føre til at ikke alle ansatte får den informasjonen de ønsker.

#### 4.1.1 Lean samling (Praktiske caser i bedriften)

Vi samarbeidet med de ansatte på de ulike avdelingene, for å se på mulige forbedringspunkter. På den første kursdagen 25.04.2022, gikk vi sammen med de ansatte, og diskutere hvilke mulige områder man kunne forbedre. De ansatte kom med sine tanker, og vi stilte spørsmål for å kunne hjelpe til med å komme med forslag på forbedringer. Det var de ansatte sammen, som ble enige om hvilke caser de skulle fokusere på frem til neste lean samling.

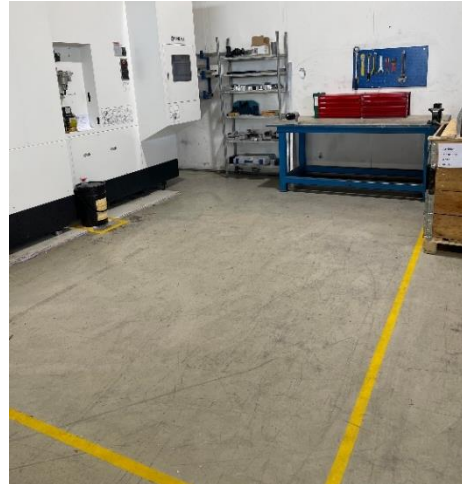
Det ble laget en case i elektroavdelingen, og en i bearbeidingsavdelingen:

1. 5S prosjekt for en bestemt arbeidsplass i bearbeidingsavdelingen.
2. Prosjekt for å effektivisere prosessene i elektroavdelingen.

Vi laget en prosjektplan til hvert av casene. Vi laget et forslag som ble sendt til driftsleder i fabrikk. Gjennom dialog, ferdigstilte vi «Hvem, Hva, Når» skjemaet, og driftsleder arbeidet med å gjennomføre disse endringene i fabrikk, innen gitt tidsfrist. Disse skjemaene ligger som vedlegg 6 og vedlegg 7.



*Bilde 1: Situasjon på arbeidsstasjon før opprydning*



*Bilde 2: Situasjon på arbeidsstasjon etter opprydning.*

I bearbeidingsavdelingen, ble det fokusert på 5S, i bilde 1 og 2 ser man før og etter resultatet. Her har man først ryddet unna det verktøyet og andre ting som man ikke behøver. Før man merket opp nye soner på gulvet, ryddet og plasserte verktøy på oppmerkede plasser. Det har blitt brukt et enkelt merkesystem på hyller og utenpå skuffene. Dette gjør det enkelt for de ansatte å finne verktøyet de trenger. Det har også blitt satt opp nytt lys over området som gjør at det til et bedre arbeidsområde.

## 4.2 Fem S (5S)

### 4.2.1 Sortere

Bedrifter har i dag mange ulike arbeidssoner fordelt på ulike avdelinger. I alle disse avdelingene, står det lagret utstyr eller ting, som ikke har noe verdiskapende effekt. På vår første omvisning i fabrikk, var det plassert eldre maskiner utenfor elektroavdelingen. Dette var maskiner som man hadde lagret, fordi det ikke var behov for de lenger. Disse maskinene, har en verdi som gjør at man ikke bare kan kvitte seg med det. Maskinene blir da kun stående i veien for de verdiskapende prosessene, som finner sted i fabrikk. De ansatte informerer at det er en del gjenstander som blir stående i arbeidssonene, fordi man ikke vet hva man skal gjøre med det. Dette skjer fordi man ikke har autoritet til å bestemme hva som skal skje med det. Det sies også at man sparer på gjenstander, fordi man kanskje trenger det en gang i fremtiden. Dette kan i tillegg virke demotiverende for ansatte, siden det blir stående mye unødvendige gjenstander på arbeidsplassen. Bedriften har i dag ikke et system, for lagring av gjenstander som ikke hører til på en arbeidsplass. Dette blir i dag stående på arbeidsområdet til man finner ut hva man kan gjøre med det.

### 4.2.2 Systematisere

Dette er noe som man arbeider sammen med de ansatte for å forbedre. I elektroavdelingen, arbeidet de ansatte med å lage et effektivt reolsystem. Her har man et strategisk system, som gjør at produkter som plukkes ofte ligger lett tilgjengelig. Man har også plassert produkter som brukes sammen, i nærheten av hverandre for kutte ned på antall skritt. Dette gjelder også i avdelingen for modulpakking. Her er de ansatte innstilt på å finne løsninger som effektiviserer plukking og pakking av produkter. De kommer selv opp med det systemet, som de mener er best og mest effektivt for det arbeidet de gjør. Gjennom observasjon i fabrikk, finner man også noen forbedringspotensialer. Det er blant annet lange avstander mellom avdelingene og lager. Eksempler på dette er emballasje som lagres i en del av bygget, men det skal brukes i en annen del av bygget. Dette bidrar til flere skritt, og sløsing av ressurser gjennom unødvendig arbeid for de ansatte. Alt utstyr og materiell, skal plasseres hensiktsmessig, i forhold til hvor det trengs i prosessen.

