



UMEÅ UNIVERSITET

Effektivisering Av Tredjepartslogistik i Byggprojekt

Efficiency Improvement of Third-Party Logistics in Construction Projects

Fredrik Lindell

Examensarbete 15 HP
Högskoleingenjörsprogrammet i byggt teknik, 180 HP
VT 2025

Förord

Detta examensarbete skrevs våren 2025 och är det avslutande momentet i mina högskolestudier inom byggteknik på Umeå universitet. Jag vill rikta ett stort tack till min handledare Caroline Åström för bra support och uppmuntran under arbetets gång. Min handledare på Ahlsell Projektlogistik, Dylan Hododi för idéer och intressanta samtal som lett arbetet i rätt riktning. Jag vill även tacka övrig personal på terminalen i Göteborg som hjälpt mig med mina observationer och frågor. Slutligen vill jag tacka min familj och vänner för korrekturläsning och stöd.

Sammanfattning

Detta examensarbete undersöker hur mellanlagring av byggmaterial på en tredjepartslogistik-terminal kan effektiviseras med hjälp av Lean-principer. Studien har genomförts på Ahlsells terminal i centrala Göteborg där företaget erbjuder projektlogistik för byggtreprenörer inom hela Västra Götaland men främst i Göteborg. Ahlsells erbjudande går ut på att de tar emot samtliga leveranser som skall till byggplatsen på deras terminal och sedan transporterar ut materialet i takt med att entreprenörens beställningar. Detta leder till att inget onödigt material behöver lagras på byggplatsen där platsbrist ofta är förekommande, speciellt i centrala delar av Göteborg. Antalet lastbilar som levererar material till byggarbetsplatsen kan också minskas på grund utav samlastning vilket minskar trafiken och störningar runt om.

Bakgrunden till arbetet är att efterfrågan på tredjepartslogistik-lösningar ökat de senaste åren då fler ser fördelarna i tjänsten. Detta har lett till en ökad belastning på terminalen och terminalens personal. Syftet med mitt arbete har varit att kartlägga mellanlagringsprocessen och identifiera slöserier som förekommer på terminalen. Därefter har slöserierna analyserats och kopplats till relevant litteratur kring Lean för att utveckla förbättringsförslag som företaget kan implementera och förhoppningsvis skapa en effektivare lagringsprocess som gynnar både kunder och anställda.

Genom hela arbetet har Toyota Production System (TPS) och deras Lean-metod varit vägledande för att identifiera slöserier på terminalen. Slöserier innebär moment som inte tillför något värde för kunden och kan då uteslutas utan att det påverkar processen negativt. Metoden för att genomföra studien har bestått av en litteraturundersökning på internet och i fysiska bibliotek därefter direkt observation och samtal med personal på terminalen. Observationerna och samtalen ligger till grund för en kartläggning av mellanlagringsprocessen och därefter har ytterligare observationer utförts för att identifiera slöserier.

Resultatet visar att det förekommer ett antal slöserier på terminalen. Bland annat onödiga transporter, väntan och letande efter material. I vissa fall uppstår slöserier på grund av lokalens utformning då ett spårvagnsspår delar lagret i två delar och i andra fall uppstår slöserierna på grund av bristande visuell märkning eller dålig kommunikation. Förbättringsförslagen består av tydligare kommunikation med entreprenörer och leverantörer angående leveranser, standardisering av materialplacering inom zoner, en uppdaterad APD-plan och färgkodning av material. Dessa förbättringsförslag är hämtade från litteratur kring logistik samt Toyota och deras arbetssätt inom logistik och kräver små finansiella investeringar, däremot kräver de engagemang från personal och en stöttande ledning.

Abstract

This bachelor thesis examines how a third-party building material handling terminal can improve its efficiency by using Lean principles developed by Toyota. The study has been conducted at Ahlsells logistics terminal in central Gothenburg where they offer project-logistics for construction contractors in the whole Västra Götaland region but mainly Gothenburg. Ahlsell offers to store all the incoming material to a building site and transport the material in small batches to the building sites just when it is needed. This means that no unnecessary material is stored at the building site where room is often limited, especially in the central parts of Gothenburg.

The background for the thesis is that the demand for efficient third-party storage (3PL) is rising due to the benefit of reduced number of trucks to the building site which leads to less pressure on the roads and less pollution in densely populated areas. 3PL also has the benefit of enabling the construction workers to focus on what they are hired for instead of focusing on dealing with material that has been delivered on the wrong day or with the wrong materials. The purpose of the thesis has been to map out the storage process at the terminal and then to identify waste moments that can be connected to relevant literature about Lean to develop suggestions for improvement that hopefully can lead to a more efficient and stress-free storage process for the workers.

During the whole research the Toyota Production System (TPS) and their Lean methods been the guidelines to identify waste and, in this context, waste means work that has no value for the customer and thereby can be eliminated without affecting the process. The Method for this thesis has been a initial literature research both online and in physical libraries to get understanding about the topic and what methods to reduce waste there is. The literature research was then followed by observation and conversations with the works on the terminal to map out the material handling process on the terminal. Further observations were made to identify waste in the different processes.

The results showed that it exists waste in some parts of the process, for instance unnecessary transport, waiting, and searching for lost material. In some cases, the waste occurs from unfavorable terminal layout due to a tram track that splits the terminal in two and in other cases the waste occurs due to bad visual markings/layout and insufficient communication. The suggested improvements consist of more communication with both customers and suppliers regarding deliveries, standardization of material placement in the different zones in the terminal, updated map of the terminal and color coding of material tickets. These improvements originate from literature about Toyota and their work to reduce waste. Most of the improvements require a very small financial investment, instead they require commitment from the workers and supporting managers.

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	1
1.1 Syfte och mål	1
1.2 Avgränsningar	2
1.3 Ahlsells projektlogistik	2
2. Teori.....	3
2.1 Logistik i byggbranschen	3
2.2 Tredjepartslogistik.....	4
2.3 Lagerutformning	4
2.4 Toyota Way och Lean.....	5
2.5 Slöserier	6
2.6 Lean-Logistik	8
3. Metod.....	9
3.2 Tillvägagångssätt.....	10
4. Nulägesbeskrivning och Resultat.....	11
4.1 Informationsflödet.....	12
4.2 Lossning av material	12
4.2.1 Mottagningskontroll.....	13
4.2.2 Transport till lagringszon	13
4.2.3 Transport från lagringszon.....	13
4.2.4 Transport till kund.....	14
4.2.5 Förekomst och hantering av avvikelser	14
4.3 Slöserier som observerades	15
4.3.1 Nödvändiga slöserier	15
4.3.2 Icke-nödvändiga slöserier	15
4.3.3 Övriga Lean-principer som kan förbättras	15
5. Förbättringsförslag och Analys	16
6. Diskussion och slutsats	21
6.2 Rekommendationer för fortsatt arbete	22
Referenslista.....	23

1. Inledning

Bygglogistik är ett högst aktuellt ämne där det finns mycket förbättringspotential. Mycket av fokus riktas på transporter till byggplatsen då studier visar att ungefär en femtedel av transporter på vägnätet i Sverige är på väg till eller från en byggplats. Om det går att minska antalet byggtransporter på vägnätet så hade det gynnat både miljön och resterande trafikanter (Löfgren 2010).

Vanliga problem är att leveranser inte kommer på bokad tid vilket gör det svårt att planera arbetsdagen och det blir stöttigt i produktionen med många avbrott för att hantera inkommande material. Ett annat problem är att transporter ofta har låg fyllnadsgrad vilket leder till fler lastbilar på vägnäten. Det beror till viss del av bristande planering hos entreprenörerna som då är i behov av att leverantörer och grossister av material kan leverera snabbt och flexibelt, vilket de ofta är väldigt duktiga på vilket medför att incitamenten att förbättra planerandet minskar (Eriksson och Hulthén, 2023).

En lösning på några av problemen är att ta hjälp av en utomstående logistikpartner, så kallad tredjepartslogistik (TPL). Utbudet av tredjepartslogistiska tjänster har vuxit kraftigt sedan 90-talet och på senare år har även byggbranschen börjat använda sig av sådana tjänster. Syftet med TPL är att en extern part hanterar olika delar eller hela logistiken.

Ahlsell är i grunden ett grossistföretag inom bygg och VVS som sedan 2021 erbjuder denna typ av tjänst till byggprojekt. Erbjudandet kallas Ahlsell Projektlogistik och de erbjuder en rad tjänster där den primära är mellanlagring av material på en terminal nära byggplatsen. Kunden beställer då allt sitt material och kan sen boka precis den mängd material som behövs och precis när det behövs. Efterfrågan har vuxit enormt vilket också ökar kraven på en effektiv hantering av mellanlagringen, i detta examensarbete har jag undersökt hur mellanlagringsprocessen ser ut och försöka identifiera slöserier enligt The Toyota Way-principer och därefter ge konkreta förbättringsförslag.

