

Lönsamhetskalkyl av processändring vid Oy Snellman Ab

Dataanalysering och 3D-simulering

Ronnie Hattar

Examensarbete för ingenjörsexamen (YH)

Utbildningsprogrammet för Produktionsekonomi

Vasa 2017



EXAMENSARBETE

Författare: Ronnie Hattar

Utbildning och ort: Produktionsekonomi, Vasa

Handledare: Mikael Ehre, Thomas Grankulla

Titel: Lönsamhetskalkyl av processändring vid Oy Snellman Ab

Datum 01.04.2017

Sidantal 50

Bilagor 9

Abstrakt

Följande examensarbete har gjorts enligt uppdrag av expeditionsavdelningen vid Snellmans Köttförädling Ab. Köttförädlingen hör till Snellman-koncernen som är verksam inom livsmedelsbranschen.

För expeditionens rullbandssystem har planerats en eventuell omändring. Avsikten med examensarbetet är att simulera nuläget samt läget efter förbättringen, för att analysera vad ändringen i systemet kunde leda till i form av effektivitet och pengar.

Tillvägagångssättet för analysen är 3D-simulering i programmet 3D-Automate, och analysering av statistik och data. Logiken i simuleringen har utarbetats genom observation, tidigare arbetserfarenhet från avdelning och information från handledaren. Från företagets sida har man gett anvisningar på vad man vill att skall beaktas i simuleringen.

Från simuleringen skall sannolika inbesparingen av systemändringen utarbetas, och utgående från det görs en investeringskalkyl.

Resultatet av examensarbetet är ett nuvärde på den möjliga investeringen, utifrån värdet ges en bedömning om systemändringen borde göras eller inte.

Språk: Svenska

Nyckelord: investeringskalkyl, simulering, analysering

BACHELOR'S THESIS

Author: Ronnie Hattar

Degree Programme: Industrial Management

Supervisor(s): Mikael Ehrs, Thomas Grankulla

Title: Cost Benefit Calculation of a Process Alteration at Oy Snellman Ab

Date 01.04.2

Number of pages 50

Appendices 9

Abstract

The following Bachelor's thesis has been completed on the behalf of the Dispatch department at Snellmans Köttförädling Ab. Snellmans Köttförädling is a part of the Snellman Group, who are active in the food industry.

A possible modification has been planned for the conveyor system at the dispatch department. The purpose of this Bachelor's thesis is to simulate the current and the future system so an analysis can be made of the benefits, in terms of efficiency and economy.

The approach for the analysis is 3D-simulation in 3D-Automate, and analysis of statistics and data. The logic behind the simulation was determined by observation, former work experience at the department and information from my supervisor. From the company they have given me instructions on what should be considered in the simulation.

Based on the simulation a probable cost valuation, due to the system alteration, will be made. From the valuation, an investment appraisal will be composed.

The result of the thesis is a present value of the possible investment. Based on the present value an assessment on whether the system change should be made or not will be presented.

Language:

Key words: investment appraisal, simulation, analysis

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Bakgrund.....	2
1.2	Syfte.....	6
1.3	Avgränsningar.....	7
1.4	Arbetets struktur	8
2	Oy Snellman Ab	9
3	Teoridel.....	10
3.1	Simulering.....	10
3.1.1	Svårigheter med giltig och trovärdig simulering.....	10
3.1.2	Sluppmässiga variabler.....	11
3.2	Investeringskalkyl.....	12
3.2.1	Kalkylmetod	12
3.2.2	Kalkylränta	14
3.2.3	Prognostisering	15
3.3	Känslighetsanalys	15
3.4	Scenarioanalys	16
4	Metod.....	18
4.1	Simulering.....	18
4.1.1	Simulering av nuläget.....	22
4.1.2	Efter systemändring.....	25
4.2	Lönsamhetskalkyl	27
4.2.1	Inbesparing	27
4.2.2	Sammanfattning.....	40
5	Resultat	41
5.1	Inbesparing.....	41
5.2	Lönsamhetskalkyl	42
5.2.1	Känslighetsanalys	44
5.2.2	Scenarioanalys	45
5.3	Beslutsgrund	46
6	Diskussion	47
6.1	Förslag om vidareutveckling	47
6.2	Slutord.....	48
7	Källförteckning.....	50

Tabellförteckning

Tabell 1 Skiftens andel av palleterade mängden	28
Tabell 2. Systemets effektivitetsökning beroende på prissättningen och samlarantal	29
Tabell 3. Systemets effektivitetsökning beroende på prissättningen och samlarantal	29
Tabell 4. Prognostiserad ökning av palleterad mängd.....	39
Tabell 5. Inbesparing år 2016	42
Tabell 6. Inbesparing 2017 – 2020	42
Tabell 7. Nettonuvärdet av investeringen.....	43
Tabell 8. Nettonuvärdet av de olika scenarion	45

Figurförteckning

Figur 1 Flaskhalsar på grund av hög prissättnings- och rejectmängd (egen bild).....	3
Figur 2 Flödet för prissättningslådorna (egen bild)	5
Figur 3 Överblick av framtida plocksystemet (egen bild).....	6
Figur 4 Exempel på kalkylering av nettonuvärdet (egen bild)	13
Figur 5 Exempel på hur internräntan beräknas (egen bild)	13
Figur 6 Exempel på en känslighetsanalys (Berk & DeMarzo 2014).....	16
Figur 7 Expeditionen I nuläget, skapad I 3D-Automate (egen bild)	18
Figur 8 Köbildning vid en flaskhals på grund av hög belastning (egen bild)	23
Figur 9 Exempel på köbildning vid PTL 1 och Rejectstationen (egen bild)	24

Figur 10 Prissättningsstationen efter systemändring (egen bild)	25
Figur 11 Problem I nuläget vid hög prissättningsbelastning (egen bild).....	26
Figur 12 Liknande situation som I figur 10, men efter systemändringen (egen bild)	26
Figur 13 Beräkning av prissättningslådor på en specifik dag (egen bild)	30
Figur 14 Exempel på där raderna – plocken – är fler än unika EAN-koderna (egen bild)..	31
Figur 15 Hur tidsbesparingen för hög prissättningsbelastning uträknades i Excel (egen bild)	32
Figur 16 Effektivitetsökning efter systemändring (egen bild)	32
Figur 17 Exempel på när dag- och nattskiftet antogs plocka kvällens plockmängd (egen bild).....	33
Figur 18 Kalkylering av dags- och kvällsskiftets andel för en dag (egen bild).....	34
Figur 19 Beräkningen av dags- och kvällsskiftets timmar (egen bild).....	34
Figur 20 Kalkylering av veckotimmarna efter systemändringen (egen bild).....	35
Figur 21 Modell av beräkningen av inbesparad övertid (egen bild).....	36
Figur 22 Exempel på uträkning av inbesparade lönekostnaderna (egen bild).....	37
Figur 23 Medeltal av tidigare palletering samt prognos av framtida palletering (egen bild)	38
Figur 24 Prognostiserad palleterad mängd 2017 – 2020 (egen bild).....	39
Figur 25 Diskonteringsräntan som krävs för positivt nuvärde vid realistiskt scenario (egen bild).....	43
Figur 26 Diskonteringsräntan som krävs för positivt nuvärde för det optimistiska scenariot (egen bild).....	44
Figur 27 Känslighetsanalys av förändringen i nettonuvärde (egen bild).....	45

Bilageförteckning

Bilaga 1. Belastning vid plockstationer

Bilaga 2. Beräkning av plockmängd per samlare

Bilaga 3. Exempel på statistiken över PTL 2

Bilaga 4. Beräkning av produktmedeltal i en prissättningstransbox

Bilaga 5. Kalkylering av nettonuvärdet

Bilaga 6. Variablerna i scenarioanalysen

Bilaga 7. Inbesparing för realistiskt scenario

Bilaga 8. Inbesparing för pessimistiskt scenario

Bilaga 9. Inbesparing för optimistiskt scenario

1 Inledning

Sommaren 2016 diskuterade jag med min dåvarande förman Marcus Svenfelt om ett eventuellt examensarbete för expeditionsavdelningen vid Snellmans Köttförädling Ab. I oktober 2016 hade vi vårt första möte angående examensarbetet. På plats fanns även Thomas Grankulla, vikarierande förman på expeditionen, som agerat som min handledare från företagets sida. Under mötet utbytte vi idéer om vad som kunde göras, men vi kom inte till konkreta förslag. Från båda hållen reflekterade vi en tid över sakerna som diskuterats.

Efter en tid kom jag med ett förslag åt förmannen, under ett besök vid företaget hade man nämnt att man tänkt göra en förändring i rullbandssystemet eftersom det i nuläget har en del flaskhalsar som begränsas effektiviteten. Intentionen var att utifrån data och statistik göra en analys av hur modifieringen av systemet förhåller sig mot nuläget. Vi kom dessvärre fram till att den tillgängliga statistiken och informationen inte var omfattande nog för att utföra analysen. Tack vare handledaren från skolan – Mikael Ehre – kom vi fram till att arbetet nog kunde utföras med hjälp av ett simuleringsprogram; med data och statistik som stöd.

Tillsammans kom vi fram till att simuleringen görs i programmet 3D-Automate från Visual Components, ett simuleringsprogram som jag är bekant med från tidigare kurs. Simuleringen skall göras av nuläget och läget efter systemändringen. För att förstå rullbandssystemet och problemet ges en ingående beskrivning om hur expeditionssystemet fungerar i kapitlet om företaget.

Baserad på 3D-simuleringen görs en investeringskalkyl som är tänkt att användas som beslutsunderlag. Effektiveringen av systemet gör att samma mängd arbete kan göras på kortare tid vilket resulterar i inbesparad tid och pengar. Till sist framförs ett beslutsunderlag med nuvärdet av ändringen, uträknad från inbesparingen och grundinvesteringen. Grundinvesteringen, som nuvärdet baserar sig på, är en följd av en offert på systemändringen från företaget Inther LC. Det nuvarande plocksystemet underhålls, och är konstruerat av företaget.

1.1 Bakgrund

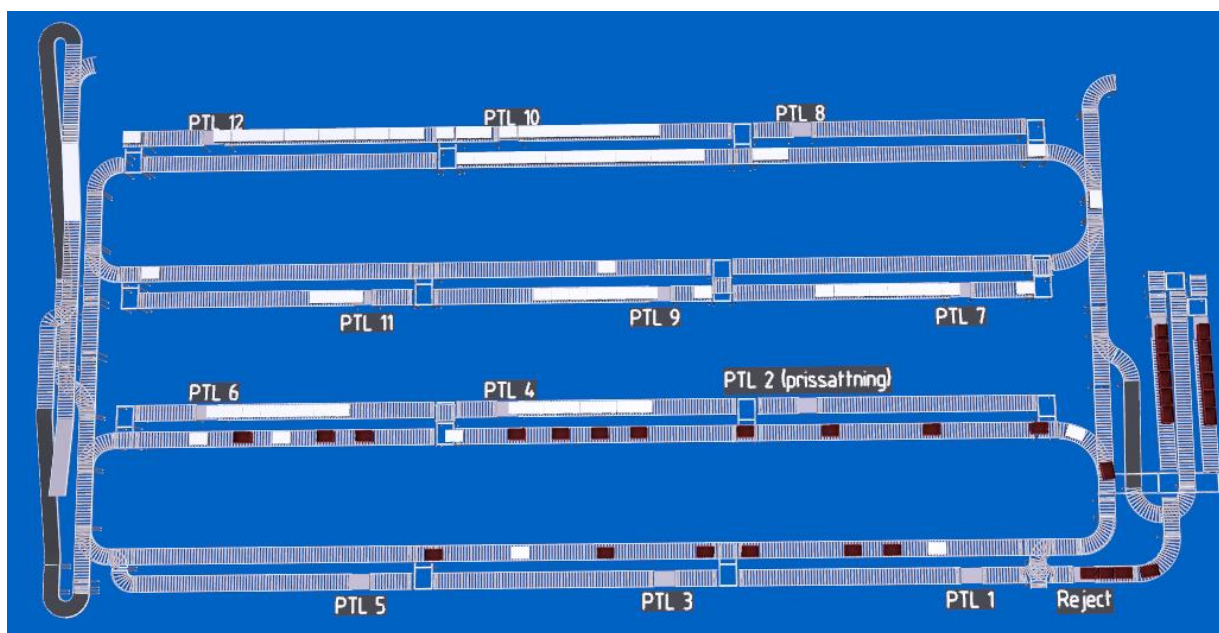
Expeditionsavdelningen lider i nuvarande läget av problem som gör dem stundtals ineffektiva. Lådmängden som skall plockas och lastas på en lastpall – palleteras – håller på att stundtals bli för stor, man säljer helt enkelt vissa dagar mer än man har kapacitet till att skicka ut på ett effektivt sätt. Man hinner nog med i nuläget, men man jobbar i tre skift åtminstone de dagar som mängden sålda varor är stort. Problemet ligger i att arbetarna har kapacitet att arbeta i mycket högre takt, men begränsas av systemet och dess flaskhalsar.

För att läsaren skall ha en tydligare förståelse för examensarbetet, bör en del processer och arbetssätt förklaras. Dessa klargörs genom enkla processbeskrivningar och inte onödigt detaljinriktat.

Från expeditionen skickar man ut chark- och köttprodukter som blivit plockade i lådor – Transboxar – vid plockstationerna. Transboxarna kan plockas för hand eller skickas som fulla transboxar, beroende på kundens behov. Ifall man från kundens sida beställt en mängd som motsvarar en full transbox, tas transboxen ur lagret av en lagerrobot; och behöver därmed inte plockas för hand. Lagerrobotarna ser även till att produkter finns att plocka vid plockstationerna. Plockandet sker i ordning enligt rutt. En rutt består av ett visst antal butiker – kunder – som gör sina beställningar dagen före. Rutterna är i sin tur ordnade enligt butikernas geografiska läge och vilken detaljhandelskedja de hör till, t.ex. S-gruppen eller Kesko.

Expeditionens plocksysteem består av ett rullbandssystem med sammanlagt tolv plockstationer. Vid plockstationerna loggar man in med sin personliga EAN-kod, vilket gör att plockhastigheter och mängder kan loggas. Varje plockstation har ett nummer och en beteckning. Beteckningen är PTL, som är en förkortning på plocksysteemets typ – *Pick to Light* – som används vid expeditionen. *Pick to Light* betyder att produkterna plockas utifrån vilken display som lyser upp, och hur mycket som skall plockas baserad på vilken siffra som skärmen visar. Av dessa plockstationer innehåller nummer två – PTL 2 – prissättningsprodukterna.

Prissättningsprodukterna är sådana som inte har en bestämd vikt, och därmed bestämt pris, utan måste vägas och prissättas skilt. Produkterna plockas vid PTL 2 och åker vidare på rullbandssystemet till prissättningsstationerna, se figur 1. De röda transboxarna i figuren representerar prissättningstransboxar och rejecttransboxar, medan de vita transboxarna är transboxar som plockats vid andra plockstationer. När produkterna är prissatta åker transboxen tillbaka in i systemet ifall den inte är full, och kunden även beställt andra produkter som plockas vid de andra stationerna. De fulla prissatta transboxarna åker ut ur systemet och lagras av lagerrobotarna tills rutten är färdigplockad.



Figur 1 Flaskhalsar på grund av hög prissättnings- och rejectmängd (egen bild)

Som framkommer ur figuren, belastas rullbandssystemet av de röda prissättnings- och rejectlådorna som snurrar runt och skapar flaskhalsar, tills ledig kapacitet finns vid reject- och prissättningsstationen.