### 4.2.3 Skinne

Observasjonene våre viser behov for å forbedre systematisering av verktøy og utstyr i de forskjellige avdelingene. De ansatte informerer at de har hatt et fast system hvor man har hatt merking både med navn og farge på verktøy og utstyr. Dette har gjennom tiden blitt slitt, og ikke blitt erstattet. Det blir også informert at det tidligere ikke har blitt fulgt opp så godt. På elektroavdelingen har man merking av verktøy. Dette har man ikke på de andre avdelingene, noe som gjør at de på Elektro har opplevd at utstyr blir lånt av dem, og ikke blitt levert tilbake. Dette gjør at man ikke har riktig verktøy når man trenger det. Elektroavdelingen informerer om at de ikke er imot at det lånes utstyr, så lenge det legges tilbake. Bilde 3 viser hvordan en arbeidsstasjon på elektroavdelingen ser ut.



*Bilde 3: Dagens arbeidsstasjoner på elektroavdelingen.*

I fabrikken er blitt brukt tape på gulvet, for å merke soner og gangsoner. Dette har noen steder blitt slitt, og blitt borte. Det er ikke merket opp plassering av varer på de ulike stedene. Dette gjelder blant annet i varemottak og varelevering, som kan gjøre situasjonen litt enklere for de ansatte når de skal plassere varer.

#### 4.2.4 Standardisere

I dag prøver bedriften å ha et standardisert system, for merking av inventar på vegg. Dette har vært A4 plakater, med hvit tekst og blå bakgrunn. Disse har så blitt laminert, for å ha en bedre holdbarhet. De har nå begynt å merke med hvit bakgrunn og svart skrift. Det er noe usikkert om man ønsker med eller uten farge. Uten fargebakgrunn vil det være billigere i forhold til blekk, men det er da ikke like synlig. Merkingen er lik i stort sett hele fabrikk, men det er tegn til at det ikke har blitt fulgt opp. Det er noen steder feilmerket, mens det andre steder ikke er merket. Dette skyldes ombygging av en del av fabrikk, som har ført til at gjenstander ikke har blitt lagret på sin normale plass.

Det arbeides med å ha et system som standardiserer høyden på merkingen på vegg. Dette systemet er for å ha et enkelt og ryddig system og som gjør at alt som er merket på veggen har samme høyde. Disse høydene er 120 cm, 180 cm og 220 cm. Dette gjør at all merking på veggen er på samme høyde og gir en ryddigere oppsett.

#### 4.2.5 Sikre

IDT bruker i dag 5S i sin drift. Gjennom våre observasjoner, og utfra den informasjonen vi har mottatt gjennom prosjektet. Ser det ut som de mangler faste rutiner på å følge opp systemet for 5S i fabrikk. Det er et ønske fra bedriften, at man kan arbeide mer med dette. Det informeres, at det har blitt gjort forsøk på å rapportere forbedringer i ulike systemer. Dette har ikke fungert, som man har håpet, og man har i dag ingen system på dette. Dette gjør at de ansatte har liten kunnskap om hvordan man kan forbedre sitt arbeid.

#### 4.3 Tavler og tavlemøter

IDT har i dag noen tavler rundt på fabrikk. Disse brukes i hovedsak på enkeltmaskiner, som har skiftordning. Disse tavlene gir informasjon, om hvordan produksjonen har vært på hver maskin. Det rapporteres også hvis det er problemer. Dette er i dag de eneste tavlene som brukes i produksjonen. Det gjennomføres hver morgen et møte mellom ledelse og avdelingslederne i fabrikk. Her går man igjennom hvordan produksjonen var dagen før, og ser på hvordan den er fremover. Dette er eneste fastsatte møte som gjennomføres på fabrikk hver dag. Det gjennomføres ikke noen faste møter med alle ansatte i produksjonen. Dette er noe som man i dag ikke har sett på som nødvendig.

Utfordringene til bedriften i dag, går i hovedsak ut på å gi de ansatte tilstrekkelig informasjon. De ansatte kan komme med et ønske, og de i noen tilfeller ikke får noen tilbakemelding. Det er også et inntrykk av at de ansatte bruker lenger tid enn nødvendig på å gi beskjed, og rette opp i situasjoner. Eksempler kan være at man mangler verktøy på en avdeling som gjør at det blir forsinkelser.

#### 4.4 Fabrikklayout

IDT sin fabrikk ligger i Øverskreien, på Toten. Fabrikken har tidligere vært en dørfabrikk, og er derfor en egnet bygning for en produksjonsbedrift. Bygget er gammelt, noe som gjør at det skaper noen problemer med utvikling. Bygget består i dag av fem deler, og fabrikkens er delt i det man kan se er fem avdelinger. Elektroavdelingen er en egen del. Ved siden av den ligger varemottak og varelevering. Her ligger også modulpakkingens arbeidsstasjon. I midten av fabrikkens ligger bearbeidingsavdelingen, her står de store maskinene. Den femte delen består av lager og pakking av ferdigvarer. Her er det også blitt bygget et nytt kaldt lager, for råvarer. Dette ble bygget for å slippe å ha mye varer stående utendørs, samtidig som det nye lageret er bygget rett ved siden av bearbeidingsavdelingen. Dette gjør det enkelt å hente råvarer til produksjon. Hovedlageret ligger ved siden av råvarelageret, og består av reoler, hvor man plasserer paller med varer. Her plasseres varer som er ferdigpakket. På dette lageret henter man de ulike produktene, og pakker disse før det sendes ut til kunden. Pakking av kundebestillinger skjer ved siden av lageret. Bedriften har en «*Make to stock*» strategi, som betyr at varene alltid er på lager når kunden trenger det. Dette er viktig i møbelmarkedet, da kundene ønsker produktene raskt. Ofte ønsker kundene varer i løpet av 2-3 dager.

