



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för skogens biomaterial och
teknologi

Fallstudie av paketeringen vid Annebergs sågverk

Case study of packaging at Anneberg's saw mill

Kristin Olovsson

Självständigt arbete • 15 hp

Jägmästarprogrammet

Rapport från Institutionen för skogens biomaterial och teknologi, 2017:21

Umeå 2017

Fallstudie av paketeringen vid Annebergs sågverk

Case study of packaging at Anneberg's saw mill



Kristin Olovsson

Handledare: Dimitris Athanassiadis, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för skogens biomaterial och teknologi

Examinator: Anders Roos, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för skogens biomaterial och teknologi

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Kandidatarbete i skogsvetenskap med företagsekonomisk inriktning

Kurskod: EX0593

Program/utbildning: Jägmästarprogrammet

Utgivningsort: Umeå

Utgivningsår: 2017

Serienamn: Rapport från Institutionen för skogens biomaterial och teknologi, 2017:21

Delnummer i serien: 2017:21

Elektronisk publicering: <https://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: paketering, produktionsstopp, plastförbrukning

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för skogsvetenskap

Institutionen för skogens biomaterial och teknologi

Förord

Studien har genomförts som ett kandidatarbete i slutet av tredje året på jägmästarprogrammet, omfattande 15hp.

Ett stort tack till Derome och Christer Edvinsson för möjligheten att skriva kandidatarbete för er. Välkomnades varmt till sågverket i Anneberg, där operatörerna i justerverket delgav all sin kunskap och svarade på alla mina frågor. Tack till Dimitris vid SLU för vägledning genom hela arbetet.

Kristin Olovsson

Sammanfattning

Derome AB:s sågverk i Anneberg sågar endast furu. Justerverket och paketeringen hanterar det virke från sågen som inte ska vidare till hyvleriet. I justerverket sker klassning och den slutliga kapningen av alla plankor och brädor, för att sedan paketeras och levereras till kund. Det är stora värden som hanteras och så högt utbyte som möjligt eftersträvas. Inga större investeringar har gjorts i justerverket under en tid och syftet med det här arbetet är att undersöka vad det finns för förbättringspotential, samt hur mycket kostnaderna skulle kunna minskas. För att avgränsa studien valdes det att fokusera på paketeringen, som är den sista delen i justerverket. Det är många olika dimensioner som paketeras, flera är lik varandra, ett urval genomfördes av alla dimensioner som hanteras. Vidare kan resultatet approximeras på flera av de dimensioner som inte undersöktes.

Studien har utförts som en fallstudie med besök vid paketeringen, där observation, intervjuer och en tidsstudie utfördes under tre dagar. Av Derome erhöles data i form av kostnader för förbrukningsmaterial, löner och anläggningen, samt paketstorlekar och specifikationer över antalet bitar i varje paket. Tidsstudien och de data insamlade på plats gav en god bild av mängden produktionsstopp och vad som orsakar dem. Den uppmätta tiden stillestånd beräknades till en kostnad.

De klenare dimensionerna bringade flest produktionsstopp under de paketeringar tidsstudien utfördes och ansågs sänka produktiviteten mest. Intervjuerna och observationen gav likartade bilder av paketeringen. Förutom de klena dimensionerna ansågs krångel med säkerhetsanordningarna störa flödet vid paketeringen. Möjliga åtgärder, samt hur rimliga de var diskuterades.

Nyckelord: paketering, produktionsstopp, plastförbrukning

Summary

Derome AB's sawmill in Anneberg is only sawing lumber of pine. The trimming saw and the packaging are managing the lumber from the saw, which won't go to the planning mill. In the trimming saw every plank and board are classified and sawn in their final length, then packaged and sent to the customer. It is big values managed, so as high yield as possible is pursued. No bigger investments have been made for a while and the purpose with this study is to investigate what potential for improvement that exists and how much it would reduce the costs. To delimit the study it was decided to focus on the packaging, which is the last part in the trimming saw. It is a lot of different dimensions which is packed, many is similar to each other, so a selection was made out of all managed dimensions. Further on the result can be approximate to several of the dimensions which wasn't studied.

The study has been made as a case study involving a visit by the packaging, were observation, interviews and a time study was performed during three days. By Derome data was obtained, it was costs for consumables, salaries and the building, as well as sizes of the wood packages and specifications of the number of units in each package. The time study and the data collected on site gave a good picture of the amount of stop in the production line and what the reason behind them were. The measured downtime were calculated to a cost.

The weaker dimensions caused most downtime in the packaging during the time study and was considered to decrease the productivity the most. The interviews and the observation gave similar pictures of the packaging. Besides the thin dimensions was hassle with the safety construction considered to interrupt the run in the packaging. Possible measures and how reasonable they were was discussed.

Key words: packaging, stop in the production, plastic consumption

Innehållsförteckning

1. Introduktion	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Sågverksprocessen	2
1.3 Justerverk	3
1.4 Derome	4
1.5 Justerverket på Annebergssågen	4
1.6 Problemformulering, avgränsning	6
1.7 Mål	6
2. Teoriavsnitt	7
2.1 Lean Production	7
2.2 Dissamble-to-order (DTO)	8
3. Material och metoder	9
3.1 Fallstudie	9
3.1.1 Observation	9
3.1.2 Tidsstudie	10
3.1.3 Intervju	12
3.2 Kostnader för paketeringen	12
3.3 Jämförelse antal bitar i paket	12
3.4 Plastförbrukning	13
4. Resultat	14
4.1 Intervju	14
4.1.1 Paketeringen	14
4.1.2 Plastförbrukning	15
4.1.3 Åtgärder gjorda vid paketeringen	16
4.1.4 Framtiden för justerverket	16
4.1.5 Åtgärdsförslag	16
4.2 Tidsstudie	16
4.3 Jämförelse antal bitar i paket	17
4.4 Plastförbrukning	18
5. Diskussion	19
Källförteckning	21
Bilaga 1	23

Ordlista

Bit – En planka eller bräda

Furu – Tall

Lpm – löpmeter, enhet för täckplast

Paket – Då allt virke är staplat och förpackat i plast

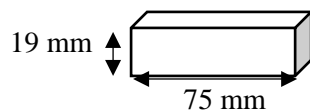
Strö – En liten bräda som läggs mellan bräd- eller planklager för att öka stabiliteten och få in luft i paketet, ungefär 5 millimeter tjock.

Utbyte – Andelen av en timmerstock som vidareförädlas, anges i procent.

$\text{Volym slutprodukt/Volym timmerstock} = \text{Utbyte}(\%)$

Vraka – Då en bräda eller planka inte håller tillräckligt hög kvalitet utan sorteras bort för att bli flis.

En dimension på en bit, till exempel 19x75 utläses som 19 millimeter hög och 75 millimeter bred och längden är okänd. Se figur 1.



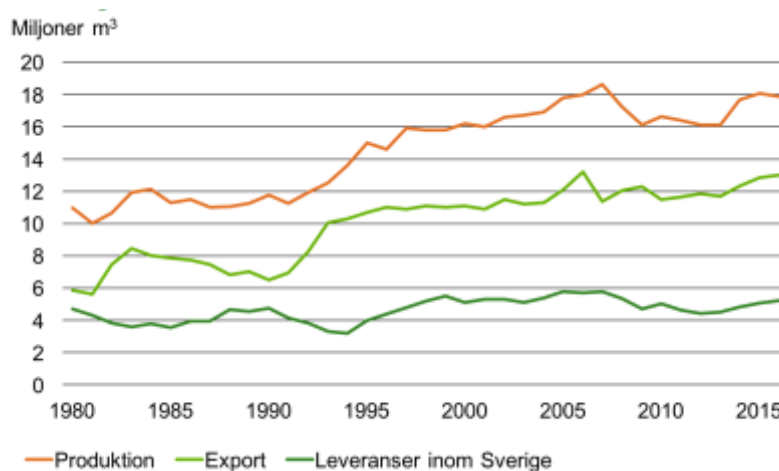
Figur 1. Hur en dimension utläses.

Figure 1. How size dimensions are calculated

1. Introduktion

1.1 Bakgrund

I Sverige avverkades 2015 enligt skogsstyrelsen(2016) 92,5 miljoner skogskubikmeter(m³sk), 45 % av volymen fraktades vidare till sågverk för vidareförädling (Bergkvist, et.al. 2013). Sverige var 2015 sjätte största producent i världen av sågade produkter från barrträd, samt tredje största exportör i världen. Det exporteras en större volym sågade varor än vad som stannar på den svenska marknaden(figur 2). Även i förhållande till andra produkter som exporteras är skogliga industriprodukter viktiga och årligen sker export för cirka 125 miljarder kronor, det inkluderar både massa- och sågade produkter. Det är endast bilar och tillbehör, elektrovaror, samt maskiner och övriga verkstadsprodukter som exporteras för högre belopp från Sverige(Skogsindustrierna, 2016).