Ifall en expeditionsarbetare gör ett plockfel, man plockar t.ex. avvikande mängd produkter i transboxen, skickas transboxen till rejectstationen. Systemet håller reda på transboxarna med hjälp av unika EAN-koder som finns på varje transbox, och genom att väga lådorna vid vissa ställen på rullbandssystemet. Den som ansvarar för rejectstationen plockar samtidigt vid PTL 1, eftersom man inte alltid har felplock att åtgärda. Till rejectstationen kommer alla transboxar som:

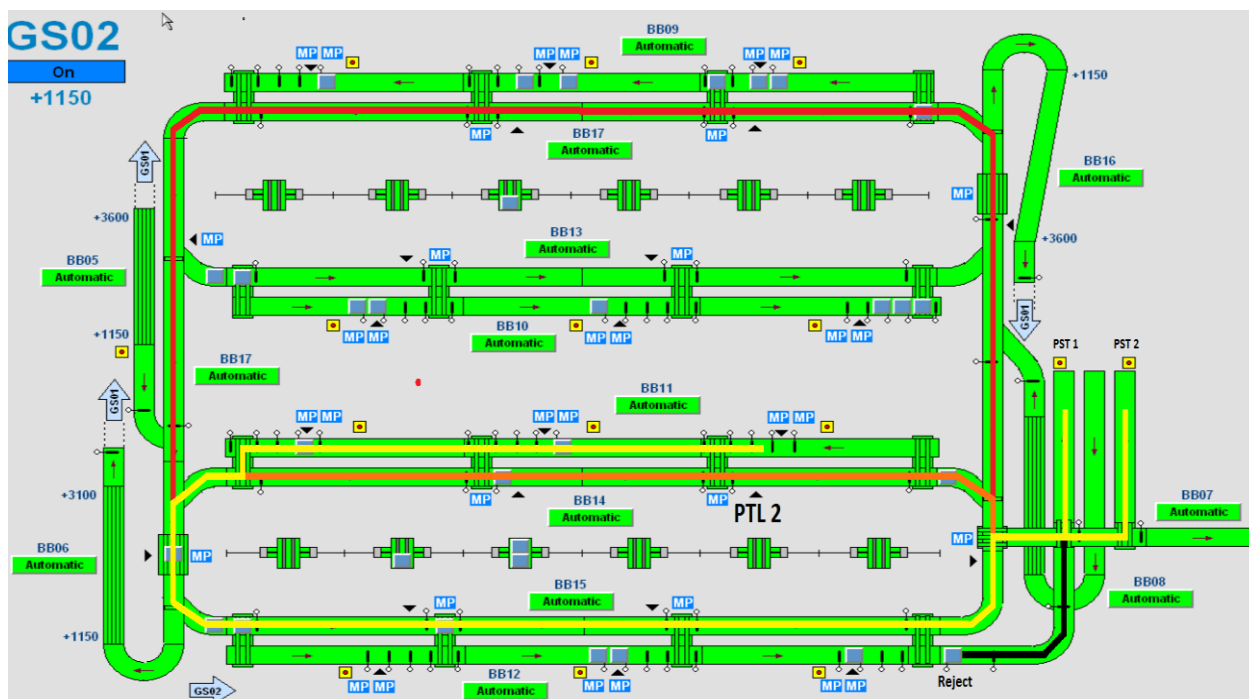
- Är felplockade
- Har en EAN-kod som inte är förenad med en rutt, detta kan vara transboxar som är smutsiga och därför blivit kastade på rullbandet
- Har en EAN-kod som av en orsak inte kan läsas av skannrarna

När en rutt är färdigplockad åker transboxarna till två *stackers* (från den engelska beteckningen, som används vid expeditionen, för staplare) som staplar dem på en lastpall. Lastpallen lyfts ner med hjälp av en truck och lagras enligt rutt i avgångskylan.

Problemområde

Som tidigare nämnts, har man ett antal flaskhalsar som gör expeditionsavdelningen ineffektiv vid vissa tillfällen. När prissättnings- och rejectmängden blir stor belastas rullbandssystemet för mycket och expeditionsarbetarna kan inte plocka i normal takt, de blir tvungna på att vänta på att belastningen på systemet skall bli lägre före man kan återgå till arbetet. Vid för stora mängder transboxar i rullbandssystemet blir det stockning, eftersom transboxarna inte hinner ut ur systemet i samma takt som de plockas. Av den orsaken har man valt att begränsa antalet transboxar som får finnas samtidigt i systemet. Denna lådmängd kallas *aktiva lådor* och är begränsad till 105.

Utifall att transboxarna som skall till prissättnings- och rejectstationerna utgör en för stor del av de *aktiva lådorna*, blir systemet ineffektivt. Anledningen till detta illustreras i figur 2.

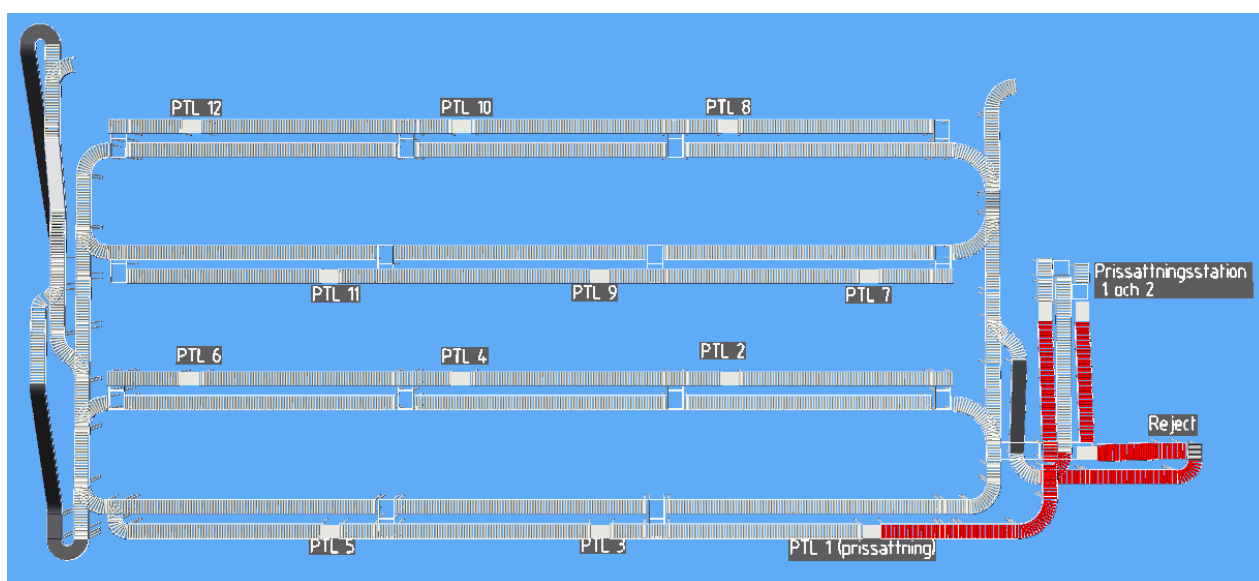


Figur 2 Flödet för prissättningslådorna (egen bild)

Den gula linjen är rутten som transboxarna följer ifall det finns ledig kapacitet vid prissättningsstationerna. Båda stationerna har en kapacitet på sju transboxar, ifall bufferten till dessa är fulla åker lådorna vidare enligt den orangea, eller i värsta fall den röda linjen, tills det finns ledig kapacitet vid prissättningsstationerna. I praktiken betyder detta att rullbandssystemet belastas ofta av prissättningstransboxar som endast åker omkring tills de kan prissättas.

De transboxar som skall till rejectstationen följer den svarta linjen. Bufferten till rejectstationen är fyra lådor. Ifall kapaciteten är utnyttjad följer de den orangea eller röda linjen tills det finns plats, precis som prissättningstransboxarna.

Den eventuella systemändringen, som simuleringen i examensarbetet bygger på, har blivit planerad av de ansvariga på expeditionsavdelningen. Man ansåg alternativet vara mest lönsamt eftersom omändringen inte leder till stora utbyggnader av rullbandssystemet, men ändå troligtvis kommer att leda till en effektivitetsökning. Den nya prissättningsbanan finns redan på plats i dagsläget och används som rejectbana. I nuläget åker de felplockade transboxarna in till rejectstationen via banan, i framtiden skulle prissättningslådorna åka ut från prissättningsstationen, vilket innebär att endast färdriktningen behöver ändras. I figur 3 syns ett exempel på hur framtida systemet skulle se ut. Jämför figuren med nulägesöverblick i figur 1 för att se vad som skulle byggas till. Endast den nya rejectbanan behöver byggas till, och systemets logik omändras, för att göra systemändringen.



Figur 3 Överblick av framtida plocksystemet (egen bild)

1.2 Syfte

Tanken är att man inom de närmaste tre åren har tänkt bygga ut delar av expeditionsavdelningen. Man vill även i nuläget göra en specifik ändring i rullbandssystemet för att göra avdelningen effektivare eftersom det finns en del flaskhalsar. I och med att en större ändring är planerad för avdelningen vill man skaffa sig upplysning om vilka fördelarna av ändringen kunde vara, med hänsyn till tidsramen man jobbar inom.

Avsikten med examensarbetet är alltså att få fram en lönsamhetsberäkning åt avdelningen. Svårigheten ligger i att statistiken och informationen som finns tillgänglig är otillräcklig för ändamålet, och fördelen med produktionsändringen är inte enkel att kvantifiera.

Resultatet av examensarbetet skall vara en trovärdig lönsamhetskalkyl av processändringarna och skall därmed kunna användas som beslutsunderlag. Genom simulering, med analysering av data som grund och utvärdering av förändringen skall denna lönsamhetskalkyl uppbyggas.

1.3 Avgränsningar

Ekonomiska livslängden för systemändringen beror på när utbyggnaden av expeditionen görs. Resultatet är baserad på en livslängd på tre år vilket enligt handledaren från företaget verkar mest rimligt. I verkligheten kanske utbyggnaden sker tidigare eller senare, beroende på tillväxten och behovet.

Vid beräkningen av nettonuvärdet har ett restvärde på noll använts. Efter utbyggnaden kommer troligen nuvarande systemet användas i någon form, vilket innebär att systemändringen skulle ha ett restvärde efter utbyggnaden. Från företaget visst man ännu inte i detta skede huruvida användningsgraden stannar på samma nivå, eller om systemet endast utnyttjas till viss del. Man har som planer att automatisera en större del av systemet, och om automatiseringen omfattar relativt stor del av systemet, skulle systemändringen inte ha ett stort värde. Baserad på den här kunskapen, beslöt vi tillsammans med handledaren från Snellmans att restvärdet värderas som noll och företaget får själva göra en bedömning av restvärdet när man vet hur utbyggnaden kommer att se ut i sin helhet.

För inbesparade tiden genom systemändringen har ett antagande att kvällsskiftet förkortas i första hand gjorts. I verkligheten får natt- eller dagskiftet åka hem tidigare ifall sålda mängden produkter inte är stort. Det beror på att det är billigare att skicka hem nattskiftet, som på grund av nattlägg har högre lön och medför på så sätt större kostnader. Att uppskatta gränserna på när nattskiftet skall skickas, baserat på simuleringens effektivitet efter systemändringen, går inte att göra trovärdigt. I och med det baseras uträkningarna på antagandet att kvällsskiftet, och i andra hand dagskiftet, förkortas tack vare systemändringen.

1.4 Arbetets struktur

Examenarbetets uppbyggnad består av; en kort presentation av företaget och avdelningen i kapitel 2; teori kring ämnesområdet i kapitel 3; tillvägagångssättet för utarbetningen av simuleringen, och redogörelse av effektivitetsförändringen av simuleringen samt inbesparingen till lönsamhetskalkylen i kapitel 4; resultatet av arbetet i form av en lönsamhetskalkyl med scenario- och känslighetsanalys som stöd, samt en beslutsgrund baserad på kalkylen i kapitel 5. Till sist presenteras förslag till vidareutveckling kring arbetet och några egna tankar i form av ett slutord i kapitel 6.

2 Oy Snellman Ab

Till Snellman-koncerner hör, förutom moderbolaget Oy Snellman Ab, fem andra verksamhetsområden; Köttförädlingen bestående av bolagen Snellmans Köttförädling Ab, S-Frost Oy och Figen Oy; Färdigmat som omfattar Snellmanin Kokkikartano Oy och Carolines Kök AB; Food Service med Snellman Pro Oy; Panini med Mr. Panini Oy och Djurmat bestående av Oy MUSH Ltd. Antalet anställda vid slutet av år 2015 var ca. 1300 (Oy Snellman Ab, 2015)

Företaget är ett familjeägt företag som är grundat år 1951. Det största verksamhetsområdet för företaget är Köttförädlingen med huvudkontoret i Jakobstad. På fabriksområdet i Jakobstad har man ungefär 700 anställda varav ca. 60, inklusive kvällsjobbare, arbetar på expeditionsavdelningen. Från Snellmans sida har man som princip att tillverka produkter med hög kvalitet, utan onödiga tillsatta ämnen. (Oy Snellman Ab, u.å)

Den nuvarande expeditionsavdelningen blev byggd för sju år sedan och är delvis automatiserad. Plocksystemet är utarbetat av det holländska företaget Inther LC, av vilket även underhållet görs och den eventuella systemändringen skulle göras. Vid avdelningen jobbar; truckchaufförer som sorterar lastpallarna med de färdigplockade transboxarna; truckchaufförer som lyfter lastpallarna med varor från produktionen in i höglagerhyllorna; skiftesledare som ansvarar för att plocksystemet fungerar och åtgärdar eventuella fel; en supervisor som övervakar hela processen och systemet; samlarna som ansvarar för plockningen av produkter, samt prissättningen av produkter. Från expeditionen skickades år 2016 över 33 miljoner kilogram varor i 3,7 miljoner transboxar.

3 Teoridel

I teoridelen tas teorier som tangerar arbetet och är relevanta för den empiriska delen upp. Med teorin som bakgrund har 3D-simuleringen av expeditionen, dataanalysen och lönsamhetskalkylen blivit uppbyggd. För simuleringen beskrivs väsentliga tillvägagångssätt och faktorer som bör beaktas. De vanligaste investeringskalkylmetoderna presenteras och prognostisering av framtiden behandlas kort. Till sist ges exempel på hur känslighets- och scenarioanalyser kan användas för investeringskalkyler.

3.1 Simulering

Simulering kan användas för att förutspå prestandan både för ett nuvarande system och ett planerat framtida system. Olika lösningar kan jämföras med det nuvarande systemet på ett trovärdigt sätt. (Banks, m.fl. 2005, s. 6-9).

Ifall ett system är så komplext att en ändring endast kan analyseras med hjälp av simulering och ändringarnas växelverkan med systemet kan utläsas, bör man använda sig av simulering (Banks, m.fl. 2005, s. 4-5).

Eftersom plocksystemets hastighet vid expeditionen beror på många faktorer är det viktigt att i simuleringen även ha slumpmässiga variabler med. Law och Kelton menar att en simulering av vilket system som helst, med osäkerhet i variablerna, bör ha ett sätt att få fram slumpmässiga variabler (Law & Kelton 1991, s. 420-421).

3.1.1 Svårigheter med giltig och trovärdig simulering

En av de största hindren med att skapa en simulering som duger som underlag till en analys, är att fastställa huruvida den är giltig eller inte (Law & Kelton 1991, s. 298). För att få skapat en giltig simulation av ett verkligt system fordras att man noggrannt definierar problemet man mäter, samt mättekniken. Det är även nödvändigt att inte göra modellen överdrivet detaljrik, utan den bör vara konstruerad enligt vad som är nödvändigt och enligt vilken data som finns till förfogande (Law & Kelton 1991, s. 300-301).