Det er noen problemer når man ser nærmere på fabrikklayouten. Dette gjelder da spesielt møbelproduksjonen. Slik situasjonen er i dag, brukes det mye tid på å frakte ulike produkter frem og tilbake i fabrikkens. Våre beregninger viser at man bruker 45 sekunder en vei, for å hente eller levere et produkt til og fra lageret. Dette fører til unødvendige kostnader, som en kunde ikke er interessert i å betale for. Når varene er bestilt av kunden og pakket, blir disse igjen transport til varelevering som tar 45 sekunder. Dette er ved siden av der modulene blir pakket, og fører til at det sløses med ressursene. Det har blitt opplyst fra ansatte, at modulpakkingsrommet skulle være en midlertidig løsning.

## 5.0 Diskusjon

Selv om IDT har arbeidet med forbedringer og lean over flere år, er det flere områder man kan forbedre, for å effektivisere sine produksjonsprosesser. Vi kommer til å se nærmere på noen konkrete områder, som man kan arbeide med å effektivisere, og komme med eksempler fra bedriften, som kan videreutvikles.

### 5.1 Bruk av Fem S (5S)

#### 5.1.1 Sortere

IDT, sliter i dag med at de ikke har et system for hvordan de skal forholde seg til gjenstander, som de ikke lenger bruker. Disse blir i dag stående i arbeidsområdet, og gjør at verdiskapningen blir dårligere. Det bør opparbeides bedre rutiner på å fjerne unødvendige maskiner, utstyr og andre gjenstander på arbeidsplassen. Dette vil skape en bedre arbeidsplass, og kan bidra til mer fornøyde ansatte. De ansatte etterlyser et system som forenkler deres arbeidshverdag.

Et slik system kan være en rød sone, eller «*Rød merking*» (Dennis, 2007). Dette systemet, vil bidra til at alle vet at denne gjenstanden ikke skal stå i dette arbeidsområdet. De ansatte informerer at en egen sone i fabrikken, kan være et godt system. Dette systemet, kan da være slik at man kan plassere gjenstander som man ikke ønsker i sin arbeidssone. Lederne kan da ta en avgjørelse, på hva som gjøres videre. Dette gjør at de ansatte slipper å tenke på om de får lov til å kaste noe. Dette flyttes da over på ledere istedenfor. IDT har et ønske om å få til ett slik system, og arbeider med å få dette på plass. For IDT som har liten plass, kan det passe best å ha et avmerket område, som man kan ha som «rødt område». De ansatte var også positive til å ha en slik ordning, da dette vil hjelpe de ansatte til å ta unna gjenstander som ikke passer på området.

### 5.1.2 Systematisere

Når vi ser nærmere på systematiseringen, er dette noe som kan forbedres flere steder i bedriften. Vi vil komme mer tilbake til dette senere, når vi ser nærmere på fabrikklayout. I modulpakkingen er det i dag lite merking. Systemet som man har i dag, fører til flere skritt enn nødvendig. Vi har laget case for bedriften, som går på å flytte papp nærmere elektroavdelingen, for å kutte ned 45 sekunder med gange hver vei, som man kan se i vedlegg 7. Dette har også ført til et ryddigere område, og det er enklere å fylle på med varer. Dette er et eksempel, som man kan bruke i flere deler av fabrikk. Det kan merkes opp på gulv hvor man skal plassere paller. Dette fører til at alle vet hvor man skal sette noe, og man slipper å bruke unødvendig tid på å lete etter plass.



Bilde 4: Nytt oppsett utenfor elektroavdelingen

### 5.1.3 Skinne

En arbeidsplass, må være ryddig, for å effektivt kunne arbeide. Det er generelt en del rot, og lite system på arbeidsstasjonene. De aller fleste, har sitt eget system på hvordan de liker å arbeide. Dette trenger nødvendigvis ikke å være den mest effektive. Det vil være behov for å se nærmere på merking og plassering av utstyr på ulike arbeidsstasjoner. Ved å ha et fast system for verktøy og utstyr, vil det være enklere å holde orden. Det er også enklere for de ansatte å vite om det er behov for nytt verktøy, eller at man må ha annet utstyr. Alle ansatte skal enkelt ha tilgang på det verktøyet de behøver. Derfor bør man ha en gjennomgang, for å se om dette er tilfellet. Hvis alle har riktig verktøy tilgjengelig, er det enklere å ha orden (Dennis, 2007). For å finne systemer som passer best, må man få med de ansatte, slik at de kan komme med innspill. De ansatte er best til å vurdere hvordan dette kan løses, på best mulig vis.