Figur 2. Volym produktion, export och leveranser inom Sverige av sågade trävaror. Källa: Skogsindustrierna, SCB.

Figure 2. Production, export and deliveries of sawn goods. Source: Skogsindustrierna, SCB.

I Sverige sågas främst gran och tall och från 1980, fram till idag har produktionen av sågade barrträvaror ökat. Andelen som levereras inom Sverige har varit relativt konstant, medan andelen export har ökat. I statistiken syns det att länder med stort skogsinnehav konsumerar mer trävaror per capita, med Finland i topp, följt av Sverige och Österrike. 2016 exporterade Sverige mest sågade barrträvaror till Storbritannien, dubbelt så mycket som till Egypten och Norge. Från 1990 har mängden hyvlade produkter som exporteras stadigt ökat, under samma period har Sverige gått från att exportera mest sågad gran till att exportera mer furu. Största producenten av sågade produkter i Sverige är SCA med nästan 2 miljoner sågade kubikmeter 2015, andra stora svenska aktörer är Södra skogsägarna, Setra och Vida(Sennerdal, 2016).

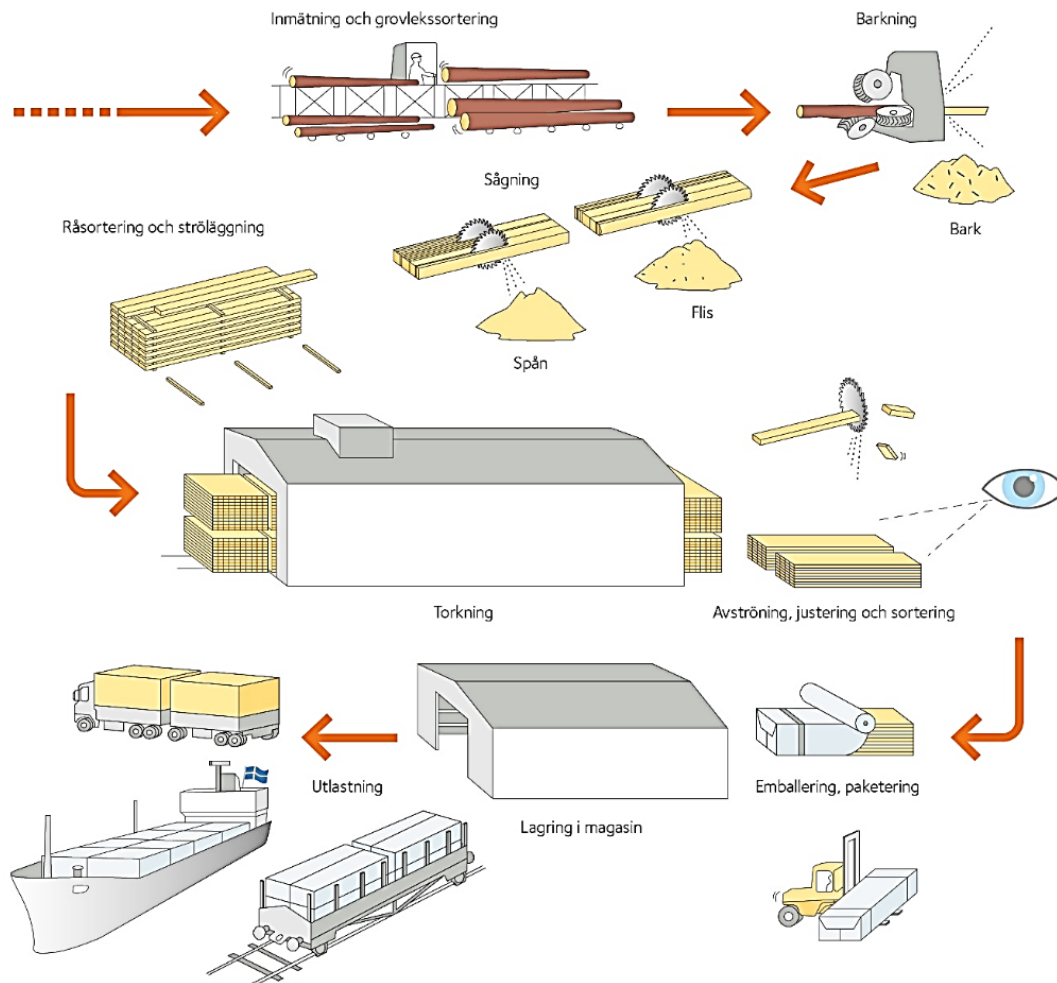
Makrofaktorer som påverkar ett företag ur ett ekonomiskt perspektiv är politiska, ekonomiska, ekologiska, teknologiska och demografiska(Kotler, Armstrong & Parment, 2011). Det kan för ett sågverk handla om politiska beslut som till exempel påverkar dess handel med utlandet, valutaförändringar eller regleringar kring impregneringsvätskans innehåll. Mikrofaktorerna finns i företagets närmiljö och har en mer direkt påverkan, det kan vara konkurrenter, leverantörer, distributörer och kunder(Kotler, Armstrong & Parment, 2011).

Dessa kan påverka sågverket direkt, genom konkurrenters strategi, kvalitén på det leverantören säljer, samt kundens syn på företaget. 2008 skedde en finanskris i USA som påverkade hela världen, sågverksbranschen har haft svårt att återhämta sig efter den och är fortfarande inte uppe i de rörelsemarginaler som var innan krisen. Från 2008 har rörelsemarginalerna varierat mellan -5 % och 5 % (Freij, 2016). ATL gick genom resultaten 2015 för sågverk av varierande storlek, vilket visade att rörelsemarginalen i genomsnitt var 2,2 %. Enligt Vida:s koncernchef till ATL (2016) behövs en rörelsemarginal på 5 % under en längre tid för att tåla valutavariationer och reinvestera i det som finns. För större investeringar krävs även större marginaler (Sennerdal, 2016). En allmän trend är att det finns fler sågverk i södra Sverige, medan de är mer lönsamma i norra Sverige. I en jämförelse av 15 av Sveriges större sågverksföretag stack några företag ut med större marginaler än övriga företag. Efter avskrivningar var rörelsemarginalen i genomsnitt i södra Sverige 0 % under perioden 2006-2015, medan det för Derome och Vida hade rörelsemarginaler på 6 %, respektive 5 %. Strukturella likheter i de företag som lyckats bättre anses vara långsiktig strategi, ett starkt ledarskap utan intriger, samt kulturen i företaget med bra personal. Utsikten för sågverksbranschen 2017 spås god då den svaga svenska kronan gynnar exporten av sågade varor (Freij, 2016).

1.2 Sågverksprocessen

Vidareförädlingen av en timmerstock vid industrin börjar med inmätning av varje stock (figur 3), varje timmerbit klassas för att sedan få ett värde. Det som bedöms är bland annat vilken del av trädet stocken kommer ifrån, rakhets och kviststorlek. Detta utförs av Virkesmätningsföreningen (VMF), för att få ett oberoende pris till skogsägaren. I det här steget sker även en viss sortering beroende på dimension och klass. Därefter sker transport in till sågen, för barkning, reducering och kapning till plank och brädor. Allt virke ströläggs i paket för att torka effektivt i torkanläggningarna. Efter torkning fraktas allt virke in till justerverket, där varje bit klassas, kapas till de efterfrågade längderna och paketeras (Bergkvist, et al. 2013). Klassningen i justerverket utgår från Nordiskt trä:s gränsvärden för hur stora fel som tillåts för att biten ska få tillhöra en viss klass. Det är den sämsta metern som avgör hela plankan eller brädans klass. Variabler som bedöms är bland annat storlek, typ och placering av kvist, andel vankant, andel flatböj eller kantkrokighet (Svenskt Trä, u.å.). Justeringen är en viktig del i sågverksprocessen, eftersom det är där allt virke klassas och kapas. Felklassa virke eller kapa för mycket leder till stora inkomstförluster. Viss lagerhållning sker vid sågen innan vidare transport till köpare, lagervolymer varierar beroende på säsong (Bergkvist, et al. 2013).

Sågverksprocessen från skog till sågad produkt



Figur 3. Sågverksprocessen. Källa: Svenskt Trä.

Figure 3. The sawmilling process. Source: Svenskt Trä.

Den största utgiften för ett sågverk är inköp av råvara (Bergkvist, et al. 2013), timmerpriserna varierar över landet, där priserna är högst i söder och lägre i norr. De styrs till viss del av tillgång och därmed har priset varit som lägst efter stormar, till exempel Gudrun 2005 (Skogsstyrelsen, 2016). En tydlig trend inom sågverksbranschen är att det blir färre sågverk, men att varje sågverk sågar större volym virke varje år (Skogsindustrierna, 2016).