När man mäter ett tillverkande systems prestanda finns det en del vanliga mätare:

- Flödet under både vanliga och höga belastningar på systemet
- Ledtiden för en del
- Utnyttjandegraden av resurser, arbetskraft och maskiner
- Köbildningen vid arbetsstationer
- Köbildning och fördröjningar på grund av systemets begränsningar, d.v.s. flaskhalsar
- Pågående arbetens lagerbehov
- Schemalagda systemets effekt
- Kontrollsystemets effekt

För icke tillverkande processer används bland annat följande mätare:

- Hur länge det tar att bearbeta en dags kundorder
- Återhämtningstiden efter plötsliga ökningar
- Hur effektivt systemet klarar av längre toppar i belastningen

(Banks, m.fl. 2005, s. 429-430)

Utifrån dessa ofta använda mätare kan man anpassa sin simulering, samt mätarna för prestanda, enligt behov. För expeditionens rullbandssystem kommer mätare från båda kategorierna användas eftersom man inte kan klassa systemet som varken tillverkande eller icke tillverkande, i praktiken är det något däremellan.

3.1.2 Slumpmässiga variabler

För att simuleringen skall vara tillräckligt realistisk behövs slumpmässiga variabler. I verkligheten plockas t.ex. lådorna aldrig exakt i samma takt, utan några slumpmässiga variabler behövs för att göra simuleringen bättre. Dessa variationer kan justeras så att de hålls inom ett visst intervall och inte är alltför radikala. Även så kallade pseudo slumpmässiga variabler kan användas, det vill säga variabler som egentligen inte är slumpmässiga; utan avviker från normalläget enligt ett visst mönster. (Banks, m.fl. 2005, s. 221-223).

3.2 Investeringskalkyl

Resultatet av en investering utsträcker sig ofta över en lång tid, och kan ses som en åtgärd man utför för att nå ett framtida mål. Vid ett beslut som tas med hjälp av en investeringskalkyl finns det skäl till att veta vilken typ av investering det handlar om. Det kan bland annat vara; en expansions- eller nyinvestering, där effektiviteten förändras; en ersättningsinvestering där man bibehåller den nuvarande effektiviteten, det handlar alltså om att byta ut mot liknande resurs som man har; en rationaliseringsinvestering, där lönsamheten förbättras genom automatisering och mekanisering. (Andersson 1997, s. 179-180).

Det man satsar i startskedet kallas för grundinvestering och pengar som satsas under investeringens livslängd benämns som utbetalning. Dessa kan vara kostnader som reparation och service. Det man sparar in på, eller tjänar in, i och med investeringen kallas inbetalning. En investering har en livslängd som beror på hur länge det är möjligt, och lönsamt, att använda sig av investeringen. Ifall investeringen kan tänkas användas, eller säljas som t.ex. skrot, efter livslängden kan den anses ha ett restvärde (Andersson 1997, s. 181).

3.2.1 Kalkylmetod

Det finns en del olika metoder för att utföra en investeringskalkyl. Metoder som inte lämpar sig för lönsamhetskalkylen av systemändringen vid expeditionen beaktas inte. Av de metoder som tas upp i följande kapitel använder sig alla av kalkylränta, eller diskonteringsränta som det även benämns. Diskontering innebär att man räknar om ett värde bakåt i tiden, beroende på räntan, t.ex. om man vill veta vad en inbetalning i framtiden är värd i dagens läge. Kalkylräntan kan uttryckas som en investerares krav på avkastning, och när ett värde diskonteras bör nuvärdet vara högre än investeringen. (Williams, m.fl. 2010, s. 1130) (Berk & DeMarzo 2014, s. 206-215).

Nuvärdesmetoden

Nuvärdet för en investering beräknas genom att diskontera, med en bestämd kalkylränta, alla inbetalningar till tidpunkten då grundinvesteringen sker. Ifall nuvärdet är större än grundinvesteringen är investeringen lönsam. Nettonuvärdet är de diskonterade inbetalningarna subtraherat med diskonterade utbetalningarna och grundinvesteringen. Om nettonuvärdet är positivt är det en lönsam investering. Ifall investeringen har ett restvärde, adderas den diskonterade summan av restvärdet (Berk & DeMarzo 2014, s. 207). Figur 4 illustrerar hur kalkyleringen av nettonuvärdet kan se ut.

Tid	Pengar	0	1	2	3	4	5		NNV
0	-G	-20 000,00 €	4 545,45 €	4 132,23 €	3 756,57 €	3 415,07 €	6 209,21 €	=	2 058,54 €
1	$+a/(1+r)$								
2	$+a/(1+r)^2$								
3	$+a/(1+r)^3$								
4	$+a/(1+r)^4$								
5	$+a/(1+r)^5+R$								

Kalkylränta (r)	10%
Inbetalning per år (a)	5 000,00 €
Grundinvestering (G)	20 000,00 €
Restvärde (R)	5 000,00 €
Nettonuvärde (NNV)	2 058,54 €

Figur 4 Exempel på kalkylering av nettonuvärdet (egen bild)

Internräntemetoden

Precis som för nuvärdesmetoden, använder sig internräntemetoden av diskonterat värde av inbetalningarna. Det som skiljer metoderna åt är att man genom internräntemetoden söker fram för vilken avkastningsränta – kalkylränta – som investeringen ger nuvärdet noll, det vill säga för vilken kalkylränta som investeringen är lönsam (Berk & DeMarzo 2014, s. 252-253). Ett exempel på hur internräntemetoden används syns i figur 5. Beräkningen är gjord i Excel.

Tid	Pengar	0	1	2	3	4	5		NNV
0	-G	-20 000,00 €	4 403,24 €	3 877,71 €	3 414,90 €	3 007,33 €	5 296,81 €	=	0,00 €
1	$+a/(1+r)$								
2	$+a/(1+r)^2$								
3	$+a/(1+r)^3$								
4	$+a/(1+r)^4$								
5	$+a/(1+r)^5+R$								
Diskonterare värden									
Kalkylränta (r)			13,6 %						
Inbetalning per år (a)			5 000,00 €						
Grundinvestering (G)			20 000,00 €						
Restvärde (R)			5 000,00 €						
Nettonuvärde (NNV)									0,00 €

=IRR(D33:I33) | -20 000,00 € | 5 000,00 € | 5 000,00 € | 5 000,00 € | 5 000,00 € | 10 000,00 € |
Icke diskonterade

Figur 5 Exempel på hur internräntan beräknas (egen bild)

De icke diskonterade värdena är alltså inbetalningarna som sker varje år, och med ett restvärde efter investeringens livslängd. De diskonterade värdena är alltså hur mycket de verkliga inbetalningarna ger, med en kalkylränta på 13,6 procent, beräknat med internräntemetoden.

3.2.2 Kalkylränta

Ett sätt att ta reda på kalkylräntan – kravet på avkastning – som skall användas i investeringskalkylen är att räkna ut den viktade kapitalkostnaden (Arnold 2007, s. 301). En undersökning gjord på 96 stora, medelstora och små företag i Storbritannien år 2000, visade att över hälften av dem använder sig av viktad kapitalkostnad för att beräkna kalkylräntan (Arnold 2007, s. 302).

Viktade kapitalkostnaden – WACC, från engelskans Weighted Average Cost of Capital – är avkastningsprocenten på en investering som ett företag behöver för att tillfredsställa långivarna och ägarna (Arnold 2007, s. 290 – 291). Avkastningskravet på en investering beror på hur stor del av investeringen som finansieras med eget kapital jämfört med lånat kapital. Lånade kapitalet har ofta en lägre avkastningsränta eftersom det anses mindre riskfyllt (Arnold 2007, s. 194).

För den beräknade kalkylräntan finns en stor osäkerhet och detta måste beaktas. Kalkylräntan baseras på flera uppskattningar som beror bland annat på risken för branschen och marknaden. Den kalkylränta man kommer till är inte lika viktig som kunskapen om vad felmarginalen kan ligga på (Arnold 2007, s. 288). En känslighetsanalys med olika kalkylräntor är alltså central för resultatet.

För att ta reda på investeringens kalkylränta – viktade kapitalkostnaden – behövs räntan för det egna kapitalet och lånade kapitalet.

Uppskattning av räntan för eget kapital

Räntan för det egna kapitalet beror på:

- **riskfria räntan**, räntan på statsobligationer över en viss tid används ofta som indikator när man räknar ut den riskfria räntan (Arnold 2007, s. 303)
- **beta** är en mätare som visar hur företagets avkastning beror på resten av marknaden, ett betavärde på 1 betyder att man följer marknads fluktuationer medan ett värde under 1 visar att man inte påverkas i samma grad (Berk & DeMarzo 2014, s. 338)
- **marknadsriskpremie**, beror oftast på risken som associeras med marknaden och är oftast överskottsavkastningen på riskfria räntan (Berk & DeMarzo 2014, s. 404 – 406)

En metod att uppskatta räntan för eget kapital är genom att jämföra med med räntekostnaden för företag inom samma bransch med liknande marknadsrisk (Berk & DeMarzo 2014, s. 414).

Uppskattning av räntan för lånat kapital

För det lånade kapitalet använder vi oss av liknande uppskattningssätt som för det egna kapitalet, fast utan att beakta **beta** för avkastningen. Räntan uträknas alltså genom **riskfria räntan** och **marknadsriskpremien**.

3.2.3 Prognostisering

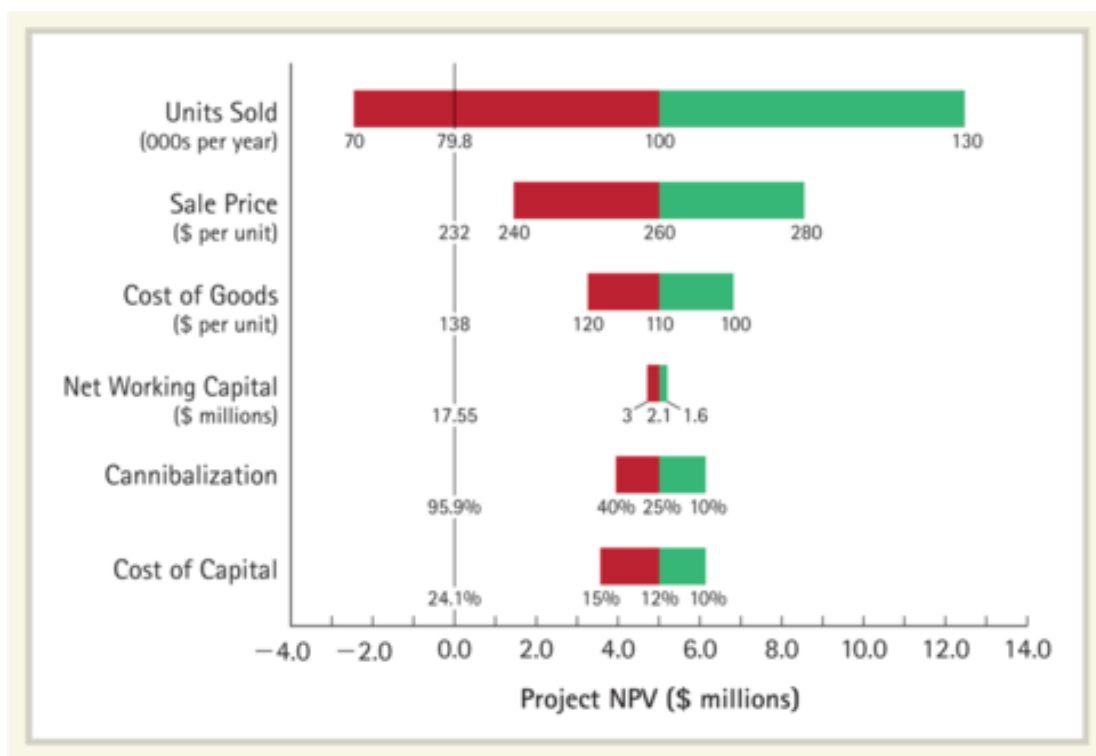
För att få reda på inbetalningarna i framtiden behövs en uppskattning av framtida sålda varorna, och därmed mängden palleterade produkter. Ett vanligt sätt att utföra prognostiseringen på, när man har en okänd och en känd variabel, är genom regressionsanalys och sedan förutspå framtida värden med ett standardfel (Pindyck & Rubinfeld 1998, s. 57 – 59) (Pindyck & Rubinfeld, s. 205 – 206).

3.3 Känslighetsanalys

Ett viktigt verktyg vid kostnadskalkylering, och beslutstagande med kalkyler som grund, är känslighetsanalyser. Med en känslighetsanalys delar man upp kalkylen i flera antaganden

och genom att använda sig av verktyget som hjälp kan man se hur lönsamheten och nuvärdet varierar, beroende på variablerna. Det är en metod som helt enkelt används för att se hur felaktiga antaganden kan påverka en kalkyl. (Berk & DeMarzo 2014, s. 253)

En känslighetsanalys kan tillämpas på de flesta kalkylmetoder och ett exempel på hur osäkerheten hos variablerna kan påverka nuvärdet syns i figur 6.



Figur 6 Exempel på en känslighetsanalys (Berk & DeMarzo 2014)

I denna typ av känslighetsanalys ändrar man en variabel i taget och ser hur nuvärdet påverkas av det bästa och det sämsta utfallet. De andra variablerna hålls oföränderliga från det ursprungliga antagandet. (Berk & DeMarzo 2014, s. 254)

3.4 Scenarioanalys

Problemet med den typ av känslighetsanalys som beskrivs i förra avsnittet är att man endast beaktar en variabel åt gången, medan de i verkligheten påverkas av varandra. T.ex. om man sänker ett pris på en vara kommer efterfrågan att växa och följaktligen kommer försäljningen troligen öka. (Berk & DeMarzo 2014, s. 256)

Oftast använder man sig av ett optimistiskt, ett pessimistiskt och ett sannolikt scenario. David A. Aaker menar att inkluderingen av flera scenarion kan skapa oreda och försvåra analysen. (Aaker 2007, s. 105)

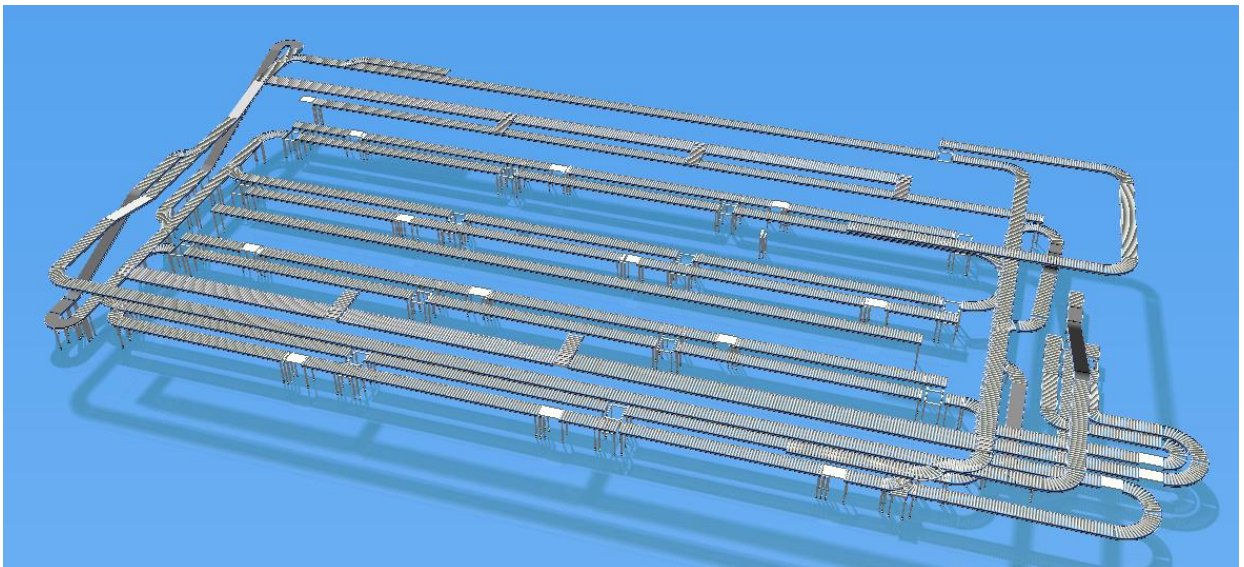
4 Metod

I följande kapitel beskrivs tillvägagångssättet för examensarbetet. Metoden för arbetet har utarbetats genom att jag tillsammans med handledaren både från företagets och skolans sida reflekterat kring uppgiften, och hur resultatet kan fås så trovärdigt som möjligt. Efter att ha gjort ett försök att göra lönsamhetsberäkningen med endast dataanalysering till tillfogande, konstaterade vi att det inte är genomförbart. Från skolans handledare fick jag som förslag att göra upp en simulering i 3D, med simulationen och all tillgänglig data som grund ansåg vi att lönsamhetskalkylen av processändringen är utförbar.