1.1 Syfte och mål

Syftet med detta examensarbete är att bidra till en mer effektiv logistikhantering genom att tillämpa Lean-principer på en tredjepartslogistikterminal. Fokus ligger på att analysera mellanlagringsprocessen och förstå vart och hur olika slöserier uppstår.

Mål:

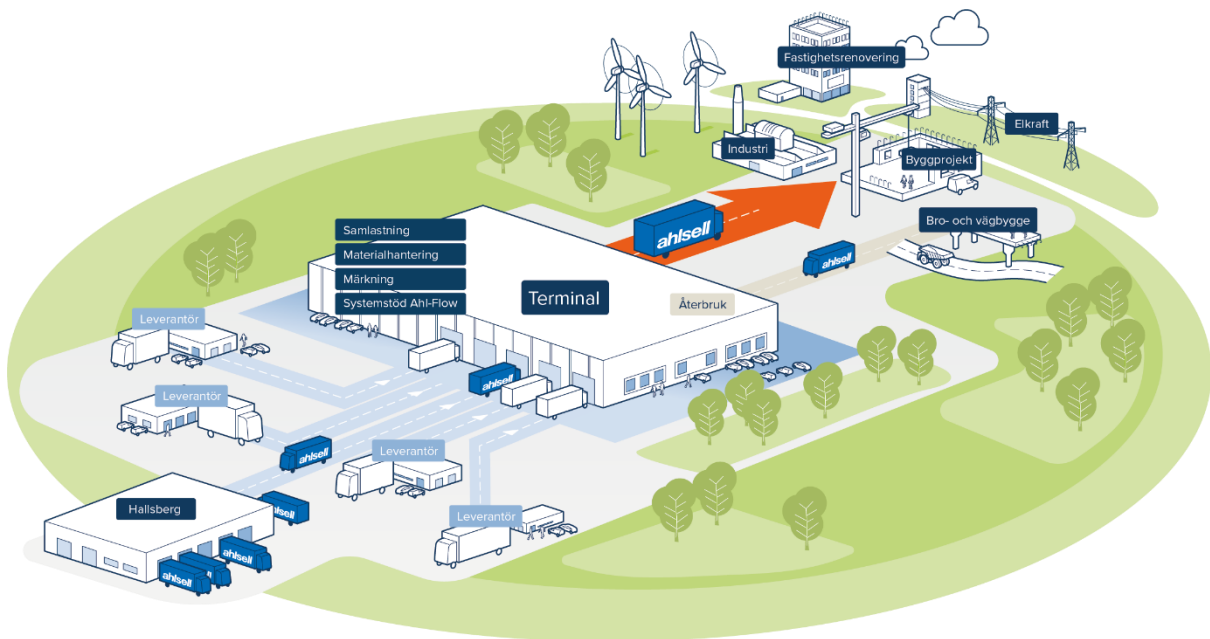
- Analysera nuvarande arbetssätt på mellanlagringsterminalen
- Identifiera slöserier på mellanlagringsterminalen
- Utifrån Lean-principer ta fram förbättringsförslag för minimering av slöserier

1.2 Avgränsningar

Rapporten kommer inte ta hänsyn till slöserier som påverkar aktörer uppåt i leveranskedjan såsom leverantörer och grossister däremot kan förbättringsförslag indirekt påverka dessa på sikt.

1.3 Ahlsells projektlogistik

Ahlsell tillhandahåller logistiklösningar till byggprojekt där de bland annat mellanlagrar material innan det körs ut till byggarbetsplatsen av deras egna lastbilar i den takt entreprenören och underentreprenörerna beställer, fördelen är att kunderna då slipper lagra stora mängder material på byggarbetsplatsen. Det är extra fördelaktigt att använda tjänster som dessa i storstadsmiljöer där det är begränsat med yta kring byggarbetsplatsen. Studien genomförs på Ahlsells lagerterminal i Göteborg. I figur 1 illustreras Ahlsells projektlogistiklösning, där terminalen agerar som en knutpunkt för samtligt byggmaterial. Material levereras från flera leverantörer inklusive från Ahlsells egen terminal i Hallsberg. Därefter samlastas materialet på en av Ahlsells egna lastbilar och körs ut till olika projekt.



Figur 1 Översikt över Ahlsells projektlogistiklösning, Hämtad med tillstånd från Ahlsell.se

2. Teori

Logistik innebär enligt Mattsson (2012) läran om effektiva material och informationsflöden i en försörjningskedja. Försörjningskedjan kan vara intern eller extern. Där intern innebär material och informationsflödet inom en och samma aktör medan extern innebär flödet mellan två eller fler aktörer. Eftersom det endast är slutkunden som tillför pengar i försörjningskedjan är det av intresse för alla parter i kedjan att ett optimalt flöde uppnås.

En annan vanligt förekommande definition som kompletterar Mattsons är att det går att beskriva logistik med ”sju R” där R:et står för Rätt. Erhålla Rätt vara eller service i Rätt kvantitet, i Rätt skick, på Rätt plats, vid Rätt tidpunkt, hos Rätt kund, till Rätt kostnad (L.Heskett & Shapiro, 1985).

Inom den svenska transportsektorn så står byggrelaterade transporter för ca en femtedel av alla transporter. På grund av den stora mängden transporter så kan även små effektiviseringar i logistiken ge stora ekonomiska och miljömässiga vinster (Löfgren, 2010).

2.1 Logistik i byggbranschen

Inom bygglogistik går det att dela upp logistiken i två delar, försörjningslogistiken och byggplatslogistiken. Försörjningslogistiken innebär lagring, paketering och transport från leverantör till byggarbetsplatsen. Byggplatslogistiken innebär logistikuppgifterna som hanteras på byggarbetsplatsen och där rör det sig främst om materialhantering (Hulthén et al, 2017).

Enligt Eriksson och Hulthén (2023) så möter bygglogistik stora utmaningar på grund av komplexa och unika projekt med ibland komplicerade geografiska platser, särskilt i tätbebyggda städer. Projekten är också materialintensiva och det är väsentligt att material levereras i rätt ordning och rätt takt. På grund av att många aktörer är inblandade som byggherrar, entreprenörer, flera underentreprenörer, leverantörer och transportföretag så bidrar detta till komplexiteten och ett bra samarbete är av största vikt för ett effektivt logistikarbete.

I en rapport av Löfgren (2010) nämns också dessa utmaningar samt att de traditionella byggtransporterna till byggplatsen är dimensionerade för efterfrågandetopparna. Det medför att under byggperioder med lågt materialflöde så sker många transporter med låg fyllnadsgrad vilket i slutändan betyder dyrare transporter och kostnaderna landar på beställaren. En faktor som också bidrar till leveransernas låga fyllnadsgrad är önskan om kort och flexibel leveranstid från entreprenören vilket behövs vid bristande projektplanering. Det är också svårt för byggentreprenören att styra leveranserna även om projektplaneringen är god eftersom de oftast ombesörjs av leverantörerna.

Enligt en rapport av Vrijhoef och Koskela (2000) riskerar entreprenörer som beställer stora mängder byggmaterial på en gång för att få mängdrabatt att drabbas av logistiska problem. Kostnader för att förvara och flytta runt materialet under byggtiden kan bli upp till 2,5 gånger materialets inköpspris.

2.2 Tredjepartslogistik

Det finns flera sätt att tackla utmaningarna i bygglogistiken. En metod som blivit vanligare på senare år är enligt (Janné, 2020) att använda sig av så kallad tredjepartslogistik (TPL), särskilt vid komplexa byggplatser i urban miljö. Marsco (2008) definierar TPL-företag som en organisation som tar hand om hela eller delar av företagets logistik. TPL-tjänster kan innefatta många olika tjänster såsom transport, lagerhållning, materialhantering på byggplats, informationsförmedling och it- och systemtjänster gällande logistik (Janné och Rudberg, 2022).

TPL-företag som tillhandhåller transport och lagerhanterings tjänster kräver en terminal, maskiner och infrastruktur som kan hantera byggmaterial. I praktiken fungerar tjänsten som ett mellanlager för material som skall levereras till byggarbetsplatsen. Entreprenören och underentreprenörerna beställer material som vanligt men i stället för att materialet levereras direkt från leverantören till byggarbetsplatsen så levereras materialet till en terminal i närheten av byggplatsen. Där sorteras det och märks upp av terminalarbetarna (Janné och Rudberg, 2022).

Entreprenören på bygget kan då få material levererat Just In Time (JIT) genom att boka leveranser allteftersom bygget fortgår. fördelarna blir ökad kontroll över materialflödet till byggplatsen, färre tredjeparts störningar, mindre material på byggplatsen samtidigt, materialbuffert som kan anpassas efter produktionen och möjligheten att lätta avboka/senarelägga material vid oväntade förseningar (Janné och Rudberg, 2022).