1.3 Justerverk

Justerverk kan se olika ut beroende på storleken på sågverket och automatiseringsgraden. På Setras sågverk i Heby sker klassningen automatiskt med en FinScan (Eriksson, 2011). Den justerar bitarna genom att fotografera varje sida ur flera vinklar och på så vis upptäcka de förekommande defekterna (FinScan, u.å.). Vanligt är att paketeringen sker med automatiserad läggning, men med manuell plastning (Eriksson, 2011) (Lans, 2016).

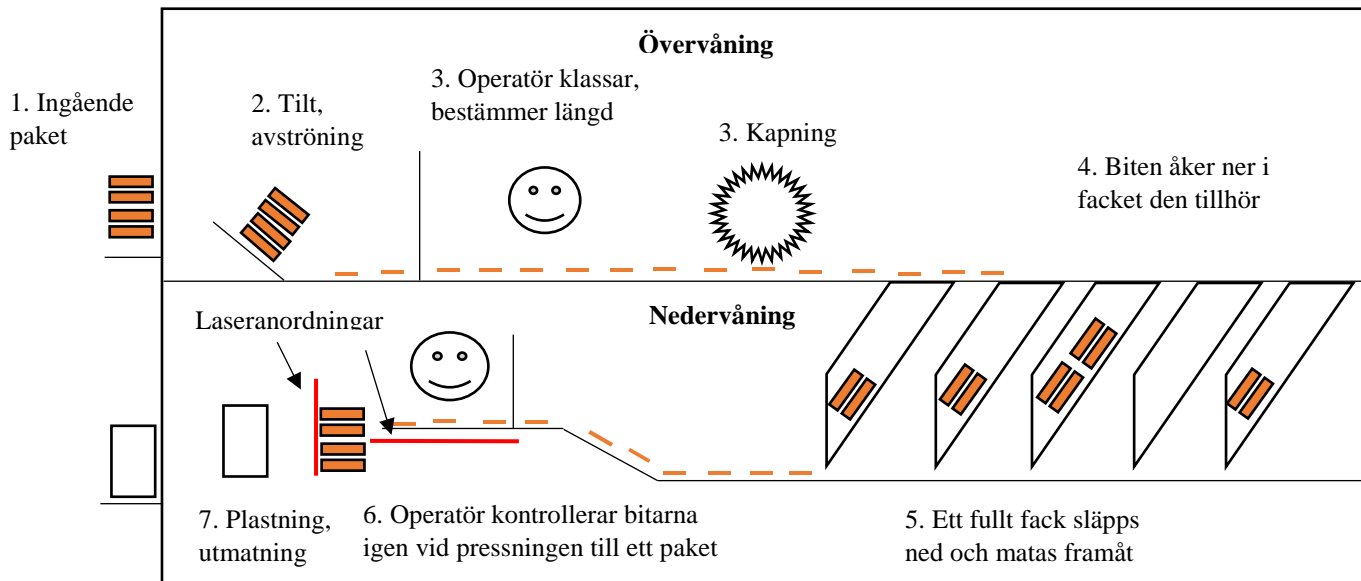
1.4 Derome

Derome är en familjeägd koncern, som främst verkar i sydvästra Sverige (Sandersson, Lena 2014). 2015 producerade Derome drygt 500 000 kubikmeter sågade barrträdvaror, vilket gör dem till det företag som producerade nionde mest i Sverige (Skogsindustrierna, 2016). 1946 startade Karl Andersson en liten byasåg i Derome, företaget har efter det växt betydligt och Karls fyra söner tog över företaget. Idag är det den tredje generationen som axlat många poster inom koncernen. Från början var det endast förädling genom sågning av timmer som köptes av olika privata skogsägare. Allt eftersom har verksamheten utvecklats, från att börja med att köpa en hyvel, har det sedan fortsatt med tomter, bygghandlar och impregneringsanläggningar. Förutsättningarna för expansion har inte varit gynnsamma under hela Deromes tid, utan under till exempel 90-talet med höga räntor sjönk produktionen av hus betydligt. Målet genom tuffa ekonomiska perioder har varit att inte sparka personal. Genom att ha egen mark kan den bebyggas när köpare av hus saknas, för att hålla produktionen igång (Sandersson, 2014). Idag består koncernen av nio olika bolag, bland annat Derome Timber, Derome skog, Derome Byggvaror, A-Hus och Andersson Haus & Dach. (Derome AB, u.å.) Derome äger fyra av Sveriges 140 sågverk (Bergkvist, et al. 2013), där Anneberg är ett av dem. Annebergs sågverk ligger i anslutning till en av Deromes husfabriker, tillhörande A-hus. Sågen förädlar endast furu, där sedan en viss del hyvlas och impregneras, övrigt säljs vidare obehandlat. Annebergssågen försörjer inte hyvleriet och impregneringsanläggningen själv, utan virke köps in från andra sågar runt om i landet. En anledning är att få tillgång till en annan kvalitet på virke och kunna tillgodose en hel marknad. (Sandersson, 2014) Inom Deromes alla delar är lean production en viktig del, för att utvecklas och vara konkurrenskraftiga.

1.5 Justerverket på Annebergssågen

Förloppet i justerverket på Annebergssågen sker genom att virkespaket från sågen lastas in med hjälp av en truck på övervåningen (figur 4). Paketet avströas där maskinellt. Bitarna matas sedan in på band och passerar då en anställd, som bedömer varje bit. Vid bedömningen sätts en klass på varje enskild bit, samt beslutas vilken längd den ska få. Bedömning grundar sig på riktlinjer utifrån Nordiskt Trä. Beroende på dessa beslut åker biten ner i ett specifikt fack för den längden och klassen. Vid Annebergs justerverk finns endast 20 fack, vilket innebär att endast en dimension kan sorteras åt gången, eftersom en dimension faller ut i flera klasser och längder. Det varierar hur länge samma dimension sorteras, ibland kan samma dimension sorteras upp till en vecka. Men om en order skulle komma på en annan dimension som inte finns i lager, är det flexibelt och justering av den dimensionen påbörjas. Då ett fack har det antal bitar som behövs för att bilda ett paket, släpps det ned, matas framåt och läggs maskinellt lager för lager. Under frammatningen kontrolleras bitarna igen av en anställd och det felaktiga virket sorteras bort. Det kan vara bitar med för stor andel vankant eller bitar som ska vrakas. Efter ett visst antal lager läggs strö mellan lagren manuellt. Då alla bitar från facket placerats i en trave, anses det som ett fullt paket och matas framåt. Vid nästa station plastas och bandas paketet manuellt.

Det sker med häftpistol, samt en maskin som spänner banden. Därefter matas paketet ut, en truck hämtar det och placerar det på brädgården, för väntan på lastbil för transport till kund.



Figur 4. Skiss över förloppet i justerverket.

Figure 4. Sketch of the sorting process.

De anställda vid justeringen och paketeringen byts av varje halvtimme och arbetet sker i tvåskift vid justerverket. Säkerhetsanordningar som finns vid paketeringen är laseranordningar, samt en grind. Laseranordningarna är placerade vid frammatningen, samt vid traven och måste ha kontakt med varandra för att paketeringen ska kunna köras, om man sträcker sig fram bryts kontakten och därmed stannar hela paketeringen. Grinden sitter mot facken och dess frammatning, om dörren öppnas stängs även här alla maskiner som ingår i paketeringen. Ibland tillkommer extrauppgifter för paketeringen, till exempel att paketera eller banda om paket som gått upp ute på brädgården.

Vid klassningen i justerverket på Annebergssågen utgås det från gränsvärden i den Blå boken från Nordiskt Trä, men benämner inte bitarna A-C, utan de benämns likt i den äldre Gröna boken, O/S-VII. I vissa sortiment finns bara två klasser "bra bräda", som har klass VI eller bättre, medan en "dålig bräda" har VII-sort. Om brädor skulle ha sämre kvalitet än VII, vrakas dem och går till flis. Längderna startar på antingen 18 decimeters längd eller 21 decimeter och sedan finns det en längdklass för varje 3 decimeters-modul, alltså 18, 21, 24, 27 och så vidare, upp till 54 decimeter. Justerverket får prislistor för vilka dimensioner som ska prioriteras. Bitarna ska då justeras mot den längd som ger mest betalt för den klassen. Att klassa bitar fel eller kapa av en bit för mycket leder till stora inkomstförluster. Genom alla led i sågverket strävas det efter så högt utbyte som möjligt. All sågning sker mot lager, det sågas ingenting direkt mot kund. Eftersom sågverket trots allt får en order på vad lagret vill ha menar Fjeld och Dahlin(2005) att de har det logistiska konceptet Dissamble-to-order.