För att få simuleringen välgjord och realistisk tog jag reda på vilka faktorer och variabler som bör finnas med och påverkar resultatet genom att läsa teori kring ämnet. Med handledaren från expeditionsavdelningen reflekterade vi över vilka av dessa faktorer som kan fås fram ur statistiken, och hur viktiga de är i den verkliga processen.

4.1 Simulering

Det första steget som utfördes var skapandet av Snellmans expeditionsavdelning i dess nuvarande form i VisualComponents program 3D-Automate. Som nämnts var programmet bekant från tidigare eftersom vi använt det för att simulera en produktionsprocess i en annan kurs. Till näst presenteras tillvägagångssättet för hur hela simuleringens logik och funktionalitet skapades. Figur 7 visar hur nuläget av expeditionen såg ut i simuleringen.



Figur 7 Expeditionen I nuläget, skapad I 3D-Automate (egen bild)

Eftersom jag tidigare jobbat på expeditionsavdelningen, och haft varierande arbetsuppgifter, känner jag till avdelningen och systemet väldigt bra. När det gäller logiken för transportbanden och resten av systemen kontaktades handledaren från Snellmans och de saker som var oklara blev förklarade. Från företaget erhöles även ritningar över rullbandssystemet, utifrån dessa och även bilder som togs under ett besök till företaget utformades den nuvarande avdelningen i 3D-Automate. En del av systemets logik och komponenter var inte möjliga att skapa i programmet med den data som fanns tillgängligt, eller kunde fås tillgängligt. T.ex. en transboxar skapas enligt rutter och åker från en plockstation till en annan beroende på var kapacitet finns ledigt och vilka produkter som finns vid plockstationen. Detta kringgicks med att göra belastningarna för plockstationerna, och transportbanden till stationerna, i procent av den verkliga belastningen enligt tillgänglig data. I bilaga 1 syns den procentuella belastningen som simuleringen baserade sig på.

I verkligheten bestäms mängden plockade och palleterade transboxar av flera faktorer;

- Mängden sålda produkter
- Antal samlare
- Snabbheten hos samlarna
- Mängden prissättningsprodukter
- Snabbheten hos samlarna vid prissättningsstationen
- Snabbheten hos prissättarna
- Mängden felplock
- Mängden fulla transboxar som palleteras utan att behöva plockas för hand
- Stopp vid plockstationer p.g.a. varubrist
- Andra systemstopp

För att göra simulationen, och senare kalkylen, så realistisk som möjligt behövdes data kring dessa faktorer i stor omfattning. Uppbyggnaden av simulationen, med ovannämnda faktorer i åtanke, gjordes enligt följande faktorer.

Transboxmängd och plockhastighet

Expeditionsavdelningen har fört statistik över palleterade transboxar, palleterade kilogram och gjorda arbetstimmar sedan år 2012. Med dessa som grund formades simuleringen. Genom att analysera statistiken kunde en maximal, en medel och en långsam snabbhet för samlarna och för systemet utläsas. Detta gjordes genom att jämföra de arbetade timmarna med de palleterade lådorna och mängden samlare som jobbade under det korrelerande skiftet. Antalet folk som var i jobb under skiftena kunde utläsas från skifteslistan för år 2016. Bilaga 2 visar närmare hur beräkningen gjordes för en vecka. För att få en uppfattning om hur snabbt systemet kunde arbeta i nuläget, upprepades beräkningen för årets alla skiften. Det som presenteras i tabellen i bilagan är alltså hur många transboxar varje samlare plockade i medeltal under hela skiftet. Palleterade mängden som syns i bilagan för lördagen plockas i verkligheten på fredagen, såvida inte ett lördagsskifte behövts av någon orsak. Snabbheten behövdes för att jämföra med hur snabbt prissättningsprodukterna plockades, utifrån vilken simuleringens plockhastighet skapades.

Prissättning

Mängden prissättningsprodukter, samt plockhastigheten för prissättningsprodukterna analyserades med hjälp av statistiken som fanns tillgänglig. Statistiken utformades av skickade transboxar, skickade produkter, tidpunkten som plocket skedde och vem som gjorde plocket. I bilaga 3 kan man se exempel på hur statistiken som användes för prissättningsberäkningar såg ut, och hur den användes. I bilagan syns endast en bråkdel av hela mängden information som analyserades i Excel, men för att förtydliga hur beräkningen gjordes är den presenterad i det formatet. Ur datamängden kunde utläsas alla samlade prissättningslådor under en två månaders period. Även information om mängden fulla transboxar fanns tillgängligt och kunde användas för att optimera simuleringen. Ur statistiken kunde utläsas vilka plock som har blivit gjorda vid prissättningsstationen och lådantalet, men inte antalet unika lådor. För att få fram det krävdes analysering med Excels inbyggda dataanalyseringsverktyg för pivottabeller.

Som tidigare nämnts har man en unik EAN-kod för varje transbox, tack vare den här koden kunde antalet unika transboxar skickade från prissättningsstationen utläsas; Datamängden filterades för en specifik dag och antalet plock räknades i Excel. Varje plock kunde utläsas som en EAN-kod i Excelfilen och utifrån dessa kunde de unika EAN-koderna, och därmed de unika transboxarna, fås fram. Utifrån statistiken kunde även ett medeltal på antalet produkter i en transbox erhållas. Med denna data till hands kunde prissättningsmängden och antalet transboxar på väg till prissättningen göras realistisk i simuleringen.

Eftersom ett medeltal på antal produkter per låda gick att beräkna utifrån prissättningsstatistiken, kunde medelvärdet av prissättningstiden bestämmas. Teorin om simulering ansåg att slumpmässiga variabler skulle tillämpas för att göra simuleringen realistisk. Slumpmässiga mängder som representerade transboxar med en mängd över, eller under, medeltalet användes alltså i simuleringen. I bilaga 4 syns tillvägagångssättet för beräkningen av medeltalet produkter i en transbox mera utförligt.

Vid prissättningsstationen skannas först EAN-koden på transboxen som kommer in, och sedan på transboxen som man plockar i efter vägning. Tiden skanningen och vägningen per produkt tog, bestämdes genom att filma in en prissättare och ta tid. Prissättningstiden beror på hur snabbt etiketten printas ut och prissättarens snabbhet är ingen begränsning.

För att ta reda på snabbheten hos samlarna vid prissättningsstationen användes även Excel för att jämföra skickade mängden unika transboxar med tidpunkten de samlades. Som nämnts är man inloggad vid varje plockstation med eget namn. I Excelfilen kunde man alltså filtrera datamängden enligt vem som var inloggad vid prissättningen. Eftersom hastigheten som transboxar skickas från prissättningen beror på vem som samlar och hur belastat systemet är, analyserades både enskilda samlare men även skiften som helhet. För att få en uppfattning om hur snabbt prissättningslådor skickas vid höga belastningar undersöktes ett antal individer för att få fram den snabbaste hastigheten under ett visst tidsintervall. Ur Exceltabellen fick man alltså fram hur många transboxar som skickats från PTL 2 och under vilket tidsintervall, med denna data till förfogande bestämdes alltså de individer vars snabbhet användes. För mer information om hur denna data såg ut finns i bilaga 3. Även exempel på hur snabbheten uträknades finns i bilagan. I simuleringen användes denna hastighet vid höga belastningar och medeltalet för skiftet vid normala förhållanden. Orsaken är att prissättningsmängden varierar väldigt mycket från dag till dag, och kan även variera avsevärt under ett och samma skifte.

Reject

De transboxar som innehåller avvikande antal produkter från beställningsordern, och därmed hade fel vikt, skickas som sagt till rejectstationen. Från expeditionens sida hade man under tre skiften fört statistik över både mängden felplock, samt felorsaken, vilket betydde att man hade en relativt bra bild av rejectläget. Statistiken gällde som sagt endast tre skiften men vi fattade beslutet med handledaren från företaget att den kan anses vara tillräckligt utförlig för ändamålet.

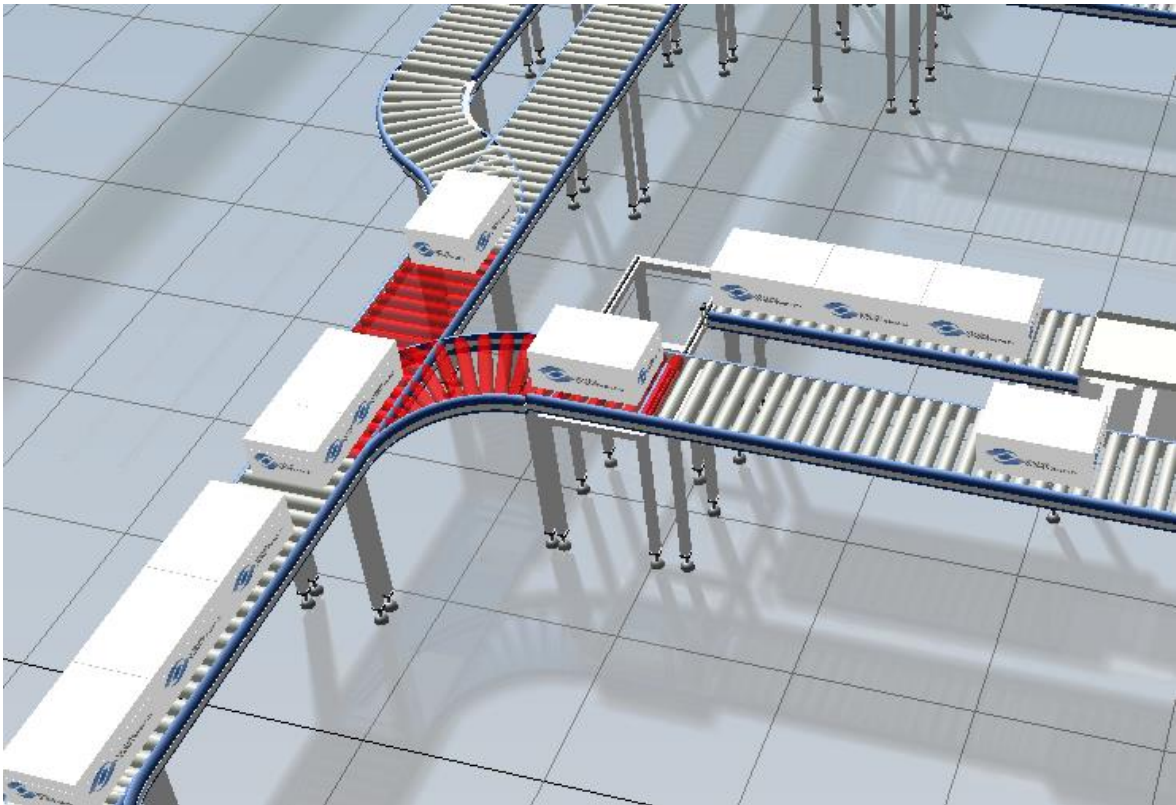
Andra faktorer

Av de transboxar som palleteras är inte alla plockade för hand, utan även fulla lådor skickas direkt ur lagerrobotarna. Enligt min handledare fanns det ingen exakt statistik på hur stor andel av palleterade lådorna som kommer direkt ut lagret, men att man tidigare har gjort en undersökning där det visade sig att medeltalet låg på 23 procent. Vi konstaterade att antalet kan variera stort beroende på vilka produkter är sålda och i vilken mängd. T.ex. under sommaren palleteras stora mängder fulla lådor av grillkorv och det samma gäller under kampanjer. Teorin kring simulering säger att vid osäkerheter bör slumpmässiga variabler användas. Detta kombinerat med att det i verkligheten faktiskt är, åtminstone utåt sett, slumpmässigt gjorde att antalet fulla lådor fick variera i simuleringen.

Andra systemstopp än de orsakade av flaskhalsarna beaktades inte i simuleringen. De påverkar både nuläget och eventuella förändringen i systemet på samma sätt och behöver därav inte beaktas.

4.1.1 Simulering av nuläget

När layouten i simuleringen av nuvarande expeditionsavdelningen var skapad i 3D-Automate, finjusterades de olika momenten och flaskhalsarna som bestämde flödet; och därmed mängden aktiva lådor i systemet. Efter att simuleringen fungerade logiskt sett kördes den med maximala antalet samlare för att få fram en maximal kapacitet den klarade av. Det nuvarande systemet begränsas automatiskt vid 105 aktiva lådor, eftersom det annars blir ineffektiv på grund av systemstopp orsakade av köbildning vid flaskhalsarna. Köbildningen är illustrerad i figur 8.



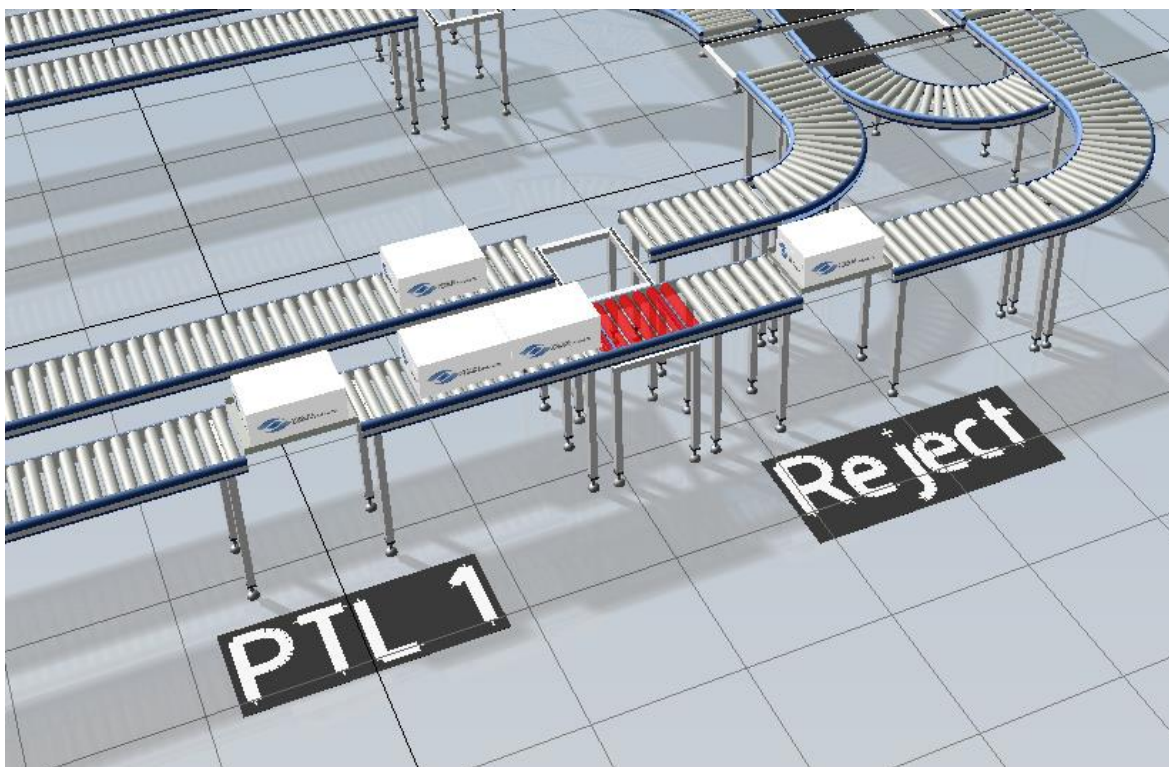
Figur 8 Köbildning vid en flaskhals på grund av hög belastning (egen bild)

De röda rullbanden belyser problemet vid stora transboxmängder, och i värsta fall kan man inte skicka ut transboxar från plockstationerna som i exemplet i figur 8.