Det krävs alltså en samlad insats från samtliga aktörer för en effektiv bygglogistik, ett experiment som tas upp av Eriksson och Hulten (2023) innebar att det testades på en byggplats att leverantören endast skulle leverera material två gånger per vecka för att undvika oplanerade och halvfulla leveranser men det som inte togs i beaktning var att underentreprenörerna inte var inblandade i initiativet och tog fortfarande emot leveranser till byggplatsen dagligen vilket gjorde att antalet leveranser förblev samma och ingen förbättring av logistik uppnåddes.

2.3 Lagerutformning

En av de viktigaste resurserna ett TPL-företag som tillhandhåller mellanlagring är sin lagringsterminal och utformningen på den påverkar lagringseffektiviteten i hög grad. De två vanligaste typerna av utformning på lagerterminaler är linjär eller U-formad. En linjär terminal fungerar så att in- och utlastning sker på varsin sida av lagret och ger ett jämt flöde eftersom samtliga artiklar transporteras lika långt och vart artiklar placeras har mindre betydelse (Jonsson & Mattsson, 2016).

En U-formad terminal har In- och utlastning på samma sida i lokalen och det finns större möjlighet att påverka interna transportsträckor genom att placera frekvent plockade artiklar nära lastbryggorna (Jonsson & Mattsson, 2016).

Höjden på lagret spelar också roll där lagerytan kan användas mer effektivt genom att utnyttja höjden men försvårar plockprocessen och kräver specialutrustning. Gångbredder påverkar totala lagringsytan där större gångbredder ger lättare hantering men mindre lagringsyta och mindre gångbredder försvårar hanteringen men ökar lagringsytan. I regel så bör lagerterminaler prioritera hanteringseffektivitet framför maximal lagringsyta (Jonsson & Mattsson, 2016).

2.4 Toyota Way och Lean

Termen ”The Toyota Way” kommer från den japanska biltillverkaren Toyota och beskriver företagets filosofi och principer, hur de driver sin verksamhet och sina relationer med människan. The Toyota Way och deras produktionssystem ”Toyota Production System” (TPS) är nyckeln till Toyotas stora framgångar i bilindustrin. Framgångarna har varit så pass imponerande att det deras företagsfilosofi har blivit en inspirationskälla till tusentals företag världen över. Toyotas filosofi kännetecknas kortfattat av två grundpelare, ”Ständiga förbättringar” (*kaizen*) och ”respekt för människan” där samtliga anställda inom företaget verkligen uppmuntras till att bidra med förbättringsförslag och för att det skall fungera är det viktigt med respekten för varandra, även respekten för kunder och leverantörer är av stor vikt (Liker, 2009).

Filosofin har varit med Toyota sedan starten år 1937 då Kiichiro Toyoda grundade företaget, han var son till Sakichi Toyoda som uppfann den automatiska vävstolen och fick mycket inspiration av sin far som hade stort fokus på effektivitet och kvalitet. I början producerades mest enkla lastbilar utan större framgång och lönsamheten var låg. Toyotas ingenjörer åkte på studieresor till de amerikanska biltillverkarna Ford och General Motors för att lära sig mer om deras monteringslinor men trots det lyckades Toyota inte uppnå samma effektivitet och lönsamhet som de amerikanska biljättarna.

Efter andra världskriget fick Toyota som många andra japanska företag det ännu tuffare, med hög inflation, förstörd infrastruktur och många fabriker i ruiner efter två atombomber. Toyota insåg att produktionslinan måste effektiviseras och inte kunde använda sig av Ford och GM:s massproduktionssystem då förutsättningarna skiljde sig åt, Toyota hade på den tiden knappt något kapital och en mycket mindre marknad att sälja bilar på. Ford och GM:s massproduktionssystem gick ut på att göra få varianter av sina modeller och använda sig av en produktionslina per modell med så stora volymer som möjligt.

Toyota var i stället tvungna att använda sig av en och samma produktionslina som behövde vara flexibel nog att kunna producera samtliga av deras modeller i små volymer i samma takt som beställningarna kom för att inte binda upp kapital som inte fanns. Toyota insåg att idén med stora producerade volymer som sedan lagerfördes i väntan på försäljning ledde till onödigt bundet kapital och skapade i stället ett ”dragande” flöde där efterfrågan styrde produktionen. Detta ledde till kortare ledtider men det krävde också mer exakta processer och att material levererades i rätt tid. Därifrån uppkom begreppet ”Just in Time” (JIT) som är en av grundstenar i TPS. JIT betyder att det levereras rätt artiklar vid rätt tidpunkt och i rätt mängd.

Dessa tekniker, bland andra ledde till utvecklingen av ”Lean Produktion” en produktionsmetod som Toyota utvecklade under denna tid. På svenska översätts det ofta till ”mager produktion” och är en central del i TPS. En Lean produktionsprocess kännetecknas av en flexibel produktionslina, standardiserade arbetsätt och ett dragande system där kvalitetssäkring sker i varje produktionssteg. Det var alltså utmaningarna efter andra världskriget som blev uppkomsten till Toyota Produktion System vilket används än idag (Liker, 2009).

2.5 Slöserier

Lean handlar till stor del om värdeskapande och icke-värdeskapande aktiviteter där värdeskapande aktiviteter definieras som de processer som direkt förädlar varor eller tjänster på ett sätt som kunden: efterfrågar, värdesätter eller är villig att betala för (med pengar, tid eller andra resurser). För att identifiera värdeskapande aktiviteter är det viktigt att sätta sig in i kundens perspektiv, behov och förväntningar.

Icke-värdeskapande tid kan delas in i två kategorier:

1. Nödvändig men icke-värdeskapande tid: Aktiviteter som inte direkt tillför värde för kunden, men krävs att möjliggöra värdeskapande arbete och kan ofta minimeras men inte elimineras.
2. Rena slöserier: Aktiviteter som varken skapar värde eller är nödvändiga och kan elimineras utan negativ påverkan på processen eller slutprodukten.

Genom att identifiera och minimera icke-värdeskapande tid, särskilt rena slöserier, kan organisationer öka sin effektivitet och fokusera mer på aktiviteter som skapar faktiskt värde för kunden (Sörqvist, 2013).

I en fallstudie gjord av Josephson & Saukkoriipi (2005) så framkommer det att slöserier i byggprojekt står för en stor del av produktionskostnaden. De menar att mellan 30 – 35 % av den totala produktionskostnaden är slöserier. Studien visar att 15 % av dessa slöserier kommer från lågt utnyttjande av byggnadsarbetarens dag. Endast 17,5 % av arbetstiden för en byggnadsarbetare var direkt värdeökande arbete och 45,4 % var förberedelser för det värdeökande arbetet. Vilket också kallas tvingat slöseri där materialhantering som stod för 14 % och förflyttningar ingår. Dessa slöserier kan inte elimineras men minimeras för en effektivare produktion. 33,4 % av arbetarens dag var rent slöseri som kan elimineras utan konsekvenser för slutprodukten såsom:

- Omarbete
- Väntan där förflyttning mellan arbetsställen ingår
- Outnyttjad tid
- Avbrott

Slöserier som det strävas efter att eliminera eller minimera inom Lean Production kan delas upp i 3 huvudkategorier enligt Jeffery K.Liker (2009) som under två decennier studerade Toyota, TPS och Lean-produktion.

Ojämnheter (*Mura*)

Innebär ojämnheter i arbetsbetsbelastningen och beror på varierande kundförfrågningar eller interna problem i produktionen. Vid liten efterfrågan på leverans så är arbetsbelastningen låg och det värdeökande arbetet är lågt men produktionen måste fortfarande vara anpassad efter hög efterfrågan för att det skall vara möjligt att tillgodose kundens behov vid toppar i efterfrågan.

Överbelastning (*Muri*)

Är när människor eller maskiner pressas till det yttersta för att tillgodose kundens behov och leder ofta till säkerhets- och kvalitetsbrister. Många gånger en konsekvens av Ojämnheter i produktionen vilket i sin tur kan leda till ökade slöserier i den tredje kategorin slöserier.

Icke Värdehöjande aktiviteter (*Muda*)

Den vanligaste kategorin slöserier inom Lean Production är 8 slöserier som inte tillför värde för produkten/tjänsten till kunden i slutändan.

1 *Överproduktion* Produktion av produkter ingen beställt som leder till produktionskostnader utan kund och utan vinst samt onödiga kostnader för lagerhållning och transporter.

2 *Väntan* Förutsättningarna för personal att utföra sin arbetsuppgift saknas och kan bero på bland annat materialbrist, problem och förseningar tidigare i produktionen eller maskinstillestånd. Även övervakning av automatiska maskiner är en form av slöseri.