På grund att en bedömning hela tiden görs beror arbetet i justerverket mycket på personalen och dess kompetens. De har dagar där de diskuterar hur olika fel ska bedömas, så alla ska ha samma tankesätt, men trots detta kommer vissa skillnader uppstå beroende på vem som utför arbetet.

1.6 Problemformulering, avgränsning

Inga större investeringar har gjorts i justerverket på lång tid och grunden är från 70-talet, inga investeringar är planerade att utföras. Istället har diskussioner förts över hur man kan öka effektiviteten med små medel. För att arbetet inte ska bli för omfattande utan ha en tydlig avgränsning och frågeställning, har det valts att fokuseras på paketeringen. Alltså då ett fack har fyllts, alla bitar har samma kvalitet och dimension, matas ihop till en trave och paketeras med plast. Paketeringen har en viktig roll för att bibehålla värdet på virket, vid felaktig eller slarvig paketering kommer fukt lättare in och virket får snabbare angrepp. Virke som är väl paketerat kan på sommaren stå på brädgården cirka fyra veckor innan det börjar få angrepp av framförallt olika svampsporer. Denna tid krymper betydligt om paketet ej är plastat ordentligt. Plasten som används är en stor utgift för paketeringen och en önskan om att minska användandet av förbrukningsmaterial finns. Mängden plast som används ställs då i relation till kvalitén på plastningen. Det är främst då justeringen av en ny dimension ska påbörjas och alla fack av den tidigare justerade dimensionen töms. För då kommer flera mindre travar till paketeringen och plasten som används är då för bred och en viss mängd spill uppstår.

Arbetstempot varierar betydligt vid paketeringen då väntetid kan uppstå längre perioder, medan det under andra perioder sätts in extra personal. Det beror på vilka dimensioner som justeras. Under paketeringsprocessen finns även önskemål att med nya ögon se förloppet och se vad som kan förbättras för ett smidigare och effektivare förlopp. Alltså se vad som orsakar produktionsstopp eller om det är något som gör det besvärligt för operatören. Detta hänger ihop med företagets filosofi om en "lean" produktionskedja, som härstammar från företagsfilosofin Lean Production.

1.7 Mål

Målet med arbetet är att identifiera och sammanställa moment i paketeringen som idag sänker produktiviteten. Utföra beräkningar för att få en bild av kostnaden för dessa moment och hur mycket kostnaderna skulle kunna minskas med vid en lösning. Detta mål har specificerats ner i nedanstående frågeformuleringar:

Vilka är de vanligaste orsakerna till att produktionsstopp sker vid paketeringen?

I hur stor omfattning sker produktionsstopp vid paketeringen och hur mycket kostar dessa stopp?

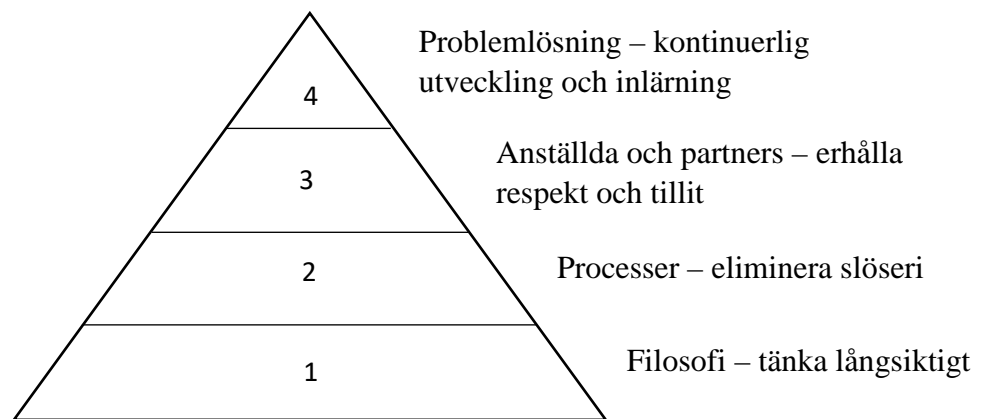
Hur mycket kostar plasten för ett fullt paket av en viss dimension, samt vad plasten för ett ej fullständigt paket kostar?

Finns det några direkta åtgärder för att minska produktionsstoppen?

2. Teoriavsnitt

2.1 Lean Production

Lean production som begrepp härstammar från Toyotas affärsstrategi efter andra världskriget, då de stod på gränsen till konkurs. Det syftar till en effektivisering i alla led och ska göras genom långsiktighet och ta itu med problem så fort som möjligt, filosofin är att det alltid finns något att förbättra. Resultat som vill uppnås är samma kvalitet på produkter, men med mindre ansträngning i form av arbetsinsats, tid, utrymme och kapital(Chalice, 2007). I branscher med hög konkurrens är viljan stor att effektivisera den verksamhet som finns för att på sikt öka lönsamheten. Flertalet företag misslyckas med implementeringen av Lean production-teorin, eftersom endast ett fåtal av teorierna eller verktygen används. För att lyckas krävs en strukturering utifrån Lean genom hela organisationen, där ledning och anställda förstår var de befinner sig, vad som ska förändras, samt vad målet innebär. En pyramidmodell har skapats för att illustrera de viktiga stegen, som måste uppfyllas och arbetas med(figur 5). De fyra stegen är filosofi, processer, anställda och partners, samt problemlösning (Fries, 2012).



Figur 5. De fyra stegen inom lean production.

Figure 5. The four stages in lean production.

I första steget används ett brett synsätt och långsiktighet är av största vikt, viktigare än kortsiktig ekonomiskvinning. För att kunna implementera steg två krävs att rätt process utvecklas för att nå önskat resultat. I detta steg ska all form av slöseri uteslutas, till exempel överproduktion. Produktionssystem används för att finna en lämplig process, ett exempel är just-in-time. Den förekommer bland annat inom sågverksbranschen och innebär att leveransen av en produkt ska ske just den tidpunkt kunden vill ha den levererad. Det kräver flexibel produktion och korta ledtider och ger i sin tur nöjdare kunder och högre produktivitet. Tredje steget syftar till ledarskapet som hela tiden ska utmana och utveckla de anställda. I sista steget sker problemlösningen, problem ska kunna upptäckas, åtgärdas snabbt, samt hur de kan undvikas i framtiden. Vikt läggs på att varje individ ska se problem och lära av dem(Fries, 2012).

2.2 Dissamble-to-order (DTO)

Inom orderstyrning finns olika grader av kundorderstyrning, om det är kunden som drar genom att efterfråga något eller om det är företaget som pushar på kunden något. Dessa olika strategier korrelerar med priset på produkten, om produkten har lågt pris är kundorderstyrningen låg och produktionen sker mer som bulk, till exempel GROT(grenar och toppar) som går till flis. En av de strategier med högst kundorderstyrning är Engineer-to-order(ETO), där det krävs en uppfinning eller till viss del en ny produkt för att tillgodose kundens förfrågan. Dissamble-to-order är en strategi i mitten i graden av kundorderstyrning, en order måste ha lagts för att produkten ska göras, men ledtiden är ofta relativt kort då det är en återkommande order. Det logistiska konceptet återfinns dels i skogen vid aptering av en timmerstock till olika längder utefter en prislista, dels i sågverk där sönderdelning av en timmer stock också sker utifrån en prislista, samt för att uppnå ett högt utbyte(Fjeld & Dahlin, 2005).

3. Material och metoder

3.1 Fallstudie

Fallstudie är en strategi för att angripa en undersökning och lämpar sig för mer begränsade studier. För att en fallstudie ska tillämpas krävs det att undersökningsmomentet går att isolera, har distinkta gränser och är en fristående enhet. Fallstudier möjliggör att studier kan göras på djupet med ett snävt synsätt och kan då inte bara besvara vad som händer utan även varför saker sker, samt hur de hänger ihop. Inom en fallstudie tillåts flera olika undersökningsmetoder att användas, både kvalitativa och kvantitativa, några exempel är observationer, intervjuer och dokument(Denscombe, 2014).

En fallstudie valdes som angreppsmetod i det här arbetet, då flera undersökningsmetoder kan kombineras. De metoder som valts för undersökning området är: observation, intervju, samt analys av andel felklassade bitar.

3.1.1 Observation

Observationer räknas som en primär källa likt intervjuer och lämpar sig bra vid inledande fallstudier i kombination med ostrukturerad intervju. Detta för att snabbt få en inblick i det valda området och viktiga saker att lägga märke till i början för att snabbt få förståelse är:

- Miljön – Hur omgivningarna ser ut, kontext, vilka beteenden som förekommer.
- Deltagarna – Antal, funktion.
- Aktiviteter och samspel – Vad som händer, i vilken följd, samspel mellan människor, samt hur aktiviteter och deltagare kopplas samman.
- Frekvens och varaktighet – Hur ofta och när situationer uppkommer, vad orsaken till situation var.
- Svårfångade faktorer – Mindre uppenbara, till exempel, oplanerade aktiviteter, vad som inte sker eller symboliska innebörder.