#### 5.1.4 Standardisere

IDT har i dag et merkesystem, som man kan fortsette å bruke. Det man bør arbeide med, er å gjøre det enkelt for de ansatte å benytte seg av dette. Systemet bør være likt i alle avdelinger. Dette betyr at man har en fast font på skrift, og klare bestemmelser om farger. Da vil det være enklere for de ansatte å finne ut hva som er hvor, og at man kan løse problemer hvis dette oppstår.

Bruk av farger, kan være en løsning for å merke områder. I dag så bruker man gul tape på gulvet. Dette er noe som man bør fortsette med. En fast farge gjør det enklere å forstå, enn hvis det brukes mange forskjellige. Merking på gulv kan brukes til mye forskjellig. Dette kan være for merking av paller eller for spesielle gjenstander. Hos IDT er man godt i gang med å bruke tape så her må man bare passe på å holde dette vedlike.

#### 5.1.5 Sikre

Ved å lage ett felles oppsett med faste rutiner for kvalitetssikring av de forskjellige 5S elementene. Dette kan gjøres via økt bruk av visualisering, med merking av forskjellige områder i fabrikk. Tydeliggjøre hvilke standarder IDT ønsker innenfor alle områdene i fabrikk. Det er også en fordel om IDT lager en gruppe på 2-4 ansatte, som kan ta hovedansvaret for oppfølging og bruk av 5S. Oppfølging og kontinuerlig forbedringer der det behøves er alltid viktig, og det er viktig at alle som arbeider i bedriften har kjennskap til bedriftens kvalitetskrav, mål og ønsket nivå på prosesser. For å kunne følge opp bruken av 5S, bør dette bli en fast del i møter med de ansatte. Tavlemøter vil være arena hvor 5S blir viktig å følge opp.

#### 5.1.6 Fordel med bruk av 5S

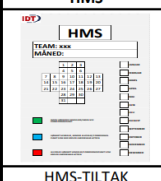

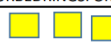
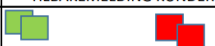
Det er et verktøy som i dag brukes i noen deler av bedriften. Dette benyttes ikke i stor grad i møbel- og rekkverksproduksjonen. 5S vil gjøre at de ansatte får en ryddigere og enklere arbeidshverdag. Som nevnt over, har det blitt gjennomført forbedringer i bearbeidingsavdelingen. Her produseres noen deler av møblene og rekkverkene. Det er for tidlig å si om dette vil effektivisere gjennomløpstiden til denne avdelingen, men de ansatte var fornøyde med endringene. De ansatte, arbeider nå videre med nye deler av avdelingen, for å finne mulige 5S forbedringsområder. De informerer også om at de har startet å se på hvordan man kan bli enda bedre med 5S, og hadde konkrete planer som de ønsket å gjennomføre. Dette

er små endringer, som hver for seg ikke vil effektivisere så mye på kort sikt, men på lenger sikt kan det å spare et par sekunder på å hente verktøy, være mye tid når man summerer over et år.

Når man observerer bedriften over en lengere periode, vil man se resultater av en bedrift som klarer å få de ansatte til å redusere sløsing, og arbeide mer effektivt. De ansatte vil få en enklere hverdag, ved at man kan gjøre den samme jobben litt enklere. Dette bidrar til å skape motivasjon, og ansatte som verdsetter arbeid med utvikling.

## 5.2 Bruk av tavler

Dette er en bedrift som arbeider mye med forbedringer. Vi har fått informasjon fra de ansatte og ledelsen, at IDT ikke er flink nok til å følge opp forbedringsarbeid. Det gjennomføres mange forbedringer, men det er for få som vet om disse. En løsning som vi ser på, er å bruke tavler mer aktivt. Tavler er noe som benyttes i mange bedrifter, om de er store eller små. Ofte har man et tavlemøte, en eller flere ganger om dagen. Her blir det diskutert saker som er viktig for bedriften eller avdelingen. En tavle, vil hjelpe de ansatte med å komme med saker til diskusjon og forbedring. Hvordan man holder tavlemøter, avhenger av hvordan bedriften selv ønsker å organisere dette. Lean koordinator informerer om at det viktigste er at man lar de ansatte delta aktivt, og ser resultater ved bruk av tavlene. IDT har i dag, bruk av tavler på en del maskiner. Dette gjør at det skal være ganske enkelt for bedriften, å få de ansatte med på bruk av tavlene mer aktivt.

IDT Team xxx										
HMS		MÅLSTYRING		FORBEDRINGSTILTAK						
				DETTE GJENNOMFØRES I LA 24 T.			DETTE TAR LITT LENGRE TID			
				HVA?	A	Reg	OK	HVA?	A	R
HMS-TILTAK				DETTE KLARER VI SELV						
HVA	A	F								
		INSTRUKSER OG RUTINER		DETTE MÅ VI HA HJELP TIL						
TEAMET VÅRT				FORBEDRINGSFORSLAG			TILBAKEMELDING KUNDER			
										

10				
5				
5				
40				
40				
5				
10				
120				
	35	60	55	50
	200			

Figur 2: Eksempel på oppsett av tavle. Figur brukt med tillatelse fra Rolf Lars Haugen

Tavler og tavlemøter, vil gjøre at man effektiviserer deler av forbedringsarbeidet. Man får samlet dette på ett sted i avdelingen eller i bedriften. Man kan fokusere på de problemene som er aktuelle, og fullføre disse. De ansatte vil få en enklere hverdag, ved at det er enklere å ta opp utfordringer i arbeidet. Et tavlemøte, kan også gjøre det enklere å plassere ekstra personell på enkelte avdelinger, hvis dette er nødvendig. Dette gjør at man vil få en organisasjon som raskt kan se problemer, og løse disse.