3 *Onödiga transporter eller förflyttningar* Förflyttning av produkter i arbete (PIA), människor eller information långa onödiga vägar eller flytta material mellan olika lager i väntan på bearbetning. Ingen transport förutom till kund medför ett egentligen värde för kunden.

4 *Överbearbetning eller felaktig bearbetning* Att bearbeta eller tillhandhålla en kvalitet som är högre än vad kunden är beredd att betala för är en sorts slöseri.

5 *Överlager* Onödiga mängder lager, PIA, eller färdiga produkter som leder till längre genomflödestid är en typ av slöseri då det leder till ökade transport- och lagringskostnader. Lager döljer också kvalitetsbrister och risken för skador ökar vid fler transporter.

6 *Onödiga arbetsmoment* Alla rörelser personal gör som inte tillför värde för kunden är slöseri, till exempel leta efter verktyg eller komponenter.

7 *Defekter* Produkter som felaktigt framställts eller skadats under produktionen innebär merarbete och reparationer som kunden inte betalar för.

8 *Outnyttjad kreativitet* Att inte ta vara på personals idéer, kompetens och tankar riskerar företaget att gå miste om potentiella förbättringar.

För att reducera antalet slöserier så menar både K. Liker (2009) och J. Karlin (2004) att Toyota ständigt arbetar med förbättring, både små och stora. Detta arbete kallas på japanska *Kaizen* och innebär att genomföra värdeökande förbättringar hur små de än är. Vid införande av förbättringar, som till exempel ett nytt gemensamt arbetssätt eller en annorlunda process så används tekniken PDCA, som står för *Plan, Do, Check, Act*. Med det menas att personalen som identifierat ett slöseri och kan omfattas av förbättringen först planerar i små grupper vilken metod som skall testas med stöd från teamledare genom en workshop eller på det dagliga mötet, därefter genomförs förbättringen, följs kontinuerligt upp och justeras om det anses nödvändigt. Dagliga möten i team kan då utnyttjas till mer än bara samordning utan till ständig förbättring på arbetsplatsen vilket i sin tur leder till minskat slöseri och mer värde för kunden.

2.6 Lean-Logistik

Eftersom lagerhållning inte tillför värde till en produkt är det per definition ett slöseri enligt Toyota, lagerhållning är också ett av de viktigaste slöserierna att minimera då det döljer kvalitetsproblem. Därför är det viktigt att den nödvändiga lagerhållning för att möjliggöra JIT leveranser är effektiv vilket minimerar slöserier i hela logistikkedjan (Karlin, 2004; Liker 2009). Det är inte enbart inom Toyotas produktion de använder sig även av Lean-principer utan även i deras logistikkedja och där kallas det *Lean Logistics* där syftet är att korta ner ledtider och eliminera onödiga moment. Termen *Lean Logistics* togs fram under uppförandet av fabriker i Nordamerika där Toyota nu möttes av geografiska utmaningar på grund av de stora avstånd mellan fabrikerna och dess underleverantörer, en utmaning som inte i samma utsträckning var lika påtagande i det mycket mindre landet Japan. Men för att få en effektiv produktionsprocess ville Toyota fortfarande ha JIT-leveranser och inte leveranser enligt traditionell logistik där varje enskild leverantör fyllde sina egna lastbilar med så mycket material som möjligt och transporterade till fabriken där man då tvingades använda värdefull fabriksyta för lagerhållning. Lösningen blev ett mellanlager dit material transporterades från underleverantörer och kunde terminalen kunde portionera ut leveranser i den mån det behövdes till fabriken och därmed åstadkom JIT-leveranser (J Karlin, 2004).

Nyckelfaktorerna enligt J Karlin (2004) för Lean-logistik är följande:

- Kvalitetskontroller vid varje förflyttning och där risk för fel är påtagande (rätt material i rätt skick)
- Tydlig visuell layout på lagret och 5S (det skall vara tydligt vart material och verktyg hör hemma och felplacering skall synas direkt)
- Visuella system för spårning av material och information (information om material skall vara enkelt att förstå utan att kolla på en dator och röra sig med materialet)
- Maximera användningen av lastbryggor och truckar
- Standardiserat arbete (nyckeln till förutsägbar tidsåtgång och jämt flöde)
- Teamorganisation (grundläggande för TPS, alla är delaktiga och jobbar tillsammans mot ett gemensamt mål inkludera även leverantörer och kunder)

Mycket vikt ligger på kvalitetskontroller som syftar till att förhindra fel innan de uppstår. Ett exempel på det är att varje kolli får en färdkodad etikett som tydliggör vart materialet skall levereras, detta gör att det är lätt att säkerställa att materialet inte är på fel plats. Utöver färgkodningen så finns all övrig information om materialet på den färgade etiketten, information som också finns i en databas men på grund av att den står på etiketten så är den lättillgänglig för personalen som hanterar materialet (Karlin, 2004).

En annan stor del inom Lean-logistik och även Lean inom övriga branscher är 5S. Det är en metod som används för att upprätta struktur och ordning på en arbetsplats. De fem S:en står för: Sortera, Systematisera, Städa, Standardisera och Skapa vana. Syftet med metoden är att underlätta för personal att kunna utföra sitt arbete på ett så enkelt sätt som möjligt utan att behöva leta efter verktyg eller material och snubbla över gammalt skräp. När 5S tillämpas i en organisation kan det öka säkerheten, förbättra flödet och minska slöseri (Jonsson & Mattsson, 2016; Liker, 2009).

3. Metod

Detta examensarbete är en fallstudie och som namnet antyder lämpligt när specifika fall skall undersökas, i detta fall mellanlagringsprocessen på Ahlsells terminal i Göteborg. En fallstudie kan bestå av olika datainsamlingsmetoder och de vanligaste är *Litteraturstudier*, *observationer* och *Intervjuer* (Olsson & Sörensen, 2021).

Litteraturstudie

Arbetet inleddes med en litteraturstudie som presenteras i teorikapitlet. Detta för att undersöka vilken tidigare forskning som bedrivits inom bygglogistik, tredjepartslogistik, Lean och Toyota Way. Sökningar gjordes online på Umeå Universitets bibliotekstjänst, Google Scholar samt i fysiska böcker från olika universitetsbibliotek i Göteborg. Den största delen av teorin inhämtas i början av arbetet men kompletteras under arbetets gång när faktaluckor inom området dyker upp i samband med analys av resultatet.

Syftet med en teoridel är att läsaren skall kunna förstå resonemangen i arbetet och för att arbetet skall vara trovärdigt så krävs det noggrann granskning och referering av de källor som används (Bernhardsson. S et al. 2010).

Observationer

Observationer är en viktig datainsamlingsmetod i en fallstudie för att undersöka de verkliga arbetssätten eller processerna i praktiken jämfört med hur det skall fungera i teorin. Observationer kan också upptäcka icke-verbal kommunikation, stressmoment, och hinder. Olsson & Sörensen, (2021) beskriver att det finns olika varianter av observationer.

En deltagande observation som innebär att observatören är engagerad i processen som observeras och får själv lära sig att genomföra processen som undersöks. Detta är en bra metod för att förstå processen inifrån men är också mest tidskrävande för forskaren och kräver stort engagemang från ordinarie personal för upplärning, det finns också risk för att forskaren kan påverka miljön och rutinerna justeras av ordinarie personal för att förbättra utkomsten av observationen.

Det finns också en variant där observatören inte deltar i processen men observerar det som utförs, forskaren får då en bred bild av processen men inte på samma detaljnivå som om denne deltar denna metod kallas direkt observation. Denna metod kräver inte lika mycket engagemang av ordinarie personal men risken för justerade rutiner för bättre utkomst av observation kvarstår.

Sista varianten är en indirekt observation där forskaren använder sig av ett verktyg för att få fram mätdata en människas sinnen inte kan uppfatta.

I denna studie har direkt observation använts, då det ansågs lämpligast för att få en bred bild över processerna på terminalen. För att få en djupare förståelse så vore en deltagande observation lämplig men eftersom det ansågs ta för lång tid att lära sig utföra processerna valdes denna metod bort.

Samtal

Intervjuer används ofta i fallstudier för att få en djupare inblick i beteenden, rutiner, problem och uppfattningar från de personer som arbetar dagligen med det specifika fallet. Det är ett bra komplement till observationer för att förstå vad som observeras.

Det finns olika grader av struktur i intervjuer: *Strukturerad* där frågorna är förbestämda utan följdfrågor. *Semistrukturerad* där frågorna också är förbestämda men möjlighet till följdfrågor finns. *Ostrukturerad* som inte har förbestämda frågor men ett vägledande samtalsämne och är mer som en konversation. (Olsson & Sörensen, 2021).

I detta examensarbete har samtal med personal skett och kan jämföras med ostrukturerade intervjuer.