Observationer kan även vara en bra undersökningsmetod då ett nytt perspektiv önskas på situationer, nya ögon kan se saker som deltagarna har som rutin och inte längre reflekterar över. Beroende på mål med observationen, väljs grad av struktur vid utförandet. Vid mer strukturerad observation bestäms i förväg vad som ska iakttas, medan vid mindre strukturerad är man mer öppensinnad(Merriam, 1988).

Tre dagar i början av arbetet förlades på sågverket i Anneberg, där ungefär åtta timmar ägnades åt att observera justerverkets paketering. Där gjordes en introduktion till alla moment både på övervåningen där klassningen sker, samt på nedervåning vid paketeringen. Den dimension som paketerades första dagen var 19x100, den klassades med VI eller bättre, eller VII och i flera längder. I början på dag två tömdes facken av den dimensionen och dimensionen 19x75 började justeras, med samma klassning som 19x100. Under hela observationen var en operatör i närheten som var tillgänglig för frågor och anteckningar fördes löpande över hur arbetet gick till, samt beskrivningar av operatören över hur det kan gå till vid vissa tillfällen. Data angående antal bitar i ett paket, samt dess mått erhöles av Derome. I rapporten redovisas de dimensioner och klasser som valts att studeras(tabell 1), i vissa frågor studeras endast några av dem, vilket då framgår.

Dessa är ett urval av alla dimensioner som hanteras i justerverket. Hanteringen av flera dimensioner är densamma, så resultatet för en dimension kan lätt approximeras på en liknande dimension.

De uppgifter som erhöles från Derome angav endast antal för bredd och höjd för varje dimension (tabell 1). Vid omräkning för bredden från stycken till meter, multiplicerades antal bitar med bitens bredd (figur 6).

$$\text{Pakets bredd(m)} = \text{Bitens bredd(m)} \times \text{antal bitar i bredd i ett fullt paket(st)}$$

Figur 6. Omvandling av ett pakets bredd till meter.

Figure 6. Calculation of the width of a package.

Bestämning av höjden för dimensionerna 19x75 och 19x100 uppmättes på plats, medan höjden för 25x150 beräknades genom att multiplicera 25 millimeter med 40 stycken bitar och sedan göra ett tillägg för strö, samt luft.

Tabell 1. Behandlade dimensioner i studien. Källa: Derome AB

Dimension	Kvalitet	Bredd (st)	Bredd (m)	Höjd (st)	Höjd(m, inkl. strön)	Antal (st)
19x75	VI+	14	1,05	52	1,13	728
19x100	VI+	11	1,1	52	1,13	572
25x150	VI+	7	1,05	40	1,15	280
50x100		11	1,1	21	1,15	231

19x75 är den klenaste dimensionen som hanteras i justerverket, medan 100x200 är den grövsta av de 45 dimensioner som hanteras.

3.1.2 Tidsstudie

Tidsstudier används inom "lean production" för att bygga upp fakta, samt för utveckling av standarder (Chalice, 2007).

Under den andra dagen vid paketeringen genomfördes en tidsstudie i syfte att se frekvenser av produktionsstopp, anledningar till dessa, samt hur lång tid hela processen tog. Inför tidsstudien definierades varje moment (tabell 2), så det blev tydligt när ett moment tog slut och nästa började. Hela paketeringsprocessen angavs som från att virket började matas från facken, till paketet stannade utanför justerverket i väntan på en truck.

Tabell 2. Moment vid tidsstudie

Table 2. Time study elements

Moment	Definition
Matning	Då matarvalsarna arbetar och brädor fraktas framåt.
Ströläggning	Frammatningen stoppas för att placera ut strö mellan brädlager.
Plastning	Paketet står färdigt, plast dras ut, skärs av och vecklas ut.
Häftning	Plasten är utvecklad, häftningen utförs, häftapparaten släpps.
Bandning	Häftning är utförd, banden dras runt paketet och spänns åt.
Stopp, övrigt	Frammatningen stoppas, orsak noteras.
Övrigt kring plastning	Inmatning av antal bitar i varje paket i dator, samt utläggning av mellanlägg ovanpå paketet.

Totaltid för varje paket, samt tid för varje moment noterades med ett tidtagarur. Det som ansågs vara av högst intresse var "Stopp, övrigt", eftersom det momentet inte bidrar till arbetet vid paketeringen. Produktionsstopp som kan tilldelades det momentet är då operatören till exempel måste rätta till brädor, sortera ut brädor eller kapa av en bräda.

För de paket som klockades sammanställdes paketens totaltid från frammatning till utmatning, hur många "stopp, övrigt" som inträffade, den totala kostnaden för varje paket, samt kostnaden för tiden stillestånd vid varje packning.

Vid sammanställning av data från tidsstudien summerades tiden och frekvensen för "Stopp, övrigt" och jämfördes med totaltiden och kvalitén för varje paket. Kostnaden för att paketera ett paket, samt kostnaden för momentet "Stopp, övrigt" räknades ut med hjälp av de kostnadsuppgifter som erhållits av Derome (tabell 3). Beräkningarna gjordes genom att multiplicera tidsåtgången, angiven i timmar, med summan av anläggningens fasta timkostnad och lönekostnaderna (figur 6). Den totala kostnaden inkluderar inte förbrukningsmaterial, så som plast och band. För vid inkludering av förbrukningsmaterial påverkar storleken på paketet kostnaden ytterligare, nu påverkas endast totaltiden av storleken på paketet.

Total kostnad(kr)

$$= (\text{Anläggningens fasta kostnad}(kr) + \text{Lönekostnad}(kr)) \\ \times \text{Tidsåtgång för hela paketet}(h)$$

Kostnad för Stopp, övrigt(kr)

$$= (\text{Anläggningens fasta kostnad}(kr) + \text{Lönekostnad}(kr)) \\ \times \text{Tid, "Stopp, övrigt"}(h)$$

Figur 7. Formler för kostnadsberäkningar

Figure 7. Equations for cost calculation

3.1.3 Intervju

Intervju är en primär källa och används främst för att samla information man inte kan iaktta, till exempel känslor och tankar. Liksom observationer delas intervjuer in i grad av struktur. Den mest strukturerade formen av intervjuer liknar en muntlig survey-undersökning och har förutbestämda frågor, samt ordning på dem. Dessa riktar sig främst när ett stort antal intervjuas. Delvis strukturerad intervju har några bestämda frågor eller frågeområden, men är inte fast utan kan anpassa följdfrågor efter samtalet. En ostrukturerad intervju däremot har inget bestämt från början utan är mer explorativ och lämpas därför i inledningen av undersökningen, för insamling av grundläggande förståelse. Denna form kan som sagt med fördel kombineras med deltagande observation (Merriam, 1988).

Vid besöken på justerverket under dag två och tre genomfördes intervjuer med anställda på justerverket, ansvarige för justerverket, samt platschefen för Annebergssågen. Frågor som ställdes var bland annat, vilka förbättringsåtgärder de såg och hur de såg på framtiden för justerverket. De frågor som ställdes finns i bilaga 1. Frågorna valdes att ställas öppna för att få den intervjuades syn på saken utan försök till någon vinkling. Svaren vid intervjuerna sammanställdes som sammanfattningar för att inget svar ska kunna kopplas direkt till en person.

3.2 Kostnader för paketeringen

Data om kostnaderna för paketeringen erhöles från Derome och användes vid beräkning av kostnader för olika produktionsstopp (tabell 3).

Tabell 3. Kostnader vid paketeringen. Källa: Derome AB

Table 3. Packaging costs. Source: Derome AB

Lönekostnader	130 kr/h
Anläggningens fastkostnader	4040kr/h
Blindströ	0,9 öre/st
Heltäckningsplast	54 kr/lpm
Topplast	14,87 kr/lpm
Gröna paketband	9 kr/lpm

3.3 Jämförelse antal bitar i paket

Vid paketeringen märks varje virkespaket med en specifikation, som bland annat berättar vilken klass, antal bitar, samt vilken dimension paketet innehåller. Den specifikationen redovisas i datorn, samt i form av en lapp på paketet. Av Derome erhöles inmatad data för tre dimensioner, 19x75, 19x100, samt 25x150. Genom att jämföra antalet bitar i ett fullt paket (tabell 1), med verkliga antalet bitar i paketen för dessa dimensioner. Det visar alltså hur många bitar som kräver en extra hantering vid paketeringen för att rätt kvalitet ska uppnås. Till exempel för ett paket där sju bitar avviker, har operatören sorterat bort eller lagt till sju bitar, på grund av bitens kvalitet eller längd. Paket med klenare dimensioner kan innehålla fler bitar än vad som är bestämt att ett paket ska innehålla. Eftersom vissa innehåller färre är tanken att det tar ut varandra, så det inte blir någon skillnad för transporten.