Simuleringen kördes med maximal kapacitet för att få fram gränserna för plockhastighet och mängden aktiva lådor. Denna kapacitet behövdes vid jämförelse med simuleringen efter systemändringen. Plockhastigheten vid alla plockstationer, exklusive prissättningsplockstationen, mättes vid tre olika prissättnings- och rejectbelastningar; maximalt antal transboxar till prissättningen med små toppar, genomsnittlig prissättningsmängd med toppar och låg prissättningsmängd. Maximala plockhastigheten beror alltså på antalet aktiva lådor, som i sin tur påverkas av prissättnings- och rejectmängden. När en maximal plockhastighet med tolv samlare var fastställd användes samma hastighet för mätningar med elva, tio, nio och åtta samlare.

I verkligheten kan man fortfarande plocka i samma takt trots att man inte är fullt skifte, ifall man har en snabba samlare. Det är däremot omöjligt att få fram statistik på hur stor andel arbetare kan anses som snabba och variabeln utesluts därför. För att göra simuleringen mätbar användes alltså samma plockhastighet för samlarna, oberoende av antalet samlare. Ifall hastigheten hade ökats för att simulera snabba arbetare, hade palleterade mängden varit på samma nivå oberoende av skiftets storlek.

Som nämnts samlar man vid PTL 1 samtidigt som man har ansvar över Rejectstationen. Med anledning av detta har man sänkt plockbelastningen vid PTL 1 genom att ha färre produkter, och produkter med mindre plockfrekvens. Plockhastigheten i simuleringen från PTL 1 reducerades enligt statistiken över belastningen. Ifall man vill titta närmare på statistiken finns den representerad i bilaga 1. Problemet som uppstår vid stort antal transboxar på väg till Reject och PTL 1 syns i figur 9.

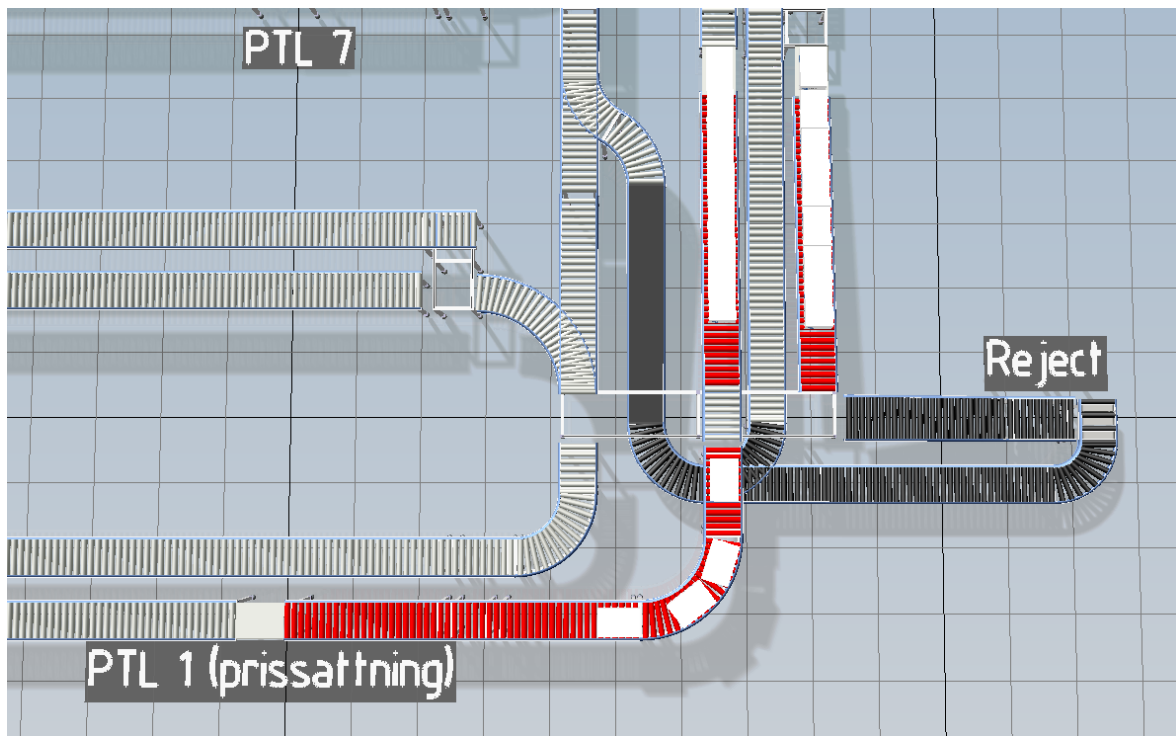


Figur 9 Exempel på köbildning vid PTL 1 och Rejectstationen (egen bild)

Transboxarna på rullbandet bakom PTL 1 har prioritet vilket betyder att köbildning är vanligt vid PTL 1 och Reject vid stora belastningar.

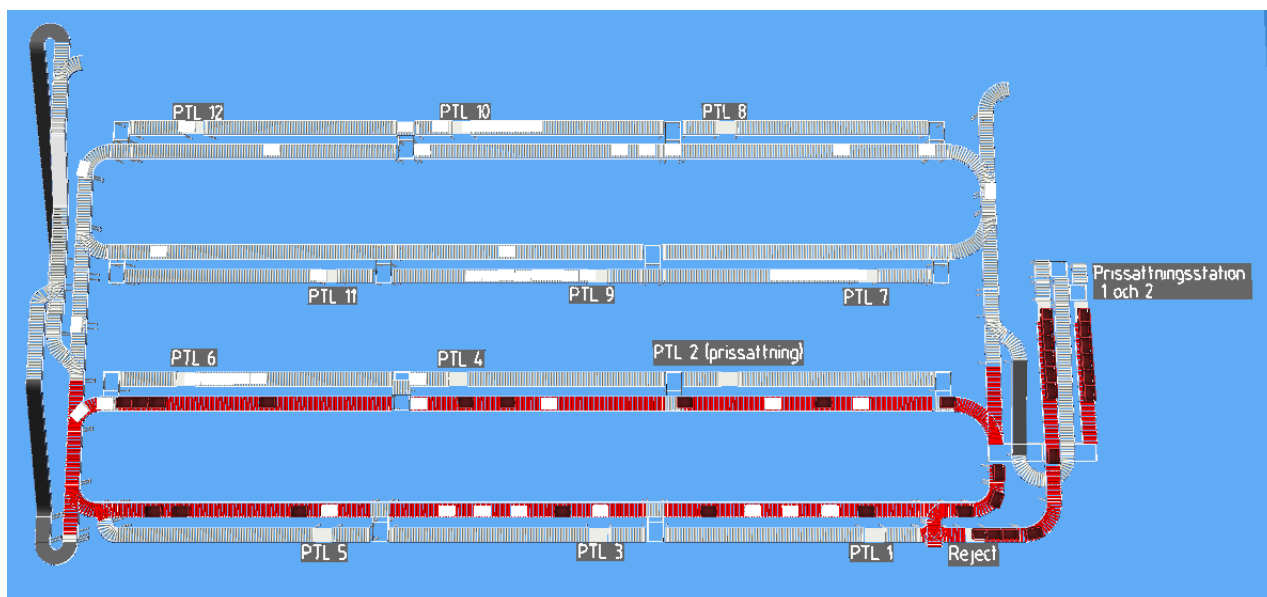
4.1.2 Efter systemändring

Efter att simuleringen av nuläget var skapat och testat, skapades systemändringen som planerats av expeditionsavdelningen. Simuleringen testades sedan igen för att få en jämförelse med nuvarande systemet. Maximala kapaciteten testades på samma sätt som tidigare, skillnaden efter ändringen är att prissättningstransboxarna inte skulle belasta resten av rullbandssystemet, vilket syns i figur 10.



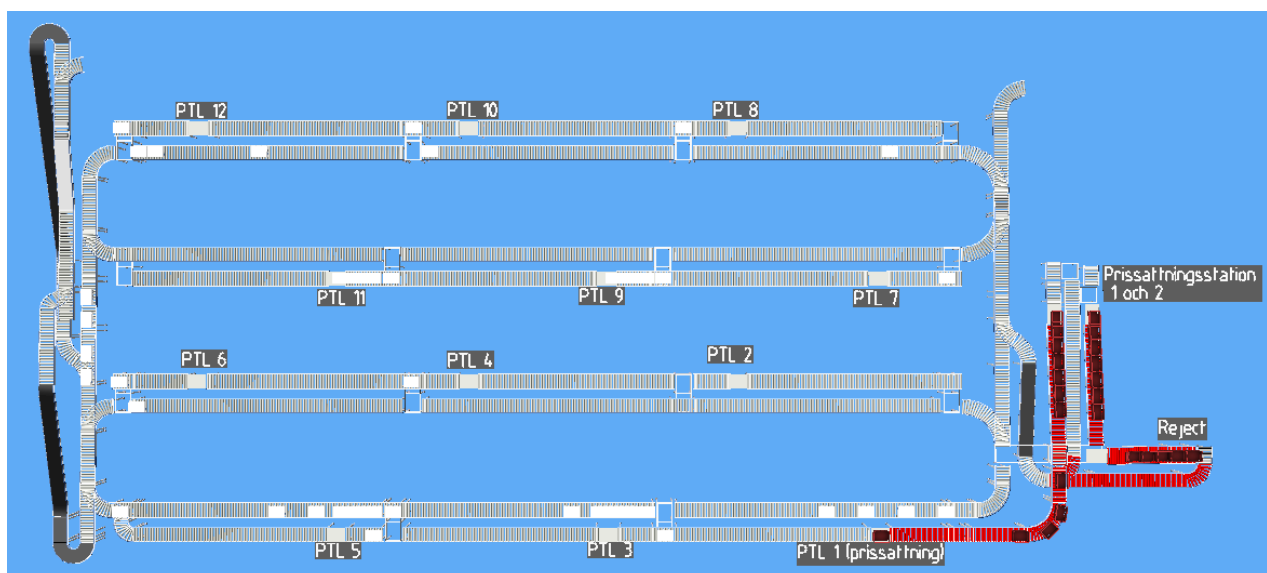
Figur 10 Prissättningsstationen efter systemändring (egen bild)

Före systemändringen hade man mindre belastning vid PTL 1 eftersom stationen och rejectstationen var känsliga för höga belastningar, vilket ledde till köbildning. Ett exempel på hur systemet såg ut i nuläget, och reagerade på höga belastningar, syns i figur 11. Efter systemändringen kan man belasta plockstationerna jämnare eftersom produkterna från PTL 1 flyttas till PTL 2 som var prissättningsstation före. PTL 2 har samma förutsättningar som de andra plockstationerna, man kan alltså öka plockfrekvensen jämfört med tidigare.



Figur 11 Problem I nuläget vid hög prissättningsbelastning (egen bild)

Från figur 11 fås en bild av hur situationen kunde se ut i värsta fall, alltså då prissättningsbelastningen var hög och systemet därav inte fungerade önskvärt. För att tydliggöra hur systemändringen skulle lätta på systemets belastning har ett liknande scenario illustrerats i figur 12, men med systemändringen på plats.



Figur 12 Liknande situation som i figur 10, men efter systemändringen (egen bild)

Notera hur resten av plockstationerna inte belastas alls av transboxarna på väg till prissättningen, utan endast av de andra vanliga transboxarna som plockats. I och med detta kan alltså även belastningen från PTL 2, som tidigare var prissättningsplockstation, ökas jämfört med tidigare PTL 1, som nu är prissättningsplockstation. Som framkom ur figur 9 och bilaga 1, var alltså belastningen vid PTL 1 sänkt på grund av flaskhalsarna som uppstod och faktumet att man hade hand om rejectstationen samtidigt.

4.2 Lönsamhetskalkyl

I teorin kring investeringskalkyler, och beslutstagande med hjälp av dem, kunde utläsas att två kalkylmetoder kunde anses lämpliga för ändamålet. Metoden som användes resultatet är nettonuvärdesmetoden eftersom den enkelt visar ifall investeringen är lönsam eller inte. Även internräntemetoden används kort för att visa vilket avkastningskrav som ger ett positivt nuvärde. Genom att jämföra resultatet från båda metoderna kan ett beslut kring investeringen tas.

För att ta reda på vad inbetalningarna per år blir, som behövs för båda kalkylmetoderna, har en inbesparing per år utarbetats. Inbesparingen grundar sig på analysering och kalkylering av inbesparade tiden som systemändringen hade åstadkommit år 2016.

4.2.1 Inbesparing

Tack vare simulationen kunde den potentiella ökningen av plockhastigheten under ett skifte fås fram. Den här effektivitetsökningen presenteras i följande avsnitt, utgående från ökningen görs kalkylen på inbesparingen.

I och med ökningen kan alltså expeditionen plocka färdigt den sålda produktmängden snabbare. Ökade plockhastigheten beror på följande faktorer:

- Antalet samlare
- Prissättningsmängden av palleterade mängden
- Rejectmängd

Med detta i åtanke kan inte inbesparingen i tid uträknas endast genom att minska arbetstiden med den procentuella ökningen i plockhastigheten. Det som måste beaktas är:

- Skiftets storlek
- Palleterade mängden under det specifika skiftet
- Skiftets typ, eftersom nattskiftet och kvällsskiftet har lönetillägg

Genom att jämföra använda skifteslistan från år 2016 kunde det exakta antalet samlare per skifte fås fram. Även den exakta mängden palleterade lådor per dag hade man fört statistik på. Det som inte fanns till hands var hur stor andel av palleterade mängden som plockades av respektive skifte, statistiken över palleteringen gällde endast för en hel dag.

Tillvägagångssättet som valdes var att med skifteslistan som utgångsläge, räkna ut hur stor andel av palleterade transboxarna respektive skifte plockade. T.ex. om nattskiftet bestod av tio samlare, dagskiftet av elva och kvällsskiftet av åtta; antogs respektive skifte plocka den mängd transboxar som motsvarade skiftets andel av totala andelen samlare den dagen. Dessutom är kvällsskiftet i regel sex timmar och dag- och nattskiftet åtta, vid lika många samlare antogs alltså kvällsskiftet plocka 25 procent mindre eftersom man hade 25 procent kortare arbetsdag. I verkligheten avslutas kvällsskiftet när allt är plockat, även dags- och nattskiftet har kortare dagar när sålda mängden är liten. Tabell 1 visar hur det ovannämnda exemplet hanterades i beräkningarna.