3.2 Tillvägagångssätt

Examensarbetet inleddes som tidigare nämnt med en litteratursökning innan observationer och samtal för att veta vad som är viktigt att undersöka på lagerterminalen. Nulägesanalysen började med en rundvandring tillsammans med arbetsledaren i lagerterminalen där hen beskrev kortfattad samtliga moment i mellanlagringen. Därefter så spenderades 2 arbetsdagar till att observera processen och samtidigt ställa frågor till lagerpersonalen kring rutinerna på lagret, efter varje arbetsdag dokumenterades observationerna. Efter sammanställning av första observationerna spenderades närmare 1 arbetsvecka ute på lagerterminalen samt i lastbil vid leverans ut till byggplats för att få en ännu tydligare inblick vilka arbetsrutiner som används och vart slöserier uppstår.

För att minska risken för justerat arbetssätt vid observationerna så poängterades det noga att examensarbetets syfte är att undersöka rutiner och arbetssätt och inte den enskilda individens arbetsförmåga och kompetens.

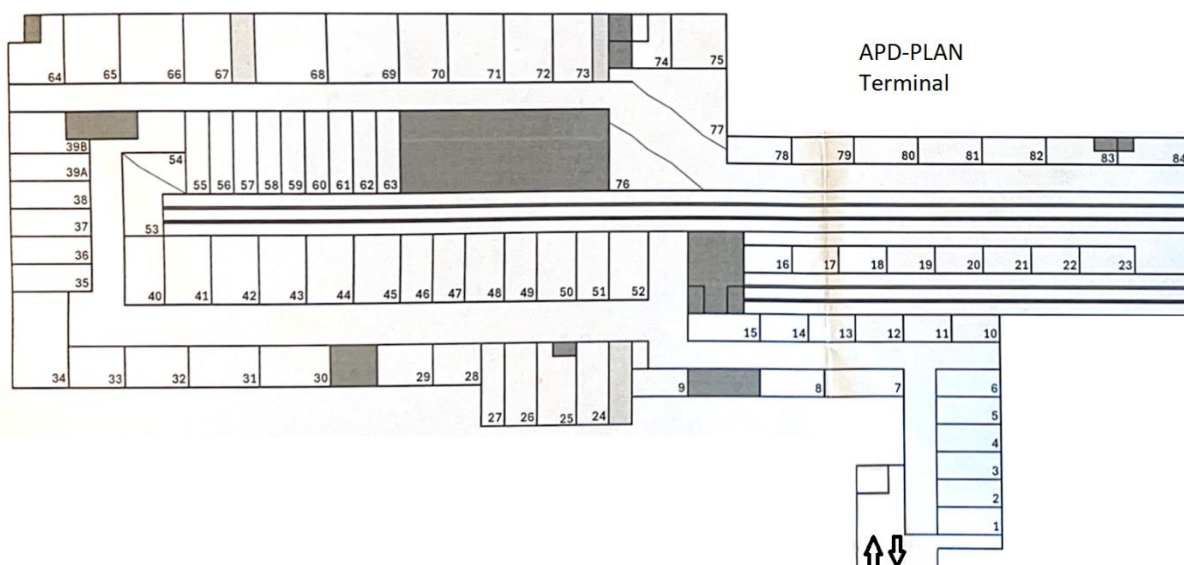
Sammanfattat har observationer stått för större delen av nulägesanalysen och frågor till personal har varit till hjälp för att utveckla varför de gör som de gör i olika delar av mellanlagringsprocessen.

4. Nulägesbeskrivning och Resultat

I detta kapitel beskrivs hur personal jobbar på terminalen, för tydliggöra arbetssättet så används 2 flödesscheman som härstammar från observationer i terminalen samt via samtal med terminalarbetare. Det första schemat visar hur leveranser tas emot på terminalen och det andra hur leveranser skickas ut till kund.

Lagerterminalen är på Gullbergsvassgatan 6 i Göteborg och ligger bredvid Centralstationen i Göteborg. Det är en centralt belägen terminal vilket ger stora avståndsfördelar vid leveranser till centrala byggplatser. Det kan däremot ibland vara trafik när lastbilarna tar sig till lagerterminalen då det sker mycket byggnation i området och trafiken kan vara tät. Terminalen består av 15 000 kvm yta och delas i mitten av två äldre spårvagnsspår. Takhöjden är något begränsad vilket medför att material endast placeras på golvet.

I figur 2 visas en arbetsplatsdispositionsplan (APD-Plan) över Terminalen där Zon 1 - 6 är så kallade buffertzoner och porten där material är levereras ut och in är nederst i figuren. Denna APD-plan används som stöd vid dokumentering om vart material är placerat i terminalen.



Figur 2 APD-Plan över Ahlsells Terminal i Göteborg

4.1 Informationsflödet

Materialets informationsflöde involverar 2 arbetsledare, en som har kontakt med kunden och en som ansvarar över lagret och truckförarna. Informationsflödet på terminalen sker på 3 olika sätt digitalt, muntligt och via fysiska dokument. Det interna informationsflödet består dels av en gruppchatt i mobilen där truckförarna och arbetsledarna fotar ankommande material och bilden markeras sedan av arbetsledaren på lagret när det är redo för transport till lagringsplats. Personalen använder sig också av radiokommunikation mellan truckförarna och arbetsledaren på lagret.

När material ankommer till terminalen så dokumenterar arbetsledaren i lagret artiklarna på en arbetsorder där antal kollin, ordernummer, leverantör, kollityp, materialtyp, godsmärkning, kontaktperson och lagringsplats antecknas. Detta papper levereras till den terminalansvarig där det förs in digitalt på respektive kunds Excellfil. Det är en och samma excellfil för varje projekt så både material beställt av underentreprenörer och huvudentreprenören är dokumenterat i filen. Där kan samtliga parter se lagersaldo, och samtlig information som arbetsledaren för lagret antecknade på arbetsordern samt vilket datum materialet ankom till terminalen.

4.2 Lossning av material

För att utförligare beskriva lagringsprocessen har ett flödesschema över processer och beslut i terminalen upprättats. Figur 3 visar hur lagringsprocessen fungerar från beställning till lagring i terminalen och vilka beslutpunkter och dokument som skapas.

Efter att entreprenören och dennes underleverantörer beställt material så anger de att det skall skickas till Ahlsells lager. Därefter levereras materialet till terminalen av leverantörerna kunden beställt av, mycket av materialet levereras utan någon notis om att leveransen ankommer förutom leveranser som kommer från Ahlsells egna lager i Hallsberg. Mängderna ankommande material varierar mycket från dag till dag och vecka till vecka. När en leverans kommer så går lastbilschauffören oftast in till butiken och anmäler sin ankomst, sedan meddelas arbetsledaren som delegerar lossningen av lastbilen till en av truckförarna, alternativt om det är lite att göra står en truck i beredskap för att fort kunna lossa material från lastbilen.

Truckföraren som lossar lastbilen kontrollerar först att materialet är på rätt plats och att antal kollin stämmer, truckföraren fotar sedan materialet på lastbilen och bilden skickas i en gruppchatt där samtliga truckförare och arbetsledare är medlemmar. Där kan arbetsledaren sedan markera när materialet är inne, dokumenterat och korrekt uppmärkt för vidare transport till den designerade lagringsplatsen.

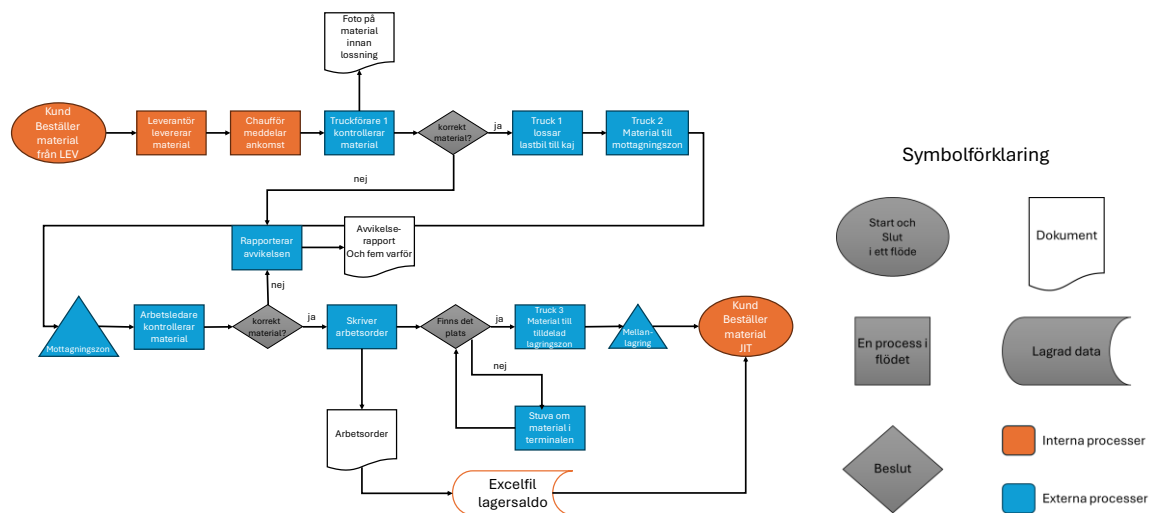
Truckföraren lastar sedan av materialet och transporterar det till lastkajen på utsidan av lagret. Efter att materialet lastats av på lastkajen av en truckförare på utsidan så hämtar en annan truck materialet och kör in det i lagret till en mottagningszon nära porten till lastkajen.