Av tidsstudien gavs tidsåtgången för att sortera bort och plocka ned brädor och plank. Den tiden inkluderar inte bitar som sorterades bort i farten, utan att paketeringen stoppades. Den erhållna tiden från tidsstudien multiplicerades med kostnaden för anläggningen och löner(figur 5).

3.4 Plastförbrukning

Plasten som varje virkespaket täcks med är en stor utgift för paketeringen, då plasten kostar 54 kronor per meter. Avståndet mellan kniven som skär av plasten och paketets ände undersöktes, det ska helst vara detsamma som höjden på paketet För att ha så litet övermål som möjligt. Vid ej fullständiga paket skär operatören av plasten tidigare, så det stämmer överens med längden och höjden på paketet, för att minimera spill. Bredden går det dock inte att göra något åt, så den ligger ofta dubbelvikt på mindre paket.

Mätning utfördes på ett paket med virke av dimensionen 19x75, det sista lagret saknades, alltså 19 millimeter. Plastkostnader för fulla paket beräknades för de olika dimensionerna(figur 7), en jämförelse görs även över kostnaden då dimensionen inte uppnår fullt paket. Ej fullständigt paket har angetts till 70 % av maximalt antal lager för alla dimensioner. Samma längd valdes för alla dimensioner, för att hålla så många variabler som möjligt konstanta. De paket som innehöll 70 % av maximalt antal bitar var bredden densamma som för ett fullt paket. Höjden var däremot lägre och beräknades genom att multiplicera 0,7 med antalet bitar i ett fullt paket, höjddimensionen på biten, samt en faktor α för strö. Faktor α (tabell 5) bestämdes genom att dividera den uppmätta höjden som syns i tabell 2 med den fasta höjden utan strö(figur 8).

$$\text{Plastkostnad}(kr) = (2 \times \text{Höjd}(m) + \text{längd}(m)) \times \text{plastkostnad}(kr/lpm)$$

Figur 8. Plastkostnad för fullt paket

Figure 8. Cost of the plastic for packaging

$$\alpha = \frac{\text{Uppmätt höjd}}{(\text{Höjddimension} \times \text{antal bitar i höjddled})}$$

Figur 9. Beräkning av α .

Figure 9. Calculation of α

Tabell 5. Faktor α för studerade dimensioner

Table 5. The factor α for the planks included in the study

Dimension	α
19x75	1,14
25x150	1,15
50x100	1,10

4. Resultat

4.1 Intervju

Frågorna vid intervjuerna finns i sin helhet i bilaga 1.

4.1.1 Paketeringen

Vid introduktionen till justerverket och paketeringen introducerades hur olika faktorer påverkar produktiviteten vid paketeringen. Dels faktorer som finns i en annan del av justerverket eller som kan kopplas till råvaran, dels moment som sker i paketeringen och har direkt påverkan. Följande moment identifierades med påverkan på produktiviteten i paketeringen:

- Dimensionen på virket
- Antal fack
- Takten på justeringen på övervåningen
- Utsortering
- Säkerhetsanordningen i form av laser

Dimensionen på virket

Dimensionen på bitarna påverkar både direkt och indirekt paketeringen. Indirekt genom hur fort det går att fylla ett fack, vid klena dimensioner, till exempel 19x100 krävs 572 stycken bitar för fullt paket, därmed uppstår lätt väntetid vid paketeringen. Vid grova dimensioner, till exempel 75x100 fylls facken snabbt och extra personal sätts in vid paketeringen.

Arbetsbelastningen vid paketeringen kan alltså variera kraftigt. Tanken vid de lugnare perioderna är då att den anställde till exempel ska städa, fylla på strö eller på något annat vis förbereda inför kommande packningar. Paketeringen påverkas direkt genom att klenare dimensioner med sämre kvalitet genererar fler stopp, eftersom brädorna lättare böjer sig, går av och sätter sig på tvären i frammatningen. Hela paketeringen måste då stoppas för att en anställd ska rätta till brädorna antingen bakom grinden, vid frammatningen från facken eller för att bryta laseranordningen vid matningen till traven. De anställda tillfrågades om de hade något förslag hur produktionsstoppen vid klena dimensioner skulle kunna minimeras. Det var svårt att komma med någon åtgärd, då de klena dimensionerna har den egenskapen att de lätt böjer sig och sätter sig på tvären. De klena dimensionerna gör även att utbytet hos sågverket blir högre och genererar därmed en högre inkomst. Ett förslag för att underlätta paketeringen var dock att redan från början få in en bättre kvalitet. För vissa bitar släpps igenom justeringen, för att sedan plockas bort nere vid paketeringen. Eftersom det ofta blir mer krångel på övervåningen om man vrakar brädan där.

Antal fack

Ett visst antal fack krävs för varje dimension, eftersom det faller ut olika klasser och flera olika längder per dimension. Antalet fack är en begränsning vilket leder till att endast en virkesdimension kan justeras åt gången. Alla fack måste tömmas vid byte av dimension, brädorna i facken släpps då ned och paketeras utan att ha uppnått maximalt antal bitar. Då en ny dimension börjat justeras uppstår lätt lång väntetid vid paketeringen innan något fack fyllts med rätt antal bitar.

Takten på justeringen på övervåningen

Justeringstakten påverkar hur fort ett fack fylls, ju högre takt, desto snabbare fylls ett fack. Men vid högre takt är det även aspekten om takten höjs kan antalet felklassningar öka. Då sänker det produktiviteten vid paketeringen, eftersom en större andel bitar måste sorteras vid den stationen istället.

Utsortering

Under frammatningen kontrollerade de observerade skifts-paret bitarna igen och tog bort de som ej hade tillräckligt god kvalitet, alternativt plockade dit bitar som hade sorterats ur ett annat fack. Denna kontroll framgick av intervjuer varierade beroende på vilka som arbetade, främst på grund av kompetensen hos de som paketerade. Men trots att bitarna sorterats på övervåningen sker alltså en extra kontroll vid paketeringen.

Säkerhetsanordningen i form av laser

Problem med laseranordningar sker främst vid kläna dimensioner då det blir fler stopp och en anställd måste gå genom grinden, där laseranordningen är dåligt förankrad. Den skakar till varje gång grinden slår igen och lasern måste riktas upp igen. Vid observationen kunde detta ta upp till fem minuter och skedde tre gånger på ett skift, alltså stopp i cirka 10 minuter på grund av detta. 10 minuter stopp kostar 673 kronor. Önskemål om installation av en mindre känslig laser finns, då krånglet funnits sen de sattes in.

Byten sker var 30:e minut, oavsett i vilket moment den anställde befinner sig i. Rutiner anses vara viktigt, för att ingen tid ska gå förlorad för att rätta till något den andre gjort eller fundering vad nästa steg är. Under observationerna var det endast ett skift-par som iaktogs. De visade sig som väldigt samspelade, ingen tid gick förlorad och de följde väldigt liknande mönster vid de olika arbetsmomenten.

4.1.2 Plastförbrukning

Vid tömning av fack när paket ej blir fulla ligger stor del av plasten dubbelvikt, eftersom allt inte behövs. I den här frågan diskuterades om man för dessa paket istället skulle kunna använda topplast, som inte är lika bred och därmed inte lika dyr. Detta skulle kunna underlätta arbetet vid plastningen då det inte blir lika tjockt och kostnaderna skulle kunna minskas. Det ansågs även viktigt ur ett miljöperspektiv att inte använda mer än nödvändig mängd förbrukningsmaterial. Topplasten visade sig dock vara 1,05 meter bred och paketen blir mellan 1,05 och 1,10 meter breda. Det skulle innebära att långsidorna på paketet ej blir täckta. En plast som är ett mellanting breddmässigt skulle vara bäst, eftersom det praktiskt skulle gå att ha två olika rullar plast vid paketeringen och att operatören sedan väljer vilken plasttyp som passar just det paketet. Deromes plastleverantör Trioplast tillfrågades angående plastbredder, det fanns flera olika. Men Derome strävar samtidigt efter att använda så få plastbredder som möjligt.

4.1.3 Åtgärder gjorda vid paketeringen

Vid intervjuer framgick att häftpistolarna bytts ut för inte så länge sedan, detta för att effektivisera processen. Den häftpistolen häftade automatiskt fast en rund plastbricka för varje stift som sköts ut med tryckluft. Den fungerade inte som önskat, utan klagomål på paket som släppte i plasten kom. Då återgicks det till det gamla systemet, där en plastlapp häftas fast med flera stift. Men ett system där allt sker i ett likt det som implementerades söks.