Tabell 1 Skiftens andel av palleterade mängden

<i>skifte</i>	Natt	Dag	Kväll	<i>Totalt</i>
Samlare	10	11	8	29
Timmar	8	8	6	22
Andel	0,35	0,37	0,27	1,00
Palleterat	3529	3725	2745	10000

Beräkningssättet från tabell 1 tillämpades på varje dag och respektive skiften för året 2016, för att få fram vilka dagar den nya systemändringen hade ökat effektiviteten, och hur stor effektökningen hade varit.

När den palleterade mängden transboxar blivit uppskattad med denna metod för varje skifte, antogs effektiviteten öka beroende på antalet samlare. Antalet plockade transboxar ökade efter systemändringen enligt tabell 2 och 3.

Tabell 2. Systemets effektivitetsökning beroende på prissättningen och samlarantal

<i>Prissättningsmängd</i>	12 samlare				11 samlare			
	Plockat		Förbättring		Plockat		Förbättring	
	Nu	Framtid	Antal	%	Nu	Framtid	Antal	%
1200	5050	6909	1859	36,81 %	4756	6391	1635	34,38 %
800	5378	6779	1401	26,05 %	5012	6242	1230	24,54 %
400	5558	6407	849	15,28 %	5341	6002	661	12,38 %

Tabell 3. Systemets effektivitetsökning beroende på prissättningen och samlarantal

<i>Prissättningsmängd</i>	10 samlare				9 samlare eller mindre			
	Plockat		Förbättring		Plockat		Förbättring	
	Nu	Framtid	Antal	%	Nu	Framtid	Antal	%
1200	4509	6119	1610	35,71 %	4453	4502	49	1,10 %
800	4830	5930	1100	22,77 %	4292	4318	26	0,61 %
400	5225	5799	574	10,99 %	4159	4236	77	1,85 %

Ifall antalet samlare var 9 eller under antogs den plockade mängden transboxar inte öka efter systemändringen i uträkningen av inbesparingen. Förbättringen var så liten att den kan anses försumbar.

Prissättning

Följande uppgift bestod av att lösa hur ofta som prissättningsbelastningen kunde anses vara hög, medel eller låg. Statistiken som fanns till förfogande omfattade endast två månader, december och november månad. Under samtal med handledaren från företaget konstaterade vi att de månaderna ger troligtvis aningen fel bild av läget, eftersom prissättningsmängden brukar vara som störst under sommaren. Med ingen annan statistik till förfogande ansåg vi tillsammans att prissättningsmängden borde följa den statistik som fanns till förfogande, men med aningen större lådantal.

Antalet transboxar på väg till prissättning under december och november månad togs fram genom att räkna de unika EAN-koderna för transboxarna över hela perioden, och även för vardera dag. Transboxarna som plockades vid prissättningsplockstationen – PTL 2 – för en dag, beräknades genom att endast beräkna transboxarna med ett visst leveransdatum. Uträkningen gjordes för dagarna i december och november månad. Ett exempel på hur prissättningslådantalet för en viss dag uträknades syns i figur 13.

```
=COUNTIFS('Data 2017'!Z1:Z200000;"22.12.2016 00:00:00";'Data 2017'!L1:L200000;"no")
```

Dag	22
Antal	1992

L	Z
Full tote yes/no ▾	Delivery date ▾
no	22.12.2016 00:00
no	22.12.2016 00:00
no	22.12.2016 00:00

Figur 13 Beräkning av prissättningslådor på en specifik dag (egen bild)

Med det här räknesättet i Excel beräknades alltså varje rad som uppfyllde kriteriet för datum och att det inte var en full transbox. Det här gav alltså inte de unika transboxarna utan även transboxarna med samma EAN-kod. Figur 14 illustrerar det mera noggrant, raderna som finns i Excelfilen representerar alltså ett plock vid stationen och varje transbox kan ha flera plock.

Transport Unit	
64970287_900170105251	
64973088_900166920977	
64973088_900166920977	
64973966_900166525005	
64973971_900168639547	
64973971_900168639547	
64973971_900168639547	

Figur 14 Exempel på där raderna – plocken – är fler än unika EAN-koderna (egen bild)

Som framkom ur föregående figur behövdes alltså även de unika lådorna fås fram. Genom att sätta in de datum som användes för december och november i en pivottabell, vilket är ett verktyg i Excel, kunde medeltalet plock fås fram genom att beräkna totala antalet EAN-koder och det unika antalet EAN-koder på liknande sätt som i bilaga 4.

I enlighet med teorin gjordes scenarioanalysen på tre olika scenarion, vilket betyder att inbesparingen beräknas även för tre olika prissättningsmängder. De scenarion som används i uträkningen är:

1. Hög prissättningsbelastning en dag på två veckor och resten växlar mellan hög och låg
2. Hög prissättningsbelastning en gång i veckan och resten växlar mellan hög och låg
3. Hög prissättningsbelastning var tredje dag

Ett exempel på hur den besparade tiden för en dag med hög prissättningsbelastning beräknades syns i figur 15. Notera att den totala palleterade mängden förblir på samma nivå.

Effektivitetsökning av systemändringen vid hög prissättningsbelastning

Före systemändring

skifte	Natt	Dag	Kväll	Totalt
Samlare	10	11	8	29
Timmar	8	8	6	22
Andel	0,34	0,38	0,28	1,00
Plockmängd	3448	3793	2759	10000

Samlare	Effektivitetsökning
12	37 %
11	34 %
10	36 %
=<9	0 %

Efter systemändring

skifte	Natt	Dag	Kväll	Totalt
Samlare	10	11	8	29
Timmar	8	8	6	22
Andel	0,34	0,38	0,28	1,00
Plockmängd	4680	5097	223	10000

```
=IF(A15>=12;A18*(1+$AO$5);IF(A15=11;A18*(1+$AO$6);IF(A15=10;A18*(1+$AO$7);A18)))
```

Figur 15 Hur tidsbesparingen för hög prissättningsbelastning uträknades i Excel (egen bild)

Figur 15 visar alltså med vilken procent effektiviteten ökar, beroende på mängden samlare under skiftet. I detta fall användes alltså **36** procent eftersom man var **10** samlare under skiftet. För att ta reda på effektivitetsökningen, och därmed inbesparingen, gjordes beräkningen i Excel för varje skifte under år 2016. Effektivitetsökningen för alla scenarion, beroende på antalet samlare och prissättningsmängd syns i figur 16.

Prissättningsmängd	12 samlare				11 samlare			
	Plockat		Förbättring		Plockat		Förbättring	
	Nu	Framtid	Antal	%	Nu	Framtid	Antal	%
1200	5050	6909	1859	36,81 %	4756	6391	1635	34,38 %
800	5378	6779	1401	26,05 %	5012	6242	1230	24,54 %
400	5558	6407	849	15,28 %	5341	6002	661	12,38 %

Prissättningsmängd	10 samlare				9 samlare eller mindre			
	Plockat		Förbättring		Plockat		Förbättring	
	Nu	Framtid	Antal	%	Nu	Framtid	Antal	%
1200	4509	6119	1610	35,71 %	4453	4502	49	1,10 %
800	4830	5930	1100	22,77 %	4292	4318	26	0,61 %
400	5225	5799	574	10,99 %	4159	4236	77	1,85 %

Figur 16 Effektivitetsökning efter systemändring (egen bild)

Uträkningarna gjordes för varje enskild dag år 2016 med hjälp av Excel. Ett exempel där inget kvällsskifte behövdes men tidsbesparingen syntes i form av kortare dagsskifte syns i figur 17. Observera att totala palleterade mängden ökade i teorin, men i uträkningen antogs extra mängden – kvällens negativa andel – betyda att dagskiftet hade kapacitet att plocka mer än före systemändring. Tiden som dagskiftet beräknades spara in är den extra plockmängden i proportion till arbetade tiden.

Före systemändring

<i>skifte</i>	Natt	Dag	Kväll	Totalt
Samlare	12	11	7	30
Timmar	8	8	6	22
Andel	0,39	0,37	0,25	1,02
Palleterat	3922	3725	2549	10196

Samlare	Effektivitetsökning
12	37 %
11	34 %
10	36 %
=<9	0 %

Efter systemändring

<i>skifte</i>	Natt	Dag	Kväll	Totalt
Samlare	12	11	7	30
Timmar	8	8	6	22
Andel	0,39	0,37	0,25	1,02
Palleterat	5365	5006	-175	10371

Figur 17 Exempel på när dag- och nattskiftet antogs plocka kvällens plockmängd (egen bild)

I exemplet i figur 17 är kvällens andel negativt, det betyder att dagskiftet hade kapacitet att plocka den negativa andelen. Eftersom i verkligheten hade man i det här fallet endast sålt produkter som krävde 10 196 transboxar, och man hade kapacitet till att plocka 10 371, antar vi att dagskiftet hade fått sluta tidigare vilket hade resulterat i inbesparade pengar. Till näst redogörs för hur uträkningen av den sparade tiden gjordes.

Inbesparad tid

Genom att jämföra de registrerade arbetstimmarna med skifteslistans statistik, kunde de olika skiftens totala arbetstid uträknas. Svårigheten med detta låg i att arbetstimmarna var uppmätta för alla arbetare och inte enbart samlarna. För att få fram samlarnas andel av totala veckans timmar, beroende på skifte, dividerades antalet samlare för hela veckan med hela expeditionens arbetare den veckan. För att göra kalkylen av den inbesparade tiden exakt hade arbetstimmarna behövts för samtliga dagar enskilt; i och med att varje dag analyserades

enskilt i uträkningen av ökad plockeffektivitet. När den statistiken inte fanns tillgänglig användes veckans medeltal som utgångspunkt i beräkningarna. Figur 18 och 19 visar ett exempel på beräkningen av dags- och kvällsskiftets timmer. Nattskiftet beaktas inte eftersom de börjar plockandet och antas inte hinna få färdigt plockat alla skiftens mängd.

	Måndag			Tisdag			Onsdag		
	Natt	Dag	Kväll	Natt	Dag	Kväll	Natt	Dag	Kväll
Folk i jobb	13	17	3	14	18	11	0	0	0
Plockare	9	9	0	10	11	7	0	0	0
Extra	4	8	3	4	7	4	0	0	0

Torsdag			Fredag			Lö	Veckan
Natt	Dag	Kväll	Natt	Dag	Kväll	Dag	Totalt
15	19	15	15	20	13	0	173
11	11	10	11	12	8	0	109
4	8	5	4	8	5	0	64

Plockares andel av hela skiftet

Dag	Kväll
0,145	0,249

Figur 18 Kalkylering av dags- och kvällsskiftets andel för en dag (egen bild)

Vecka	Alla (h)	Kvällsandel	6h skifte	Kvällstimmar	Dagsandel	Dagstimmar
1	1339	0,145	= 0,108	145	0,249	333
2	1408	0,090	= 0,068	95	0,229	322
3	1445	0,143	= 0,107	155	0,235	339
4	1291	0,098	= 0,073	95	0,224	289
5	1394	0,104	= 0,078	109	0,276	385

Figur 19 Beräkningen av dags- och kvällsskiftets timmar (egen bild)

När dags- och kvällsskiftets samlare veckotimmar var uträknade av totala veckotimmarna, blev det aktuellt att ta reda på hur mycket färre de hade varit med systemändringen i användning. Genom att anta att skiftets plockmängd var direkt relaterad till tiden man jobbade, kunde detta samband beräknas. Den procentuella mängd som plockade transboxarna sjönk med för dags- och kvällsskiftet antogs även minska samlarna arbetade timmar med samma procent. Det vill säga, om man efter systemändringen plockade 500 transboxar mindre och totala antalet transboxar var 5000, antogs tiden man jobbade minska med tio procent. Figur 20 illustrerar tydligare hur uträkningen gjordes i Excel.

Kvällens andel av timmarna

Må	Ti	Ons	Tor	Fre	Medel
-	0,9	0,91	0,91	0,88	0,9

Kvällens timmar

Nu	Efter systemändringen	Inbesparat
145	130,5	14,5

=140*N36

Figur 20 Kalkylering av veckotimmarna efter systemändringen (egen bild)

I uträkningarna användes medeltalet av de enskilda dagarnas timmar. Den tillgängliga statistiken bestod av hela veckans timmar och uträkningen kunde till följd av det inte göras tillförlitligt för varje separat dag. Den inbesparade tiden för dags- och nattskiftet kalkylerades enligt de tre scenarion som skrevs om tidigare i avsnittet, alltså hög, medel och låg prissättningsbelastning.

När totala inbesparade tiden per vecka för året 2016 var beräknat jämfördes den tiden med totala tiden övertid man haft. Ur statistiken framkommer inte varför man haft övertid – det kan ha varit som följd av systemstopp, varubrist eller andra orsaker som inte beror på plockhastigheten. Med handledaren från företaget kom vi fram till att detta skulle beaktas i de olika scenarion som gjordes; för det pessimistiska scenariot antogs övertiden endast minska med en tredjedel; för det realistiska med hälften och för det optimistiska scenariot två tredjedelar. Figur 21 illustrerar hur inbesparade övertiden beräknades.

Vecka	Inbesparade timmar år 2016			Övertid 2016 (h)		Inbesparat (h)	
	Dag	Kväll	Totalt	50 %	100 %	50 %	100 %
1	6,73	0,00	6,73	7,05	3,37	3,36	3,37
2	9,10	39,33	48,43	0,00	0,00	0,00	0,00
3	10,02	27,69	37,71	5,08	2,32	5,08	2,32

Figur 21 Modell av beräkningen av inbesparad övertid (egen bild)

Från denna inbesparade tid, alltså inte totala tiden övertid, beräknades de tre olika scenarion.

Ekonomiskt värde

För att få ett ekonomiskt värde för den inbesparade tiden år 2016 användes samlarnas medellön, beroende på skiftets typ. Kvälls- och nattarbetarna har ett tillägg som adderas på medellönen. Enligt Veritas är kostnaden för företaget för en anställd mer än endast lönekostnaderna, socialförsäkringsavgifterna skall även beaktas i uträkningen. Från Veritas och Lokaltapiolas hemsida fås de olika social och arbetsskyddskostnaderna fram. (Lokaltapiola, 2017) (Veritas, 2017). Dessutom tillkommer semesterersättning, semesterpeng och betalda löner under sjukledigheter som beror på hur ofta den anställda är sjukskriven. På grund av dessa osäkerhetsfaktorer används faktorn 1,7 gånger bruttolönen, som den anställdes kostnad för företaget. Faktorn baserar sig på ett medeltal beräknat av Finlands Näringsliv (Finlands Näringsliv, 2017)

Figur 22 visar hur de totala ekonomiska inbesparingarna, baserade på medellönerna och de sociala kostnaderna för en anställd, kalkylerades i Excel.