4.2.1 Mottagningskontroll

Efter att materialet lossas och placerats vid mottagningszonen så går arbetsledaren igenom materialet, kollar efter skador, och antecknar ordernummer, typ av material, antal kollin, leverantör, kund, samt i vilken zon materialet skall placeras i lagerlokalen. Därefter markerar arbetsledaren bilden i gruppchatten att materialet är kontrollerat och dokumenterat och redo för utkörning till den designerade lagringsrutan.

4.2.2 Transport till lagringszon

En tillgänglig truckförare får uppdraget av arbetsledaren att leverera det kontrollerade materialet till den designerade lagringszonen via komradio eller verbalt, här kan också truckföraren se i gruppchatten vilket material det handlar om. Truckföraren som skall förflytta materialet från mottagningszonen till lagringszonen får i flesta fall själv avgöra hur det skall placeras inom zonen.



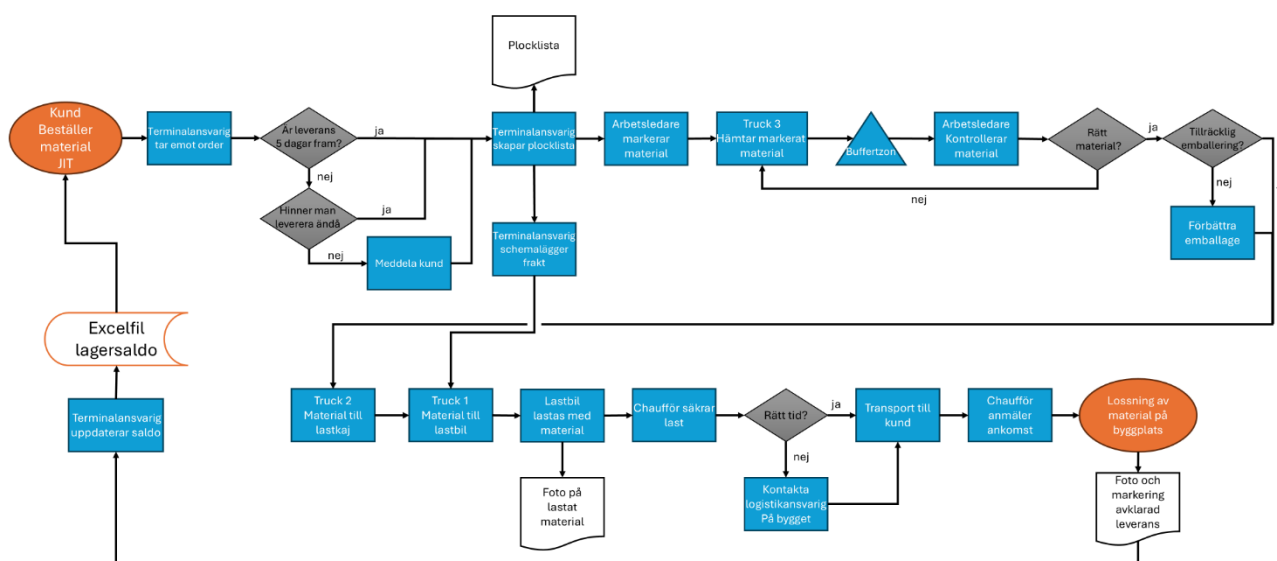
Figur 3 Flödesschema över mottagning av leveranser.

4.2.3 Transport från lagringszon

När arbetsledaren får en plockorder från kontoret så förbereds materialet dagen innan om det skall ut till kunden tidigt på morgonen eller samma dag om leveransen skall ske senare på dagen. På plockordern står vilket material som skall hämtas från lagret och vilken lagringsruta det är placerat i. Arbetsledaren eller en truckförare åker till lagringszonen där materialet borde vara enligt lagersaldon (Excel-filerna) och jämför artikelnummer eller kollimärkning på materialet och jämför med plockordern. Står inget material i vägen så transporterar arbetsledaren eller truckföraren materialet direkt till en buffertzon bredvid mottagningszonen i väntan på lastning i lastbilen om det är svårtillgängligt i zonen så flyttas material om för att komma åt rätt material. Där kontrollerar arbetsledaren att det är rätt artiklar och att emballeringen är tillräcklig.

4.2.4 Transport till kund

Figur 4 beskriver materialets väg från lagring i terminal ut till byggplats. Lastbilschauffören som blivit tilldelad en körning får information om detta via en mobilapplikation där han eller hon kan se vilket material som skall levereras vart och även vilken tid. Lastbilschauffören för sedan en dialog med arbetsledaren och försäkrar sig om att det är rätt material som skall lastas och gör upp en plan om hur och när det skall lastas. När det är dags att lasta lastbilen så transporteras materialet från buffertzonen ut genom porten till lastkajen av en truck. Sedan hämtar en annan truck på utsidan materialet från lastkajen och chauffören visar hur truckföraren skall lasta materialet på lastbilen. När materialet är lastat så last-säkrar chauffören materialet på lastbilen. Lastbilschauffören kontakter sedan lossningsansvarig på bygget för att meddela att materialet är på väg, chauffören får också information om hur lossningen på byggplatsen skall gå till väl på plats. I vissa fall används lastbilens egen kran och i andra någon typ av truck som kunden använder på byggplatsen. Därefter fotar chauffören materialet när det väl är avlastat och markerar leveransen som avklarad i mobilapplikationen.



Figur 4 Flödesschema över utleveranser.

4.2.5 Förekomst och hantering av avvikelser

Under årets 4: a första månader så inträffade sex händelser som ledde till skadat material, en händelse som ledde till lättare personskada och en händelse som ledde till lättare fordonsskada. Anledningarna var enligt inblandade bristande uppmärksamhet, misskommunikation, stress och dåligt emballage. Vid en avvikelse på terminalen används en blankett där involverad personal uppmanas beskriva händelsen och analysera vad som orsakade händelsen med hjälp av metoden "5 varför" därefter ge förslag på åtgärder som undviker att det händer igen.

4.3 Slöserier som observerades

Under mina observationer på terminalen i Göteborg så upptäcktes ett antal slöserier, slöserier kan enligt Sörqvist (2013) delas upp i nödvändiga och icke-nödvändiga slöserier.

4.3.1 Nödvändiga slöserier

Slöserier som kan minimeras men krävs för att göra värdeökande arbete.

1. Material behöver omplaceras när behovet av lagringsyta förändras, till exempel när mer material än förväntat från en och samma kund levereras och annat material behöver flyttas för att kunna tillhandhålla flera zoner bredvid kundens tidigare zoner. Detta faller under slöseri-kategori 3 **Onödiga transporter eller förflyttningar**.
2. Material behöver ibland flyttas runt inom zonen för att komma åt material som står långt bak. Detta faller under slöseri-kategorin 3 **Onödiga transporter eller förflyttningar**.
3. Lagrets utformning är sådant att truckar ej har möjlighet att köra rakt igenom lagret utan måste runda en spårväg som delar stora delar av lagret i mitten. Detta faller under slöseri-kategori 3 **Onödiga transporter eller förflyttningar**.

4.3.2 Icke-nödvändiga slöserier

Slöserier som kan elimineras utan att påverka det värdeökande arbetet negativt.

4. Det händer att personal behöver lägga tid på att leta efter material vid orderplockning då den faktiska placeringen inte stämmer överens med informationen om placering i Excel-filen eller att själva pallen är svår att hitta inom zonen (100 kvm). Detta faller under slöseri-kategorin 6 **Onödiga arbetsmoment**.
5. Ibland stannar lastbilarna som skall leverera material utanför staketet vilket gör att truckarna som skall köra materialet till lastbryggan får köra en längre sträcka än om lastbilen hade backat in genom grindarna bredvid lastbryggan. Detta faller under slöseri-kategorin 3 **Onödiga transporter eller förflyttningar**.
6. Eftersom terminalen inte vet när leveranser kommer så vill arbetsledaren ha en truck om möjligt i beredskap utanför lastkajen som kan ta hand om inkommande material direkt, och eftersom leveranser inte kommer hela tiden så detta faller under slöseri-kategorin 2 **Väntan**.
7. Returer som tas emot tar lång tid innan de behandlas och tar upp lagerutrymme i onödan vilket faller under slöseri-kategorin 5 **Onödiga mängder lager**.