Lasernordningar sattes in vid paketeringen för cirka ett år sedan, som säkerhetsanordning vid traven, samt vid frammatningen. Innan den installationen fanns ingen säkerhetsanordning placerade på de positionerna.

4.1.4 Framtiden för justerverket

Meningarna kring hur justerverket skulle utvecklas i framtiden gick isär, där en del ansåg att justerverket kommer finnas kvar trots att en del av sorteringen förflyttats till hyvleriet. För det ohyvlade virket alltid kommer vara i behov av justering. En annan åsikt som framgick var att justerverket skulle rationaliseras bort, just eftersom en del av sorteringen idag sker i hyvleriet. Någon större investering i justerverket var svår att se, eftersom det hinner med justering av den efterfrågade mängden virke på två skift med viss marginal.

4.1.5 Åtgärdsförslag

Diskussion fördes med de intervjuade om vad som skulle kunna åtgärdas vid paketeringen. Anordningarna lasern sitter i är väldigt rangliga och gör att de lätt skakar till, dessa skulle kunna ses över och göras stabilare. Det framgick även att det finns mindre känsliga säkerhetslasrar, det skulle göra de lättare att rikta in dem igen. Men med tanke på hur mycket de skakar till räcker nog inte mindre känsliga lasrar för att undvika stopp, men tiden det är stopp skulle kunna minskas.

För att minska stoppen vid paketeringen av de sämre kvaliteterna nämndes att om råvaran som kom dit skulle hålla högre standard, skulle nog både stoppen och utsorteringen kunna minskas. Eftersom en del vrakas vid paketeringen. Detta styrks även i lean production där det menas att problem ska identifieras och lösas så tidigt som möjligt (Fries, 2012), i det här fallet ska alltså en bräda vrakas så tidigt som möjligt, då det upptäcks att den inte håller för de krav som ställs. Vrakningen på övervåningen fungerar inte idag som önskat och där skulle det kanske vara möjligt att se över inställningarna, för att vrakning ska kunna ske redan där.

4.2 Tidsstudie

Tidsstudien inföll precis när byte från dimensionen 19x100 till 19x75 skedde, så alla paket var inte fullständiga, utan facken tömdes oavsett. Det sista paketet som gjordes för skiftet var av den nya dimensionen.

Tabell 6. Data erhållen från tidsstudien, samt beräknad kostnad
Table 6. Data acquired from the time study and calculated costs

Paket	Dimension (mm)	Kvalitet	Antal bitar (st)	Total tid (min)	Antal ”stopp, övrigt”	Stopptid (min)	Total kostnad (kr)	Kostnad för stopp (kr)
1	19x100	VI+	Inga uppgifter	17,0	7	1,75	1 181,5	121,6
2	19x100	VII	307	14,0	5	4,45	973,0	309,3
3	19x100	VI+	517	16,5	2	1,28	1 146,8	89,0
4	19x100	VI+	237	10,1	1	0,38	702,0	26,4
5	19x100	VII	415	20,4	6	6,27	1 417,8	435,8
6	19x75	VII	728(fullt)	19,5	10	4,7	1 355,3	326,7
Totalt				97,5	31	18,83	6 776,4	1 308,8

De med längst stopptid var de tre paketen med lägst klass, de hade inte längst totaltid, så det berodde inte enbart på antalet bitar i de olika paketen (tabell 6). Orsaken till stoppen är ofta likartade och handlade i de här fallen främst om att sortera ned brädor som tidigare sorterats bort, rätta till brädor som hamnat fel, samt att sortera bort brädor som ej hörde till paketet, eftersom biten oftast hade en annan klass, men ibland fel längd. Av den totala tiden för paketeringen var 19,3 % stopp i produktionen och kostnaden för den 1 308,8 kronor. Det som genererade längst stopptid var sortering, vilket hade en total stopptid på 8,47 minuter och motsvara 45 % av den totala stopptiden.

Under tidsstudien utfördes sju paketeringar, varav sex ingick i tidsstudien. Den totala effektiva tiden för alla sju packningar var 1:51:49 och utfördes under 3:50:00. Alltså skedde ingen paketering under 1:58:11.

4.3 Jämförelse antal bitar i paket

Avvikelser från antalet bitar i ett fullt paket varierade beroende på dimension (tabell 7).

Tabell 7. Källa Derome AB

Table 7. Deviation in the amount of pieces in a package dependic on plank dimension.
Source: Derome AB.

Dimension	Kvalitet	Totalt antal paket	0	1--10	11--20	21--30	30-
19x75	VI+	13	3	6	2	1	1
19x100	VI+	30	5	7	9		9
25x150	V+	53	29	19			5

Dimensionen 25x150 kräver mindre hantering vid paketeringen och fler paket har maximala antalet bitar. De paket som har en differens på 30 eller fler är främst paket som faller ut då facken töms.

Störst andel av ”Stopp, övrigt” i tidsstudien var kopplade till sortering, 8,47 minuter. Det är en kostnad på 589 kronor för sorteringen för dessa sex paket.

4.4 Plastförbrukning

Mätning visade att avståndet mellan kniven som skär av plasten till virkespaketet är 1,15 meter. Höjden på paketet var 1,13 meter, alltså ett övermått på 2 centimeter för det paketet. Det får anses att kniven sitter bra i förhållande till var paketet placeras.

Paketens storlek är ungefär densamma och därmed även plastkostnaden (tabell 8). Kostnaden för täckplasten skiljer endast 10 % mellan ett fullt paket och ett ofullständigt, medan mängden virke som ger inkomst skiljer 30 % mellan paketen. För dimensionen 19x75 är 0,70 meter av bredden på plasten outnyttjad.

Tabell 8. Plastkostnad för fulla och 70 % fulla paket

Dimension (mm)	Längd bit (m)	Höjd paket (m)	Antal bitar (st)	Längd plast (m)	Kostnad plast (kr)
19x75	4,2	1,13	728 (fullt)	6,50	351,0
19x75	4,2	0,80	510	5,79	312,7
25x150	4,2	1,15	280 (fullt)	6,46	348,8
25x150	4,2	0,79	196	5,78	312,1
50x100	4,2	1,15	231 (fullt)	6,47	349,4
50x100	4,2	0,80	162	5,79	312,7

5. Diskussion

Metoderna som använts har varit väl anpassade till studien och observation är något som krävts, för att en egen uppfattning ska uppstå.

I enhet med syftet av studien har flera moment identifierats som produktivitets sänkande. Utsortering var ett moment som bidrog till långt stillestånd och därmed en hög kostnad. Men samtidigt ökade noggrannheten och därmed innehåller paketen nästan till 100 % den kvalitet som anges. För att kunna bedöma om kostnaden för sortering är motiverad, skulle en jämförelse mellan kostnaden för sorteringsarbetet och hur mycket andelen felsorterat virke i paketen skulle öka med vara relevant. En till aspekt att ta i beaktning är att om sortering från övervåningen skulle vara tillräcklig, kunde ett nytt paket börja travas medan operatören plastar in det tidigare paketet. Då skulle produktiviteten öka ytterligare. Vid jämförelsen av antal utsorterade bitar i paket av olika dimensioner (tabell 7), skilde det väldigt mycket i antal fulla paket mellan de två klenaste dimensionerna och 25x150. 25x150 är den femte klenaste dimensionen som hanteras av det totala antalet 45 dimensioner som hanteras. Trots att den alltså är en relativt klen bit, så är utsorteringsgraden betydligt lägre, utsortering är därmed främst ett problem för de allra klenaste dimensionerna.

Hantering av klena dimensioner ansågs tillföra stopp i paketeringen, då operatören ofta måste rätta till bitarna. I intervjuerna framgick ett förslag på åtgärd för detta, vilket var att råvaran som kom skulle hålla högre kvalitet. Även i andra justerverk anses klena dimensioner bidra till fler produktionsstopp. Lans(2016) påvisar sambandet mellan produktionsstopp och dimensionen som justerades vid sågverket i Wallnäs. Då visades främst stopp vid avstöningen i tilten, på grund ut av att strö följde med virket och skapade oordning bland bitarna, det ledde till att det blev största flaskhalsen i justerverket. De grövre dimensionerna kunde med sin tyngd bryta av de strö som hamnade mellan. Även i Produktivitetsanalys(Eriksson, 2011) anges klena dimensioner som en bidragande orsak till produktionsstopp vid sågverket i Heby, men i det arbetet ligger mer fokus på produktionsstopp som sker innan paketeringen. Eriksson(2011) belyser dock hur flaskhalsen i justerverket förflyttas beroende på vilken dimension som justeras. Vid klena dimensioner var flaskhalsen ofta vid tilten eller i fackdelen, där det tog lång tid att fylla upp rätt antal bitar. Medan det vid grövre dimensioner blev en flaskhals vid paketeringen eller för truckföraren att hinna köra bort varje paket. Alltså var hans teori att flaskhalsen förflyttas längre och längre fram i justerverket ju grövre dimension det är på virket som justeras.