En tavle, vil også gjøre det enklere for bedriften å få oversikt over rapportering av forbedringer. Man kan ta bilde av tavlene etter hvert møte, og legge dette inn i et system, som gjør at man har oversikt. Dette gjør det også enklere å samle opp forbedringer fra ulike avdelinger. IDT er en bedrift med mange avdelinger, som er avhengige av hverandre. Dette gjør at oversikt over forbedringer, vil gjøre det enklere å samarbeide og utfordre hverandre.

#### 5.2.1 Plan, Do, Check, Act (PDCA)

PDCA et verktøy som kan brukes sammen med en tavle. Dette vil bidra til å ha en god oppfølging av tiltak som blir gjennomført. For IDT kan dette benyttes som et hjelpemiddel, til større forbedringscaser. Et slikt hjelpemiddel vil gjøre at bedriften kan gjøre kontinuerlige forbedringer. Det vil bli et system som legger opp til å alltid reflekterer på forbedringene. Dette gjør at det er enklere å utvikle nye forbedringer. Et slikt verktøy vil være fint å bruke i sammenheng med tavlemøter. Man kan ta en runde, og oppsummere, og se på nye utfordringer. Dette gjør at de ansatte vil få en bedre oversikt, og ha en vilje til å arbeide med å se på nye løsninger. Et slikt system vil gjøre at man kan spre kunnskap til resten av organisasjonen og sammen arbeide med å se på nye løsninger (Ingvaldsen og Ringen, 2014).

#### 5.2.2 Total Produktivt Vedlikehold (TPV)

IDT har flere ulike maskiner som brukes til å lage komponenter til ulike produkter. Disse maskinene går en stor del av døgnet. TPV er et system, som fanger opp vedlikehold og problemer med maskiner, før det skjer. Det er viktig at dette blir en del av de daglige tavlemøtene til bedriften. Det vil gjøre at alle ansatte får beskjed hvis det skal være vedlikehold på en maskin. Dette gjør at man kan planlegge sitt eget arbeid, og hvor de ansatte arbeider på en bedre måte. Ved å informere alle ansatte, vil man også gjøre det enklere for hver og enkelt, hvis det blir forsinkelser eller problemer.

### 5.2.3 Hvem-hva-når

«Hvem-Hva-Når», er et skjema som vi har brukt for å lage to caser i bedriften, se vedlegg 6 og vedlegg 7. Dette er et skjema som kan brukes på alle forbedringer, men spesielt i situasjoner hvor det er flere oppgaver, og flere personer som deltar. Vi har i bedriften laget to skjemaer som har blitt brukt i elektroavdelingen og i bearbeidingsavdelingen. Disse skjemaene, vil gjøre det enklere å se hvem som har ansvaret for å gjøre ulike oppgaver, samtidig som man har en tidsfrist. Dette er skjemaer som skal være enkle og oversiktlige. Det er korte punkter med hva som skal gjøre, og hvem som har ansvaret. Der kan man også legge inn en tidsfrist.