Inbesparat

kvällstimmar	Lönekostnader	Dagstimmar	Lönekostnader
6,7	152,32 €	0,0	0,00 €
9,1	205,98 €	39,3	835,87 €
10,0	226,87 €	27,7	588,35 €
12,3	278,39 €	26,6	566,10 €
8,0	180,18 €	52,0	1 104,77 €

Lönekostnad per samlare

Skifte	Lön	skiftestillägg	Soc. K	Totalt
Natt	12,50 €	3,63 €	11,29 €	27,42 €
Dag	12,50 €	0,00 €	8,75 €	21,25 €
Kväll	11,50 €	1,82 €	9,32 €	22,64 €

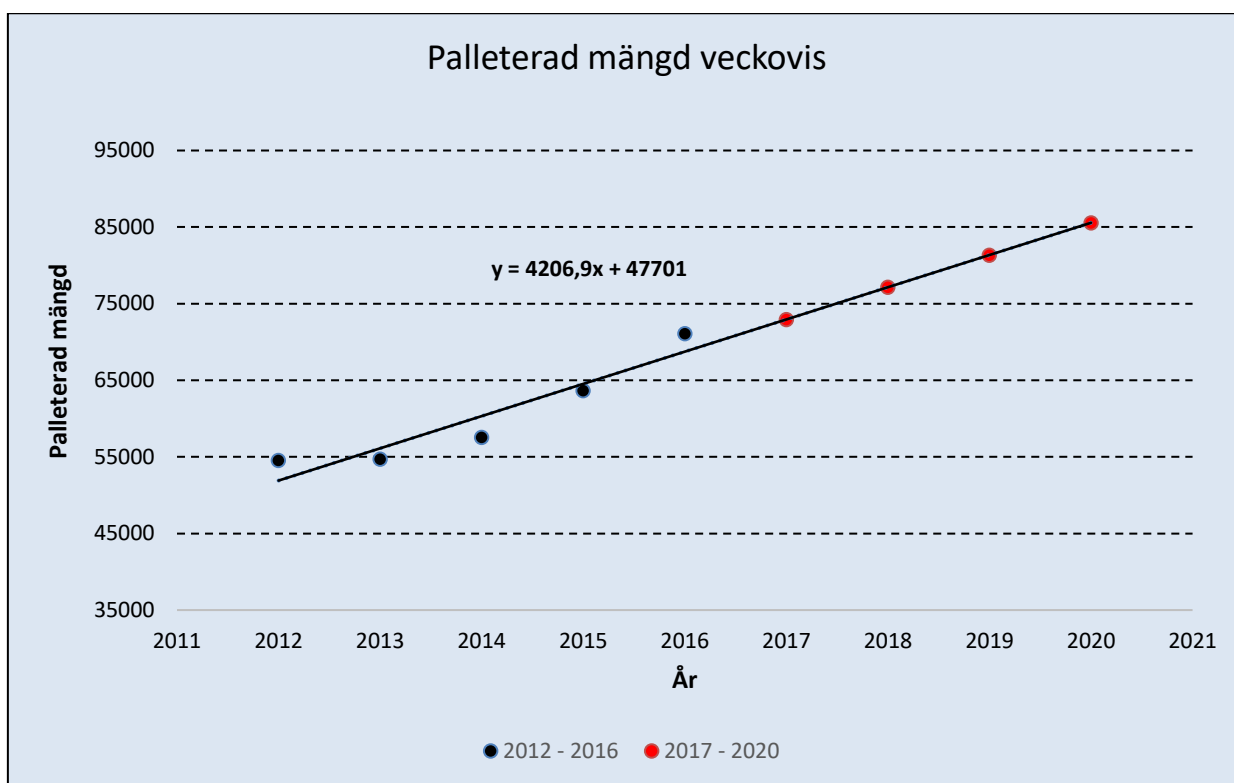
$$=B4*\$Q\$7$$

Figur 22 Exempel på uträkning av inbesparade lönekostnaderna (egen bild)

Nettonuvärde

För att kunna räkna ut nettonuvärdet för investeringen behöver de årliga inbesparingarna under investeringens livslängd vara klara. I det här fallet beror det på en del osäkra omständigheter, man vet inte hur mycket försäljningen ökar till nästa år, eller om den stannar upp på samma nivå. Däremot har man vid expeditionen fört statistik på palleterade mängden sedan vecka 30 år 2012 fram till 2017. Under diskussioner med handledaren från företaget kom vi fram till att årets inbesparing eventuellt inte ger en rättvis bild av verkligheten. Försäljningen, och därmed palleterade mängden produkter, har ökat för företaget under tiden man fört statistik. Med det i baktanke konstaterade vi tillsammans att en prognos av framtiden vore det mest lämpliga, och trovärdiga, för arbetet.

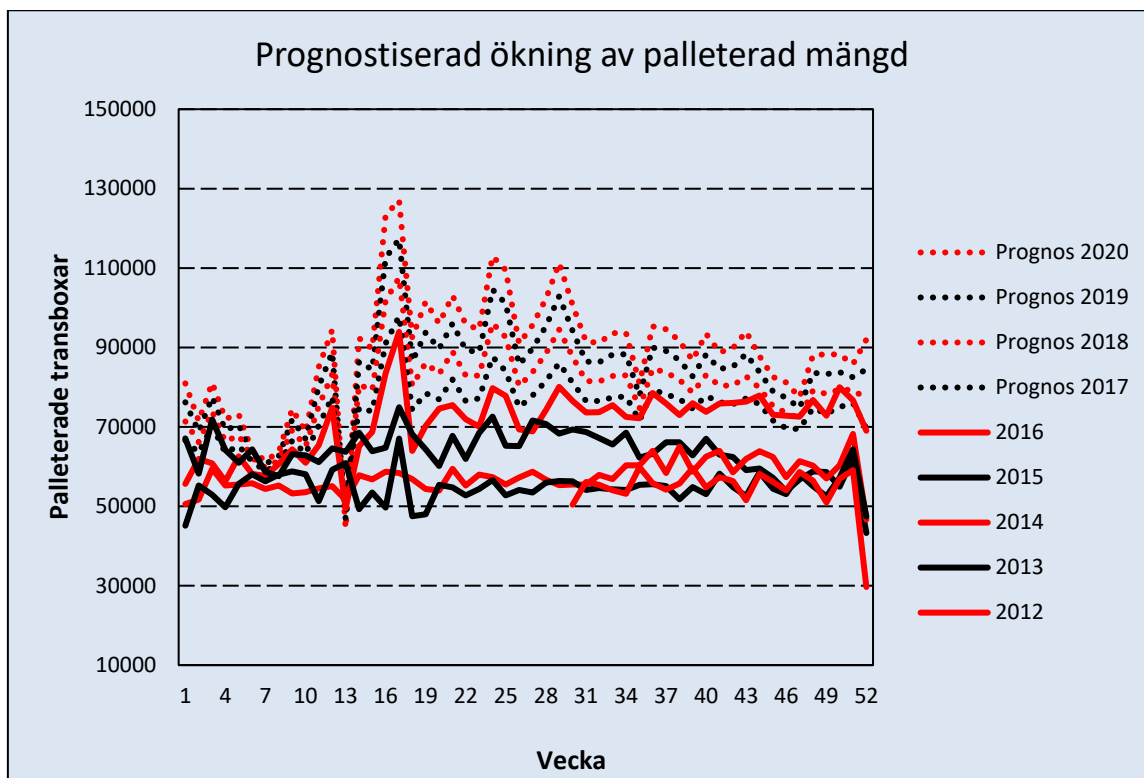
Enligt teorin kan framtiden uppskattas med regressionsanalys baserad på historisk data. Med hjälp av Excels inbyggda verktyg för linjär regression kunde framtida palleterade mängden uppskattas. Med prognosen följer en viss osäkerhet, konfidensintervallet i prognosen ligger på 95 procent. Figur 23 visar hur det veckovisa medeltalet av palleterade mängden kan öka åren 2017 – 2020.



Figur 23 Medeltal av tidigare palletering samt prognos av framtida palletering (egen bild)

Inbesparade mängden tid och pengar är alltså baserad på fjolårets arbetade tid och palleterade mängd. Eftersom det genom simuleringen visade sig att inbesparingen är direkt relaterad till mängden sålda varor, mängden prissättningsprodukter och skiftets storlek, kan vi konstatera att inbesparingen på årsnivå ökar i takt med att företagets försäljning ökar. Det innebär att det behövs – för att få en realistisk bild av framtidsläget – en uppskattning av hur mycket palleterade mängden ökar veckovis.

I figur 24 presenteras den palleterade mängden per vecka grafiskt för år 2012 fram till 2016. Framtida palleterade mängden i figuren är uppskattad med linjär regression och bygger på tidigare års siffror.



Figur 24 Prognostiserad palleterad mängd 2017 – 2020 (egen bild)

Statistiken från år 2012 omfattar endast årets sista 22 veckor och de föregående – ofullständiga – veckorna antas korrelera med följande års trender, fast enligt nivån från 2012.

Med statistiken och teorin kring prognostisering med linjär regression som grund, antas ökningen ske enligt tabell 4 de fyra följande åren, osäkerhet för 2012 – 2016 låg på 2759 transboxar enligt regressionsanalysen.

Tabell 4. Prognostiserad ökning av palleterad mängd

År	Ökning
2020	5,17 %
2019	5,45 %
2018	5,77 %
2017	6,12 %
2016	11,67 %
2015	10,63 %
2014	5,16 %
2013	0,35 %
2012	-

4.2.2 Sammanfattning

I kalkyleringen av inbesparingen för år 2016 fanns det många delmoment, för att göra det enklare att förstå hur uträkningen följer en kort summering på vad som gjorts till näst till näst.

Skiftets storlek och palleterade mängd för varje dag år 2016 beräknades. Informationen behövdes för att få fram med hur mycket effektiviteten, och därmed inbesparade tiden, hade ökat för året. Desto fler samlare som jobbade under skiftet, desto större inbesparing hade systemändringen.

Arbetstiden förkortades endast för de dagar som påverkades av systemändringen. För de dagar med lite samlare i jobb antogs systemändringen inte ha någon betydelse och inbesparingen låg på noll för de dagar.

Minskade tiden övertid efter systemändringen uppskattades enligt tre scenarion. Den inbesparade tiden under året antogs även spara på övertiden eftersom systemändringen hade medfört snabbare arbetstakt. Däremot fanns ingen statistik över hur stor del av övertiden som berodde på systemets hastighet, och vad som var en följd av andra faktorer som t.ex. systemstopp. På grund av osäkerheten gjordes det tre olika scenarion för inbesparade övertiden.

Totala inbesparade tiden omräknades till inbesparade pengar. Inbesparingen baserade sig på medellönen för samlarna, skiftestillägget och övriga kostnader för företaget. Kostnaderna består av socialskyddskostnader, semesterkostnader, sjukledighetskostnader och dylikt.

Framtida försäljning prognostiserades för att räkna ut inbesparingen för de kommande åren. Eftersom årets inbesparade tid inte ger – enligt handledaren från företaget – en realistisk bild av framtida inbesparingen, gjordes en prognos för framtiden. Investeringskalkylens inbetalningar baserar sig på de prognostiserade värdena.

5 Resultat

I följande kapitel presenteras resultatet av mitt examensarbete. Resultatet av systemförändringen utifrån simuleringen redogörs för som en förändring i maximala plockkapaciteten, och som ökningen av antalet lådor som systemet klarar av. Denna ökning resulterar i att den sålda produktmängden kunde plockas snabbare och effektivare, vilket medför kortare arbetsdagar, mindre kvällsskiftet och mindre övertid. Den inbesparade tiden beräknas om och presenteras som ekonomisk inbesparing.

Resultatet av lönsamhetskalkylen grundar sig på denna inbesparing i pengar. För de framtida inbesparingarna har en prognos, baserad på tidigare års försäljning, gjorts. Lönsamhetskalkylen görs med en för ändamålet lämplig kalkylmetod och ett flertal alternativ, baserade på scenario- och känslighetsanalyser, presenteras.

Grundinvesteringen i nettonuvärdes- och internräntekalkylen baserar sig på en offert som Snellmans expeditionsavdelning fått av det holländska företaget Inther LC. Som kort nämndes i kapitlet om företaget har plocksystelet utarbetats av Inther LC. All service och eventuella utbyggnader sker, enligt avtal, av Inther LC. Expeditionen har alltså fått en offert på hur mycket systemändringen skulle kosta dem, denna kostnad ligger på 150 000 euro.

Till sist ges en sammanfattning av resultatet där ett beslutsförslag, utifrån resultatet, ges.

5.1 Inbesparing

Inbesparingen på årsnivå, baserad på palleterad mängd från år 2016 introduceras i nedanstående avsnitt. Vardera tabell speglar tre scenarion; ett optimistiskt, ett realistiskt och ett pessimistiskt alternativ. Som framkom i teorikapitlet bör man ha flera scenarion för att göra analysen trovärdig när det handlar om osäkra variabler. Statistiken över inbesparingen för samtliga veckor och alla scenarion – år 2016 – kan läsas i bilagorna 6-8, totala inbesparingen syns i tabell 5. De prognostiserade scenarion för åren 2017 – 2020 syns i tabell 6.

Tabell 5. Inbesparing år 2016

<i>Skifte</i>	Pessimistiskt	Realistiskt	Optimistiskt
Dag	12 893 €	14 386 €	16 494 €
Kväll	19 597 €	19 597 €	21 403 €
Övertid	1 076 €	1 630 €	2 343 €
Totalt	33 566 €	35 613 €	40 239 €

Baserad på prognostiseringen av palleterade mängden för åren 2017 – 2020 presenteras inbesparingsresultatet i tabell 6.

Tabell 6. Inbesparing 2017 – 2020

<i>År</i>	Pessimistiskt	Realistiskt	Optimistiskt
2017	35 090 €	37 231 €	42 067 €
2018	37 405 €	39 687 €	44 841 €
2019	39 719 €	42 142 €	47 616 €
2020	42 034 €	44 598 €	50 391 €

5.2 Lönsamhetskalkyl

I metodkapitlet användes både nuvärdes- och internräntemetoden för att kalkylera lönsamheten av systemändringen. Resultatet som presenteras grundar sig på jämförelse metoderna emellan.

Till näst presenteras resultatet av inbesparingarna för åren 2017 – 2020 i form av en lönsamhetskalkyl. Från teorikapitlet framkom det att nuvärdesmetoden lämpar sig bäst för den här typen av investeringskalkyl. Baserad på den beräknade kalkylräntan – 7,65 procent - och de prognostiserade inbesparingsvärdena utarbetades kalkylen. Nettonuvärdet, beroende på scenariot, framkommer i tabell 7. I bilaga 5 syns beräkningssättet i sin helhet.

Tabell 7. Nettonuvärdet av investeringen

Scenario	Nettonuvärde (NNV)
Pessimistiskt	-53 287 €
Realistiskt	-47 387 €
Optimistiskt	-34 059 €

I figur 25 illustreras vilken diskonteringsränta som skulle göra investeringen lönsam.

Tid	Pengar	0	1	2	3	NNV
0	-G	-150 000,00 €	41 608,32 €	49 567,83 €	58 823,85 €	= 0,00 €
1	+a/(1+r)					
2	+a/(1+r) ²					
3	+a/(1+r) ³					
Diskonterade värden						
Kalkylränta (r)			-10,5 %			
Inbetalning år 1 (a)			37 230,74 €			
Inbetalning år 2 (a)			39 686,51 €			
Inbetalning år 3 (a)			42 142,27 €			
Grundinvestering (G)		150 000,00 €				
Restvärde (R)			0,00 €			
Nettonuvärde (NNV)			0,00 €			

Figur 25 Diskonteringsräntan som krävs för positivt nuvärde vid realistiskt scenario (egen bild)

De variabler som användes i figur 24 var de mest realistiska och som kan utläsas är avkastningskravet negativt. I praktiken betyder detta att företaget skulle få betalt för att låna pengar, vilket är omöjligt. Investeringen är alltså olönsam oberoende av kalkylräntan med en livslängd på tre år och de mest realistiska inbetalningarna. I figur 26 syns vilken kalkylränta som ger ett positivt värde när alla värden är optimistiska. Ingen illustration av det pessimistiska scenariot krävs eftersom till och med det realistiska inte var lönsamt.