För justerverket i Anneberg var antalet fack en begränsande faktor, då facken töms vid varje dimensionsbyte. Det bidrar dock med en homogenitet och tydlighet, eftersom det endast är en dimension inne i justerverket åt gången. Setras sågverk i Heby ser antalet fack som en flaskhals, men har ett annat system för facken vid justering. De tömmer inte facken mellan olika dimensioner, utan fortsätter i de som är tomma. Därmed kan det fattas fack att sortera i. De ansåg problemet vara att hastigheten facken töms och paketeras i var lägre än hastigheten facken fylls på i. Främst för grövre dimensioner(Eriksson, 2011). Hebys sågverk är inte helt jämförbart med Annebergs eftersom de sköter klassificeringen med hjälp av en FinScan och därmed har högre takt vid justeringen, dock hade även de kunna använda ett liknande system för att möta bristen på fack.

Mängden förbrukad plast var angeläget att minska, dels för att minskad kostnad och dels ur ett miljömässigt perspektiv. Ingen fungerande lösning identifierades. Topplasten ansågs som en bra idé, men paketeringen av virket är väldigt viktigt för hållbarheten. Plastkostnaden för ett fullt paket jämfört med ett paket som endast var 70 % fyllt var liten, endast 10 %. JGA i Linneryd har också synen att minimera spill vid paketeringen, främst för att plasten är en stor utgift(Hultegård & Lindberg, 2016).

I intervjuerna framgick att justerverket hinner med det de ska som det ser ut idag, då kan kvalitet vara av högre prioritet än produktivitet. För vid högre produktivitet skulle mer tid utan något att göra uppstå vid paketeringen i vissa perioder. Idag finns en del arbetsuppgifter för de stunderna, som att städa och fylla på förbrukningsartiklar. Men för en organisation i enighet med teorin om Lean production ska alla led ha teorin implementerad och det skulle förmodligen i ett långsiktigt perspektiv leda till ökad produktivitet.

För fortsatta studier skulle en mer övergripande studie av sågverket kunna gynna justerverket genom att timmer som inte håller kvaliteten sållas bort från kedjan så fort som möjligt. Sortering sker ju redan innan timret kommer in till sågverket idag, men en tanke finns att den kontrollen ska vara hårdare. Då det kostar mycket att först hantera bitar som senare ej ger någon inkomst. Detta stöds av Lean production där problem ska identifieras och lösas så tidigt i processen som möjligt(Fries, 2012). Skagersten(2014) jämför bland annat i sitt arbete hur en röntgen utrustning för timmersortering påverkar andelen nedklassat virke i justerverket. Vid det justerverket skulle vissa partier innehålla större andel frisk kvist, vilket erhöles då röntgenramen vid timmersorteringen sorterade ut stockar med högre andel frisk kvist. En röntgenram vid timmersorteringen kan därmed fungera för att matcha en stocks egenskaper med beställningar från kunder. Tidsstudien skulle kunna fortlöpt en längre tid, för att iaktta fler dimensioner. Det skulle förbättrat säkerheten i resultatet, genererat en bättre helhetsbild och bättre insyn i variationerna i arbetsgången mellan de olika dimensionerna. Kommunikation med Derome skulle utförts i förväg för vilka dimensioner som skulle studeras, för att planera besök med tidsstudie till de önskade dimensionerna. Flera kostnadsberäkningar skulle fler dimensioner tagits i beaktning för att även där få en mer komplett helhetsbild för de dimensioner som hanteras vid paketeringen. I studien belystes de klenaste dimensionerna väl, medan inblicken vid hanteringen av lite grövre dimensioner skulle varit mer omfattande. Samtidigt framgick det av intervjuerna att produktionsstopp och krångel var betydligt vanligare vid de klenare dimensionerna, medan det flöt på snabbare i paketeringen vid grövre dimensioner. Detta kan motivera att större fokus lagts på de klenare dimensionerna i den här studien.

De åtgärder som känns rimliga vid paketeringen är främst att se över laseranordningarna, hur de kan fästas bättre och se om det hjälper. Vrakningen på övervåningen kan också tyckas att den borde vara fungerande för att arbetet ska ske smidigt. Dessa två åtgärder skulle inte leda till några stora förändringar, men förhoppningsvis kunna leda till högre kontinuitet vid paketeringen. För utsorteringen som leder till flest produktionsstopp måste noggrannheten i paketen vägas mot produktiviteten i paketeringen, men av en fungerande vrakning skulle även den posten kunna minskas.

Källförteckning

Litteratur

- Bergkvist, P, Beyer, G, Brundin, J (2013). *Att välja trä*. Nionde upplagan. Stockholm, Föreningen Sveriges Skogindustrier.
- Chalice, R (2007) *Improving Healthcare Using Toyota Lean Production Methods*. Andra upplagan. Milwaukee, Quality Press.
- Denscombe, M (2014) *Forskningshandboken – för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. Tredje upplagan. Maidenhead, Open International Publishing.
- Eriksson, M (2011) *Produktivitetsanalys*. Luleå Tekniska Högskola, institutionen för ekonomi, teknik och samhälle/högskoleingenjör.
- Fjeld, D & Dahlin, B (2005). *Nordic Logistics Handbook*. Sveriges Lantbruksuniversitet, Helsinki University.
- Freij, J (2016) *Skog och ekonomi*, nummer 4. Danske Bank i Sverige. [Broschyr] Tillgänglig: <https://www.danskebank.se/PDF/Skog-och-Lantbruk/Skog-och-Ekonomi/2016/Skog-Ekonomi-Nr-4-2016.pdf> 2017-04-03
- Fries, C J (2012) *The Toyota Production System (TPS) - Ett verktyg för att skapa effektiv och lönsam produktion*. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för ekonomi/ekonomi-kandidatprogram. (Examensarbete nr 720)
- Hultegård, P & Lindberg, T (2016) *Utvecklingspotential i ett sågverk*. Linné universitetet. Civilekonomi.
- Kotler, P, Armstrong, G & Parment, A (2011) *Principles of Marketing, Swedish Edition*. Harlow, Pearson Education Limited.
- Lans, G (2016) *Identifikation och analys av korta produktionsstopp i justerverk* Linnéuniversitet. Fakulteten för teknik/högskoleingenjör inom skogs- och träteknik.
- Lundequist, J (1988) *Introduktion till Forskningsmetodiken*. KTH-A- PRM 89/105, KTH, Institutionen för Projekteringsmetodik, Arkitektursektionen.
- Merriam, S B (1988) *Fallstudien som forskningsmetod*. Översättning: Nilsson, Björn (1994) San Francisco, Jossey-Bass Inc. Publishers.
- Sanderson, L (2014). *Med rötterna i skogen*. Derome. Skrivsand AB i samarbete med Derome AB.
- Sennerdahl, B (2016) Sågverken blir allt färre när konkurrensen tättnar. *ATL*, 10 maj
- Skagersten, J(2014) *Inverkan på ekonomi och kvalitet*. Linnéuniversitet. Fakulteten för teknik/högskoleingenjör inom skog- och träteknik.

Hemsidor

Derome AB (u.å.) Organisation. <http://www.derome.se/vara-bolag> 2017-03-09 10:46

FinScan (u.å.) Produkter <http://www.finscan.fi/sv/boardmasternova> 2017-03-30

Skogsindustrierna (2016) Ekonomisk betydelse
<http://www.skogsindustrierna.se/skogsindustrin/branschstatistik/ekonomisk-betydelse/> 2017-04-05

Skogsindustrierna (2016) Sågverksindustrin
<http://www.skogsindustrierna.se/skogsindustrin/branschstatistik/sagverksindustrin/> 2017-04-05

Skogsstyrelsen (2016) Bruttoavverkning
<http://www.skogsstyrelsen.se/Myndigheten/Statistik/Amnesomraden/Bruttoavverkning/> 2017-03-16

Skogsstyrelsen(2016) Rundvirkespriser 2016
http://www.skogsstyrelsen.se/Global/myndigheten/Statistik/Statistiska%20meddelanden/2017/SM_Rundvirkespriser%202016R.pdf 2017-04-05

Svenskt Trä (u.å.) Virkeskvalitet <http://www.svenskttra.se/om-tra/att-valja-tra/kvalitet-och-sortiment/> 2017-03-09

Bilaga 1

Frågor som ställdes till anställda vid justerverket, ansvarige för justerverket, samt platschef för Annebergssågen.

Vad har det gjorts för förbättringsåtgärder senaste tiden?

Vad tycker du har utvecklingspotential i justerverket?

Hur skulle stoppen vid justering av sämre kvalitet och klenare dimension kunna minskas?

Hur ser du på framtiden för justerverket?