### 5.2.4 Fordel med bruk av tavler

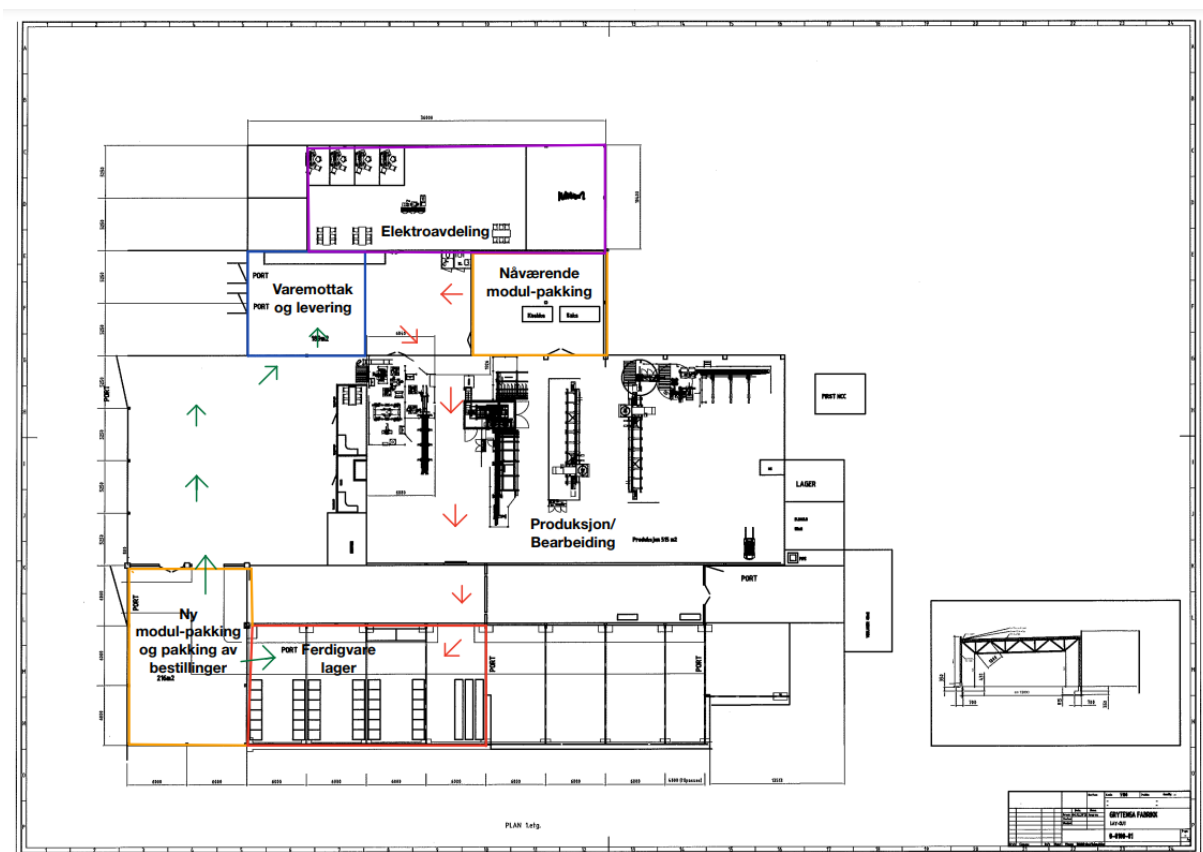
Tavlemøter er et verktøy som bidrar til å samle de ansatte, og skaper et felleskap rundt bedriftens mål for prosesser (Ingvaldsen og Ringen, 2014). Under disse møtene, vil de ansatte kunne diskutere eventuelle problemer, og sammen finne mulige løsninger. Møbelavdelingen består av tre avdelinger. Dette er bearbeiding, som produserer komponenter til bordunderstellene, modulpakking som pakker ferdige pakker til lager, og den siste avdelingen er pakking til kunde. Et tavlemøte vil gjøre at alle disse, felles kan møtes, hvor de kan ta opp positive og negative temaer, som gjelder de ulike avdelingene. Dette gir også mulighet for at man kan plassere ekstra ansatte på en avdeling, hvis det er problemer eller forsinkelser i noen prosesser. Et tavlemøte, vil gjør de ansatte oppmerksom på problemer og utfordringer, ved at man får tatt opp dette, og løst dette i felleskap. Dette vil gi en mer effektiv gjennomløps prosesser i bedriften.

### 5.3 Forbedring av Layout

Når vi vurderer fabrikklayout, har vi hovedsakelig sett på pakking av modulpakker til møbel, og pakking av rekkverk. Ufra egne observasjoner, og etter å ha fått informasjon fra ansatte. Ser vi at hovedproblemet med dagens layout, er at de ansatte må gå lenger enn det som er nødvendig. De ansatte sier at de ønsker å redusere antall skritt i løpet av en dag. Dette vil gjøre at de ansatte kan spare tid, og bedriften unngår sløsing av ressurser. Slik fabrikk er i dag kan man ikke bygge om og flytte på hele fabrikk for å optimalisere den. Vi har valgt å se på en del av fabrikk som man kan forbedre. Dette er delen med modulpakking. Gjennom vår forskning og dialog med de ansatte, forstår vi det slik at de har et ønske om å flytte modulpakkeavdelingen fra der den ligger, og inn ved siden av møbellageret. Dette vil spare de ansatte 1 minutt med gange for å flytte modulpakker fra pakking til lager. Slik fabrikk er, så

er ferdigpakking som skal ut til kunde, plassert ved siden av lageret. Vi ser for oss at det er mulig å flytte modulpakkingen sammen med dette. Dette var den første muligheten vi så for oss når vi var på omvisning i fabrikk. Vi så det som lite hensiktsmessig å måtte frakte ferdige modulpakker gjennom produksjonen to ganger, før det ble sendt ut til kunde.

Ved å flytte modulpakking sammen med order pakkingen, vil man spare mye tid på å gå frem og tilbake, gjennom bearbeidingsområde. Slik vi ser på modulpakkingen, er dette en del av produksjonsprosessen som ikke trenger så mye plass. Varene blir pakket fortløpende, og blir fraktet rett på lager. Vi ser det også som en fordel å samle mer av pakkingen i en del av fabrikk. Dette vil ifølge vår forskning, i tillegg bidra til å skape en bedre flyt i modulpakkingen.



Figur 3: Nytt oppsett av fabrikklayout.

Røde piler er dagen rute mellom lager og modulpakking. Grønne piler er den nye løsningen.