4.3.3 Övriga Lean-principer som kan förbättras

- APD-planen över lagret är ej uppdaterad och en del av informationen om vart material placeras eller omplaceras sker muntligt mellan personal.
- Skyltarna till zonerna i lagret är ej uppdaterade och korrekt uppmärkta.

5. Förbättringsförslag och Analys

Nedan presenteras förbättringsförslag kopplade till de specifika slöserierna med hjälp av Lean-principer.

Nödvändiga slöserier

Nödvändiga slöserier är som tidigare nämnts slöserier som krävs för att göra värdeökande arbete men i sig inte tillför något värde till kunden. I denna kategori av slöserier kan åtgärder göra att slöserierna minskas men kan inte elimineras.

1. Förflyttning av material för att få sammanhängande lagringsszoner till samma kund

Slöseri nummer 1 handlar om terminalpersonalens önskan om att placera samma kunds material i zoner bredvid varandra för att förenkla vid plockning inför leverans. Problemet uppstår då terminalpersonalen inte är medvetna om hur mycket material som kommer lagras åt en och samma kund i förväg och kan då behöva omplacera annat material för att få plats med kundens material i sammanhängande zoner. En grundläggande del enligt Toyota för en effektiv leveranskedja handlar om att upprätthålla god kommunikation med sina leverantörer och kunder (J. Karlin, 2004). Genom att kommunicera med kunderna och be om uppskattad mängd material skulle det gå att få en ungefärlig prognos om hur många zoner som behövs för respektive kund. Detta slöseri kommer inte kunna elimineras helt då det hade krävt att kunderna i förväg vet exakt hur mycket material som beställs, när det ankommer till terminal och när det skall användas. Vilket är svårt eftersom Löfgren, P (2010) nämner i sin rapport att även om byggnationen är planerad och schemalagd in i minsta detalj så kan problem uppstå, antingen på byggplatsen som kan påverka tidsplanen eller så kommer leveranser tidigare/senare än planerat.

Förbättringsförslag

Genomför uppföljningsmöte med kund för att ta reda på om det uppstått ändringar i prognosen om mängd material som kommer behöva lagras på terminalen.

2. Förflyttning av material vid plockning av svåråtkomligt material

Slöseri nummer 2 handlar om att material ofta behöver flyttas runt inom sin tilldelade lagringszon (ca 100 kvm) för att komma åt material som är placerat långt in och eller svåråtkomligt i zonen. Detta innebär tillfälliga förflyttningar av kollin som står i vägen för det önskade materialet. Denna process är tidskrävande, ökar truckanvändningen och kan skapa stress och frustration bland personal särskilt vid perioder med hög belastning. Dessutom ökar risken för felplacering vid återställning av kollin vilket kan leda till borttappat material som i sin tur är ytterligare ett slöseri, som enligt J. Liker (2009) faller under slöserikategorin **2 Väntan** då personalen inte har möjlighet eller materialet för att utföra sitt arbete på korrekt sätt. Det är också större risk för skador på material desto mer det hanteras och förflyttas och skadat material är också slöseri, **7 Defekter**. Detta slöseri kommer inte att kunna elimineras helt på grund av nuvarande terminals utformning men kan minimeras med hjälp av att placera material med tillräckligt mellanrum för att komma åt med truck. Enligt Jonsson & Mattsson (2016) så är det i regel mer effektivt att prioritera hanteringseffektivitet än att maximera lagringsytan. Enligt TPS och Lean så är det av stor vikt att ha ett standardiserat arbete och tydliga visuella markeringar så personal vet direkt om något är felplacerat, ett sätt att minska onödiga transporter kan då vara att terminal personalen tillsammans går igenom och markerar upp hur artiklar skall placeras inom zonen för bästa åtkomst och områden i zonen där inget material skall vara placerat för åtkomst till det svårtillgängliga materialet. Vid införandet av nya gemensamma arbetssätt menar K. Liker (2009) att PDCA-metoden bör användas för att prova och utvärdera om någon förbättring uppnås.

Förbättringsförslag

Skapa ett gemensamt arbetssätt hur material placeras inom zoner och markera upp där material skall stå och inte stå för att förenkla plock inför leverans. Detta genom en workshop med berörd personal och införande enligt PDCA-metoden med utvärdering och uppföljning.

3. Ofördelaktig layout på terminal

Slöseri nummer 3 handlar om att lagerterminalen har en layout som ett U där lastbryggorna i ena änden av U:et. Detta gör att truckar får åka lång väg för att hämta material som är placerat i andra änden av U:et. Detta är ett slöseri på grund av onödiga transporter. En lösning till detta skulle kunna bestå av att bygga om terminalen. Enligt Jonsson & Mattsson, (2016) så kan U-formade lagerterminalen vara ett bra alternativ men det kräver tillgång mellan de olika ”armarna” på U-et, vilket inte är fallet på Ahlsells terminal på grund av spårvägen. Enligt TPS så vill man utnyttja truckanvändningen så effektivt som möjligt och för att korta ner körsträckor så är det av stor vikt att planera sin körning och transportera material i bägge riktningar om möjligt för att undvika tomkörningar (Karlin, 2004).

Förbättringsförslag

Justera layout på terminalen alternativt planera truckkörningen för att transportera material i bägge riktningar och undvik tomkörningar.

Icke nödvändiga slöserier

Dessa slöserier går att eliminera helt utan att det påverkar det värdeökande arbetet.

4. Letande efter material

Material är placerat på fel ställe eller uppmärkt dåligt vilket gör att personal får spendera tid på att leta efter material. På många lager används streckkoder och handdatorer för att elektroniskt lokalisera material i realtid, enligt TPS så kan användning av elektroniska hjälpmedel vara en bra idé men det är fortfarande viktigt att kunna följa flödet utan att behöva kolla på en dator (J. Karlin, 2004). Därför kan det vara en bra idé att införa färgkodade interna etiketter på samma sätt som Toyota använder sig av i sina logistikkedjor.

Förbättringsförslag

Använd tydliga färgkodade etiketter att markera upp material med, till exempel en färg för varje kund samt inför noggrannare rutiner med att uppdatera Excel-filen och APD-plan om vart material är placerat. Dokumentera även varje gång material är felplacerat eller inte hittat för att enklare kunna följa om slöseriet minskar enligt PDCA-metoden.

5. Lastbil stannar utanför grindar

Leverantörer som levererar material med sina egna lastbilar stannar utanför grindarna om personal inte hinner be dem backa in vilket gör att truckarna får köra en längre väg för att lasta av materialet. J. Karlin (2004) skriver i sin rapport att företag bör jobba mot att ha en tydlig visuell layout och att god kommunikation är viktig i en Lean-organisation. Därför bör personalen på terminalen kommunicera tydligare med återkommande leverantörer vilka rutiner som önskas samt markera med tydliga visuella skyltar för chaufförer som är där för första gången.

Förbättringsförslag

Kommunicera med återkommande leverantörer samt sätt upp skyltar om att lastbilschaufförer ska backa hela vägen in.

6. Osäkerhet när leveranser ankommer till terminal

Detta slöseri handlar om att personalen på terminalen är ovetandes om när lastbilar ankommer till terminalen och om det finns tillgänglig personal står dom på Stand-by utanför lastbryggan redo att ta emot lastbilar. Detta leder till en outnyttjad resurs när inga lastbilar behöver lastas av eller på. Detta är ett slöseri som i teorin går att eliminera men det kräver stora ansträngningar från samtliga parter inblandade. Eftersom det är entreprenörerna som gör beställningarna är det också dom som har information om frakten och den skulle kunna vidarebefordras till Ahlsell men kräver manuellt administrativt arbete. Den andra utmaningen är att leveranser inte kommer på utlovad tid.

Förbättringsförslag

Kommunicera med leverantör och entreprenör om önskan att ta emot fler leveransnotiser, betona fördelarna (snabbare hantering, mindre stress=mindre fel) för samtliga parter med ett effektivare lagringsflöde.

7. Returer står obehandlade på terminal

Det finns flera zoner på terminalen som är fyllda med obehandlade returer från byggnationer och artiklar har varit placerade där i över 1 år. Kunderna betalar självklart för denna yta men eftersom det är material väntar på att behandlas och returneras är det ett slöseri för entreprenörerna i och med det är det också ett slöseri som påverkar Ahlsell då entreprenörerna är den part som tillför pengar i logistikkedjan. Detta påpekar Toyota då de betonar vikten av att inkludera hela kedjan när ett företag syftar till att implementera Lean i sin organisation (J. Karlin, 2004). Om returer behandlas kan ytan användas för att tillhandhålla mer lagringsyta för andra kunder.