(Se vedlegg 8 for opprinnelig tegning)

En løsning som raskt og enkelt kan skape forbedring av effektivitet hos IDT, er å forandre fabrikklayout i møbel- og rekkverksproduksjonen. Ved å flytte modulpakkeavdelingen inn til rommet ved siden av møbelvarelageret, vil man frigjøre et helt rom. Dette gir mulighet for at man kan benytte dette rommet til noe annet. Det ledige rommet kan da brukes til pakking og lagring av rekkverk. Foreløpig har rekkverkssalget gått noe tregere enn IDT har håpet, men når salget øker vil de ha en bedre løsning på pakking av dette produktet, ved å benytte det gamle modulpakkerommet. Disse to layout forbedringene, bidrar til å optimaliser og effektivisere pakkingen av både rekkverk og modulpakker, før utsending til kunde. Samtidig reduserer man avstand mellom de forskjellige arbeidsstasjonene i fabrikk. Eksempelvis vil de ansatte på modulpakking få redusert avstand mellom møbelvarelageret og modulpakkerommet, noe som skaper enklere og mer effektive prosesser for de ansatte. Man reduserer antall skritt i løpet av en dag, og sparer bedriften for sløsing av de menneskelige ressursene. Det samme gjelder for rekkverk. Det å pakke og lagre rekkverk i rommet ved siden av bearbeidingsavdelingen, gir kortere avstand for intern transport av disse produktene. Rekkverk er større og tyngre produkter, noe som vil si at håndteringen av disse produktene bør gjøres på minst mulig belastende måte, for de ansatte.

### 5.3.1 Gjennomføring av forbedringer

Som man kan se i det vi har skrevet, bruker IDT lean i noen deler av bedriften. De har også gjennomført små caser som skal hjelpe de ansatte med å forstå lean, og bruke dette selv. Det er tre hovedområder som vi tenker kan passe for ytterligere implementer lean inn i bedriften. Dette er 5S, tavlemøter og fabrikklayout, hvis vi ser på et tidsperspektiv hvordan bedriften kan arbeide med disse områdene som vi har diskutert.

Tavlemøter er det enkleste, og det raskeste å starte med. Dette vil være viktig for å klare å implementere mer bruk av lean blant de ansatte. Et tavlemøte er raskt å etablere i bedriften. Det vil for denne bedriften, kanskje være best å starte med møte i hver avdeling, før man tar fellesmøter. Da de ulike avdelingene arbeider litt ulikt, og har ulikt arbeidsmengde.

Fabrikklayout er en del som vil ta noe mer tid. Det blir informert om at man skal gjøre flere større endringer i fabrikk, de neste årene. Det vil da være naturlig å flytte modulpakkingen. Dette er noe som de ansatte sier kan bli gjort ganske fort.

5S er noe som man kontinuerlig må arbeide med. Dette kan man ikke sette i noe tidsperspektiv. Nå har bedriften arbeidet med dette siden 2014, og man har brukt dette før. Dette gjør at man bare må fortsette å bruke dette, og arbeide sammen med de ansatte å lage rutiner slik at dette blir fulgt opp. 5S er noe som de ansatte kan gjøre uten at man må ha med ledelsen på det. Her må de ansatte selv tenke hvordan man skal ha en ryddig og ren arbeidsplass.

## 6.0 Avslutning

Denne oppgaven hadde som formål å se på hvordan IDT Solutions AS kan anvende lean, for å effektivisere gjennomløpstiden i møbel- og rekkverksproduksjonen. Vi valgte å bruke kvalitativ forskningsmetode, hvor vi gjennomførte observasjoner i fabrikk, samt dialoger med ansatte. Vi fikk i tillegg mulighet til å bli med to hele dager i fabrikk, hvor de hadde med en ekstern lean koordinator. Dette ga oss bedre innsikt i hvordan de tidligere har arbeidet med lean. Det kom også frem informasjon om forbedringsområder innenfor lean, som var aktuelle hos bedriften. Gjennom lean samlingene, fikk vi delta i å lage og gjennomføre to praktiske oppgaver i bedriften. Noe av dette har vi brukt i prosjektet, for å vise konkrete eksempler på hvordan lean kan benyttes i noen prosesser. Ved å motta god informasjon, og komme tett på de ansatte, har vi kunnet kommet med gode forslag til aktuelle forbedringer hos IDT.

Resultatet av informasjonen som er innhentet, viser at bedriften har arbeidet med lean tidligere, men at det i en periode har blitt mindre fokusert på. Lean oppgavene vi har vært en del av å implementere hos IDT, viser hvordan små forbedringer kan gjøre arbeidsprosesser enklere, og hvordan små lean grep kan bidra til å skape forbedringer på arbeidsplassen.

Funnene som vi har gjort, viser at det er spesielt tre områder hvor bedriften kan bruke lean mer, for å effektivisere gjennomløpstiden i produksjonen. 5S vil gjøre at de ansatte får en ryddigere arbeidsplass, samtidig som man har en bedre oversikt over verktøy og utstyr. Dette er noe som hver enkel ansatt må arbeide i et fellesskap med, for å skape mer effektive arbeidsprosesser.

Layouten i fabrikk er i dag ikke helt optimal. Dette skyldes forandringer som er gjort de siste årene, med nye IDT produkter og større varelager enn det man ønsker. Vi ser det som viktig for møbelavdelingen at dette blitt flyttet nærmere lageret, for å korte ned avstand mellom lager og pakking. Dette er en løsning som vi ser vil gjøre pakking av møbler raskere og mer effektivt.