Förbättringsförslag

Kontakta entreprenörer angående önskan att de skall behandla sina returer. Om ej möjligt förflytta returmaterial till zon i bakre delen av terminalen, zon > 70.

Övriga Förbättringsförslag

Uppdaterad APD-plan och tydlig skyltning är en viktig del i en organisations Lean-arbete. Detta försvårar missförstånd mellan personal och är möjliggör ett standardiserat arbete för personalen, allt detta ingår också i 5S metoden (Karlin, 2004).

6. Diskussion och slutsats

Syftet med detta examensarbete var att undersöka vilka slöserier som förekommer på Ahlsells mellanlagringsterminal i Göteborg och undersöka vilka förbättringsförslag utifrån Lean-principer som kan minska eller eliminera slöserier på terminalen. Genom samtal med personal och observationer på terminalen så har mellanlagringsprocessen kartlagts och ett antal moment som leder till slöseri har identifierats som hade kunnat elimineras för en effektivare mellanlagring.

Metoden jag använt, litteraturstudie, samtal och observationer har fungerat bra för att nå målet, på grund utav att slöserier identifierats utifrån Lean-principer har det resulterat i relativt objektiva observationer. Däremot så går det inte att utesluta att en observatör med andra förutsättningar, till exempel med arbetserfarenhet från lagerhållning eller bygglogistik hade kunnat komma fram till fler eller annorlunda slöserier.

Många av slöserierna beror på bristande rutiner och kommunikation, exempelvis när pallar placeras fel eller fel information uppdateras i Excel-filen och personal behöver lägga onödig tid på att leta efter material. Enligt de källor jag analyserat kring Lean-logistik så bör stor vikt läggas på att ha tydlig visuell layout så att material som placeras fel upptäcks tidigt, även att ha ett standardiserat arbetssätt där samtliga inom personalen jobbar på samma sätt är en av nyckelfaktorerna för en Lean-omställning. På Ahlsells terminal har alltså en uppdaterad APD-plan och tydligare rutiner kring placering av material stor potential till ett förbättrat flöde på terminalen.

När det kommer till layouten av terminalen så är den inte optimal för ett effektivt lager men på grund av yttre omständigheter så är ombyggnation inte ett alternativ för Ahlsell i dagsläget, vilket gör att personal bör fokusera på att planera sina körsträckor för att inte köra onödiga sträckor. Även inom zonerna så kan problem uppstå när svåråtkomligt material skall plockas, då det kräver att material tillfälligt omplaceras. Enligt litteraturen så bör logistikföretag prioritera hanteringseffektivitet framför maximerad lagringsyta men problemet med det är att terminalen är nära fullbelagd i dagsläget och att skapa mer lagringsyta är svårt. Men genom att gemensamt komma överens hur materialet skall placeras inom zonerna kan mycket tid vinnas.

En annan slutsats är att många av leveranserna sker utan föravisering där personal måste stå redo trots att det kanske inte kommer något material, här kan en ökad dialog med leverantörer och kunder kunna minska tiden som läggs på att vänta.

Det man bör ha i åtanke är att Ahlsells mellanlagrings terminal finns till just för att jämna ut materialflödet till byggplatsen i exakt den mängd entreprenörerna vill och då är en del av Ahlsells uppdrag att ta emot leveranser som kommer på fel tid eller med fel material, man bör därför räkna med att det inte går att förutse samtliga leveranser. Samma med arbetsbelastningen, enligt Toyota så är en viktig del i Lean-arbetet att jämna ut arbetsbelastningen men eftersom Ahlsells erbjudande bygger på flexibilitet för kunden så kommer arbetsbelastningen ha toppar och dalar. Desto än viktigare är det med Lean-arbetet, att vid hög arbetsbelastning så kan personalen utnyttja sin tid så effektivt som möjligt det blir svårt att göra fel.

Ahlsell håller i nuläget på att utveckla en mobil-applikation som hanterar lagersaldon på terminalen och man skall kunna digitalt i realtid spåra material. Detta kommer troligtvis minska tiden som spenderas på att leta efter material och vissa inkommande leveranser kommer även att synas i appen. Men trots digitala verktyg påpekar Toyota vikten av att ha ett gemensamt arbetssätt och rutiner så att man inte förlitar sig enbart på digitala verktyg, även en tydlig visuell layout och markeringar är viktig så man kan enkelt fokusera på sin arbetsuppgift och inte spendera onödig tid på att leta information digitalt.

Överlag så kräver de flesta förbättringsförslagen små investeringar och det handlar mer om att skapa tydligare rutiner och jobba mer visuellt. Den största utmaningen med införandet av förbättringsförslagen enligt mig är att tid måste avsättas för att prova nya arbetssätt som nödvändigtvis inte ger en positiv effekt på lagereffektiviteten på kort sikt. Genom att implementera och prova förslagen stegvis och involvera personalen i arbetet så finns goda chanser att öka effektiviteten och minska stress och fel i det långa loppet.

Även om fokus i detta arbete har varit att analysera processerna på terminalen samt identifiera slöserier och förbättringsförslag så kan man dra flera paralleller till miljöfrågor. Dels så borde tredjepartslogistik i sig göra att utsläpp minskar från transporterna då fler lastbilar slipper trängas i trafiken och kan på ett smidigare sätt lasta av sitt material på en terminal, lokalt där människor lever och andas runt byggarbetsplatserna blir det i alla fall en stor skillnad på lokala utsläpp. Genom att effektivisera processerna på terminalen leder det till ett smidigare flöde och mindre fel vilket också kan minska antalet körningar. Sen tror jag och även andra att en tredjepartslogistikpartner skulle kunna vara en del i byggbranschens cirkulärekonomi genom att transportera och lagerföra återbrukat byggmaterial i framtiden.

Sammanfattningsvis så finns stora möjligheter med mellanlagring i byggprojekt, entreprenörerna slipper lagra material på byggarbetsplatsen, antalet lastbilar till byggprojekten minskar samt att det möjliggör leverans av material JIT. En effektiv mellanlagring leder dels till mindre stress och fel på terminalen men det möjliggör också kortare ledtider på material som beställs från terminalen vilket gör att TPL-företag kan erbjuda sina kunder en flexiblare tjänst och expressbeställningar kan skickas snabbare.

6.2 Rekommendationer för fortsatt arbete

Det finns många intressanta spår att arbeta vidare på inom tredjepartslogistik i byggbranschen.

- Ett intressant arbete vore att identifiera slöserier efter införandet av applikationen som skall hantera informationen om materialet.
- Undersöka hur en alternativ lagerlayout skulle kunna se ut för bästa flödet av material genom terminalen.

Referenslista

- Bernhardsson, S., Westerberg, S., & Hägglund, J. (2010) *Att skriva och presentera rapporter* Umeå Universitet
- Eriksson, V & Hulthén, K (2023) *Transporter och Samverkan i Byggbranschen*. Göteborg. Kortrapport CMB
- Liker, J. K. (2009) *The Toyota Way – Lean för världsklass*. 1.3 uppl. Malmö: Liber
- Marasco, Alessandra. 2008. “Third-Party Logistics: A Literature Review.” *International Journal of Production Economics* 113 (1): 127–147. doi:10. 1016/j.ijpe.2007.05.017.
- Mattson, Stig-Arne (2012) *Logistik i Försörjningskedjor*. Lund, Studentlitteratur AB.
- Olsson & Sörensen, (2021) *Forskningsprocessen*. Stockholm: Liber AB.
- Hulthén, K., Sundquist, V., Gadde, L.-E., & Eriksson, V. (2017). *Logistikens roll i effektiva byggprocesser* En forskningsrapport från Sveriges Byggindustrier (Nu Byggföretagen).
- Löfgren, P. 2010. *Effektiva Byggtransporter*. Stockholm, Sveriges Byggindustrier.
- Janné, M. & Rudberg, M. (2020) ‘Effects of employing third-party logistics arrangements in construction projects’, *Production Planning & Control*, 33(1), pp. 71–83. doi: 10.1080/09537287.2020.1821925.
- Jonsson, P. & Mattsson, S.-A., (2016) *LOGISTIK Läran om effektiva materialflöden*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Karlin, J. (2004). *Defining the lean logistics learning enterprise. Examples from Toyota's North American supply chain*. Doktorsavhandling. University of Michigan. https://www.proquest.com/docview/305179172/fulltextPDF?pq-origsite=primo&_oafollow=false&sourcetype=Dissertations%20&%20Theses
- Sörqvist, L. (2013). *LEAN - Processutveckling med fokus på kundvärde och effektiva flöden*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Vrijhoef, R. & Koskela, L. (2000). The four roles of supply chain management in construction. *European Journal of Purchasing and Supply Management*, 6(3), 169-178.