Tavlemøter er den viktigste løsningen vi har kommet frem til for å klare å opprettholde lean i bedriften på lengere sikt. Det kommer frem at bedriften må bli bedre til å informere de ansatte og følge opp eventuelle problemer. Tavlemøter vil kunne løse dette, og samtidig bidra til at de ansatte blir mer inkludert i bedriftens forbedringsarbeid.

Undersøkelsene som vi har gjennomført i dette prosjektet har avdekket noen problemer rundt den eksisterende bruken av lean i bedriften. I noen av avdelingene er man bedre til å ta i bruk lean. Ved å samle de ansatte til korte tavlemøter vil man klare å få et bedre samspill internt i bedriften. Siden møbel er den avdelingen som er påvirket av flest personer i bedriften, vil små forbedringer bidra til å gjøre gjennomløpstiden mer optimalisert.



## 6.2 Videre arbeid for bedriften

Våre forslag til bruk av lean baserer seg på den informasjonen som er innhentet hos bedriften, av oss. Vi anbefaler at bedriften bruker dette prosjektet sammen med sine planer til å videre implementere, og utvikle lean i bedriften. For møbelavdelingen, vil lean gjøre at man får en mer effektiv pakking av moduler og lagring. En anbefaling fra oss, er at bedriften arbeider med å få til en bedre løsning for å redusere varer på varelageret. Dette vil gjøre at man enklere kan gjennomføre lean.

## 6.3 Hva kunne vi ha gjort annerledes?

Vi skulle gjerne ha ønsket at vi klarte å spisse problemstillingen litt mer på et tidligere tidspunkt av prosjektet. Problemstillingen ble litt for åpen, noe som gjorde at det ble hentet inn mye informasjon om deler som ikke ble relevant for prosjektet. Dette medførte at vi ikke fikk den dybden i deler av informasjonen som vi hentet inn, som kunne blitt brukt i prosjektet. Det ble også i noen perioder litt lang tid mellom hver gang vi var i kontakt med bedriften. Dette kunne ha blitt løst med at man hadde informasjonsmøter noe oftere, for å oppdatere fremdriften. Dette kunne ha ført til at vi fikk informasjon litt raskere enn det som ble tilfellet.

## Litteraturliste

- Andersen, A. E. og Haganäs K. (1988). *Fabrikkplanlegging*. Oslo: Universitetsforlaget
- Dennis, P. (2007) *Lean production simplified a plain language guide to the world's most powerful production system*. New York: Productivity Press
- Giæver, T. Holtskog, H og Rolfsen, M. (2014) Andre verktøyskuff: Flyt, i Rolfsen, M. (red.) *Lean blir norsk*. 1.utg. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke.
- Hauge, R. L. (2022) *IDT Tavleskisse nr. 1*. Elverum: Tretorget
- IDT Solutions AS (2022) *Møbel*. Tilgjengelig fra: <https://idt.no/mobel/> (Hentet: 10. Mai 2022)
- Ingvaldsen, J. og Ringen, G. (2014) Første verktøyskuff: Standardisering, i Rolfsen, M. (red.) *Lean blir norsk*. 1.utg. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke.
- Ingvaldsen, J. og Ringen, G. (2014) Tredje verktøyskuff: Visualisering, i Rolfsen, M. (red.) *Lean blir norsk*. 1.utg. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke.
- Ingvaldsen, J., Ringen, G. og Rolfsen, M. (2014) Lean på global vandring, i Rolfsen, M. (red.) *Lean blir norsk*. 1.utg. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke.
- Jacobsen, D.I (2018) *Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. Cappelen Damm Akademisk
- Levin, M og Greenwood, D. J. (2006) *Introduction to action research: Social research for social change*. SAGE Publication Inc
- Lean Enterprise Institute (2022) *Toyota Production Systems*. Tilgjengelig fra: <https://www.lean.org/lexicon-terms/toyota-production-system/> (Hentet: 13. April 2022)
- Liker, J.K (2004) *The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. New York: Mcgraw-Hill.
- Lodgaard, E. og Ringen, G. (2014) Fjerde verktøyskuff: Kontinuerlig forbedring, i Rolfsen, M. (red.) *Lean blir norsk*. 1.utg. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke.
- Oppen, M. Mørk, B.E og Haus, E (2020) *Kvantitative og kvalitative metoder i merkantile fag*. Cappelen Damm Akademisk
- Reve, T. (1985) *Validitet i økonomisk-administrativ forskning*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Ringen, G. og Rolfsen, M. (2014) Lean blir norsk, i Rolfsen, M. (red.) *Lean blir norsk*. 1. utg. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke.
- Rolfsen, M. (2014) En modell for lean på norsk, i Rolfsen, M. (red.) *Lean blir norsk*. 1.utg. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke.
- Rolfsen, M. og Wulff, K. (2014) Lean programvareutvikling, i Rolfsen, M. (red.) *Lean blir norsk*. 1. utg. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke.
- Rolfsen, M. (2014) Lean blir norsk, i Rolfsen, M. (red.) *Lean blir norsk*. 1.utg. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke.

theHenryFord (2022) Henry Ford's Rouge. Tilgjengelig fra:  
<https://www.thehenryford.org/visit/ford-rouge-factory-tour/history-and-timeline/fords-rouge/>  
(Hentet: 24. April 2022)