Tid	Pengar	0	1	2	3	4	NNV
0	-G	-150 000,00 €	38 718,77 €	37 988,01 €	37 128,33 €	36 164,89 €	= 0,00 €
1	+a/(1+r)		Diskonterade värden				
2	+a/(1+r) ²						
3	+a/(1+r) ³						
4	+a/(1+r) ⁴						
Kalkylränta (r)			8,6 %				
Inbetalning år 1 (a)			42 066,63 €				
Inbetalning år 2 (a)			44 841,37 €				
Inbetalning år 3 (a)			47 616,12 €				
Inbetalning år 4 (a)			50 390,86 €				
Grundinvestering (G)		150 000,00 €					
Restvärde (R)			0,00 €				
Nettonuvärde (NNV)			0,00 €				

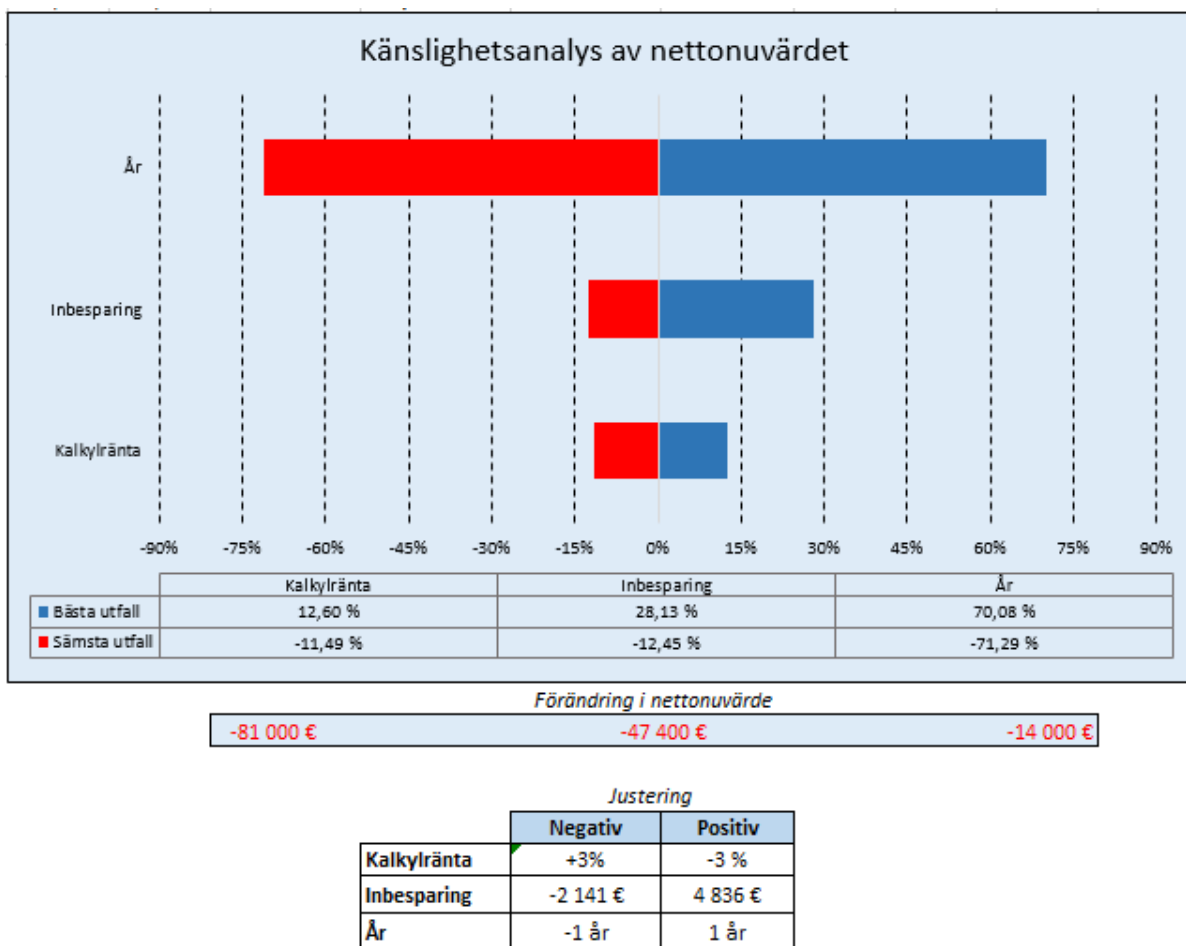
Figur 26 Diskonteringsräntan som krävs för positivt nuvärde för det optimistiska scenariot (egen bild)

Figur 26 illustrerar alltså att för ett avkastningskrav på 8,6 procent, eller lägre, är investeringen lönsam vid ett optimistiskt scenario. Det här kräver alltså att inbesparade tiden gäller för ett scenario med hög prissättning var tredje dag och att livslängden för systemändringen blir fyra år eller mera.

5.2.1 Känslighetsanalys

I teorin framfördes det att för en känslighetsanalys ändras en variabel åt gången medan resten hålls oförändrade. I detta avsnitt redogörs en känslighetsanalys för hur nettonuvärdet påverkas beroende på de osäkra variablerna.

Figur 27 visar hur nettonuvärdet ändras procentuellt beroende på vilken faktor som ändras. Med principen kring känslighetsanalysering som grund, hålls de andra variablerna oförändrade. Ändringen i nettonuvärdet, beroende på förändringen i procent, syns under grafen i figur 27.



Figur 27 Känslighetsanalys av förändringen i nettonuvärde (egen bild)

Från figuren fås alltså fram att investeringens livslängd har överlägset störst påverkan på nettonuvärdet. Förändringsvärdena visar hur mycket faktorerna ändrats från det mest realistiska scenariot.

5.2.2 Scenarioanalys

Till följande presenteras det mest pessimistiska, realistiska och optimistiska scenariot i form av ett nettonuvärde i tabell 8. För respektive scenario ändras alla variabler till det värde som ger för scenariot rätt värde. Alltså används bästa kalkylräntan, inbesparingen och livslängden för det mest optimistiska. Variablerna och uträknings sättet som användes syns i bilaga 6.

Tabell 8. Nettonuvärdet av de olika scenarion

	Scenario		
	Pessimistiskt	Realistiskt	Optimistiskt
	-58 417 €	-47 387 €	14 703,16 €

5.3 Beslutsgrund

Syftet med examensarbetet var att få fram ett resultat som kunde hjälpa expeditionsavdelningen vid Snellmans Köttförädling Ab vid beslutet om systemändringen. Baserad på resultatet ger jag i detta avsnitt min egen uppfattning om vad som borde göras.

Med en framtida utbyggnad av hela expeditionsavdelningen som aktuell inom tre år anser jag att ingen systemändring borde göras för plocksystemet. Nettonuvärdet, beräknat på en livslängd på tre år, är negativt oberoende av vilket scenario som tas i beaktan. Till och med det mest optimistiska scenariot uppvisar negativt nettonuvärde för investeringen.

Grunden till att investeringens nettonuvärde är negativt ligger i att ombyggnaden av hela avdelningen kommer i mot, vilket inte endast förkortar ekonomiska livslängden utan även restvärdet. För investeringen kan restvärdet anses vara noll eftersom man efter ombyggnaden inte alls skulle använda sig av nuvarande systemet.

Mitt omdöme säger alltså att ingen systemändring borde göras. Utifall att något av följande kriterier uppfylls, anser jag att en ändring kunde beaktas:

- Ombyggnaden sker om fyra år eller senare
- Det nuvarande systemet kommer att användas efter ombyggnaden

Efter samtal med handledaren från expeditionsavdelningen kan jag konstatera att utbyggnaden högst sannolikt kommer att ske tidigare än fyra år. Man vill helst från företaget se att det sker inom 2-3 år. Som tidigare nämnts har beslutet grundat sig på en ombyggnad inom tre år, alltså anser vi – baserat på resultatet – att **ingen systemändring borde göras**.

6 Diskussion

Med examensarbetet ville vi få fram ett underlag till beslutsfattandet om systemändringen vid expeditionsavdelningen. Metoden blev en simulering som skulle visa hur systemet kunde effektivieras efter förändringen. Att göra simuleringen så lika verkliga rullbandssystemet som möjligt visade sig vara otroligt intressant att jobba med, fastän problemen som uppstod var många. Vissa saker kunde helt enkelt inte skapas precis som i verkligheten, utan några problem måste kringgåas med egna lösningar. Systemet fungerade dock väldigt lika som expeditionens riktiga rullbandssystem, med vissa undantag.

Teorin kring uträkningen av inbesparade tiden, och pengarna, var väldigt begränsad eftersom arbetet var väldigt unikt och specifikt. Med effektivitetsförbättringen som togs fram genom simuleringen som grund, utarbetades alltså inbesparade tiden. Kalkyleringen av inbesparingen blev stundvis besvärlig att göra och var helt klart den mest utmanande delen, faktorerna att beakta var många och ibland svårtolkade. Jag visste från början att analyseringen av skifteslistorna, arbetade tiden och de olika kostnaderna skulle bli utmanande, men inte att de skulle kräva nästan mest tid.

Från min egen synvinkel kan resultatet av arbetet användas som beslutsunderlag, såvida utbyggnaden faktiskt sker inom tre år. Känslighets- och scenarioanalysen visar att den absolut största faktorn som påverkar beslutet är livslängden av investeringen, alltså när utbyggnaden sker. Oberoende hur optimistiskt inbesparingen eller kalkyldräntan uppskattas så är nuvärdet negativt för en livslängd på tre år. Med detta konstaterande anser jag att arbetet gett expeditionsavdelningen en bra grund att basera beslutet på.

6.1 Förslag om vidareutveckling

För att göra lönsamhetskalkylen och beslutsförslaget ännu mera pålitlig, hade man kunnat göra en noggrann undersökning av livslängden. Som tidigare framkommit, beror livslängden på när utbyggnaden av expeditionsavdelningen sker. För tillfället har man endast konstaterat att en expansion kommer att ske. Flaskhalsarna som begränsar systemet är flera och om tillväxten fortsätter i samma takt har man snart en expedition som inte klarar av att skicka ut sålda produkterna effektivt.

Enligt handledaren Thomas Grankulla är utbyggnaden aktuell inom tre år, vilket livslängden i kalkylerna baserat sig på. Det största hindret i nuläget är inte själva plocksystemet, utan avgångskylan. Utrymmet är begränsat och fylls snabbt upp av lastpallarna som väntar på att lastas i lastbilarna, problemet syns speciellt under fredagarna när även lördagens och måndagens varor lagras i avgångskylan. Ett förslag till vidarearbete skulle kunna vara att räkna ut den faktiska livslängden av investeringen, genom att uppskatta när avgångskylan inte räcker till mer. Ifall det visar sig att livslängden skulle bli över fyra år så kunde systemändringen göras eftersom nettonuvärdet hade varit positivt. Det som är mera troligt är nog att avgångskylens kapacitet uppnås inom tre år, egna erfarenheter av att jobba med palleteringen och samtal med handledaren bekräftar detta.

När utbyggnaden av expeditionen sker i framtiden anser jag att man kunde ta till hjälp av 3D-simulering när det nya systemet planeras. Genom att använda sig av simulering kan man undvika liknande flaskhalsar som det nuvarande systemet har. Ett arbete där olika varianter av ett plocksystem testas, och effektiviteten uträknas, i t.ex. 3D-Automate kunde vara aktuellt arbete inom 2-3 år.

6.2 Slutord

Först och främst vill jag tacka min handledare från Snellmans Köttförädling, Thomas Grankulla. Under arbetets gång har jag begärt om att få en hel del omfattande uppgifter och statistik från avdelningen. Thomas har själv, eller med andras hjälp fått fram det mesta jag behövt för att göra arbetet så utförligt som möjligt, till och med sådant som jag inte trodde att fanns till hands.

Från skolan vill jag ge ett stort tack till min handledare Mikael Ehre. När jag nästan hade gett upp hoppet om att göra lönsamhetskalkylen som examensarbete på grund av bristande tillgänglig statistik, gav han mig idén om att beräkna effekten av systemändringen genom simulering. Dessutom har Ehre alltid funnits till hands när det funnits oklarheter kring arbetet.

Först och främst bör nämnas att genomförandet av examensarbetet varit givande i allra högsta grad, lönsamhetskalkylering kändes intressant från första början och att försöka få fram inbesparingen av systemändringen genom simuleringen var riktigt givande, om än lite utmanande stundvis. Att jobba med examensarbetet visade sig vara väldigt komplicerat att få så trovärdig som möjligt. Arbetet är väldigt unikt i sig vilket betydde att teorin i anknytning till arbetet varit begränsad. Mycket av arbetet krävde alltså egna tillvägagångssätt, vilket gjorde det ännu intressantare.

7 Källförteckning

- Andersson, G., 1997, *Kalkyler som beslutsunderlag*. Studentlitteratur.
- Arnold, G., 2007, *Essentials of Corporate Financial Management*. Pearson Education Limited.
- Banks, J., Carson, J. S., Nelson, B. L., & Nicol, D. M., 2005, *Discrete-event system simulation*. Pearson Education.
- Berk, J., & DeMarzo, P., 2014, *Corporate Finance*. Pearson Education Limited.
- Finlands Näringsliv, 2017, *Elinkeinoelämän Keskusliitto*. Hämtat från <https://ek.fi/mita-teemme/palkat/tyovoimakustannusten-rakenne/>
- Infinancials., 2017, *Infinancials*. Hämtat från <http://www.infinancials.com/fe-en/30001SF/Atria-Oyj/Beta>
- Law, A. M., & Kelton, W. D., 1991, *Simulation Modeling & Analysis*. New York: McGraw-Hill International Editions.
- Lokaltapiola., 2017, *Lähitapiola*. Hämtat från <http://public.brandgate.fi/lahitapiola/lahitapiola/fi/tiedostot/121854/.pdf>
- Oy Snellman Ab., 2015, *Snellmangroup*. Hämtat från http://www.snellmangroup.fi/vuosikertomukset/Snellman_%C3%A5rsber%C3%A4ttelse_2015.pdf
- Oy Snellman Ab., u.å., *Snellman*. Hämtat från <http://www.snellman.fi/sv/snellmans-k%C3%B6ttf%C3%B6r%C3%A4dning-ab>
- Pindyck, R. S., & Rubinfeld, D. L., 1998, *Econometric Models and Economic Forecasts*. Irwin/McGraw-Hill.
- PricewaterhouseCoopers Oy., 2015, *Equity Market Risk premium on the Finnish Stock*. Helsinki.
- Suomen Palkentalaskenta Oy., 2016, *Palkkaus*. Hämtat från https://www.palkkaus.fi/Cms/Article/tyonantajan_sivukulut
- Veritas., 2017, *Veritas*. Hämtat från <https://www.veritas.fi/sv/arbetsgivare/arpl-forsakring/arpl-avgifter/socialforsakringsavgifter>
- Williams, J. R., Haka, S. F., Bettner, M. S., & Carcello, J. V., 2010, *Financial & Managerial Accounting*. McGraw-Hill/Irwin.

Bilaga 1. Belastning vid plockstationer

I tabellerna syns en procentuell belastningen av;

- *Orderlines*, vilket innebär antalet plock från en viss plockstation som skall plockas i transboxen, inte totala antalet produkter. Ifall 20 medvurstpaket behövs i en transbox räknas det som en *orderline*, inte 20.
- Antalet produkter som blivit plockade vid plockstationen.
- Vikten av plockade produkterna

Utifrån den här statistiken utformades logiken i simuleringen och belastningen vid de olika stationerna och banorna för rullbandssystemet.

		Orderlines							
Plockloop PTL 7-12 52,75 %	PTL 12	9,84 %	PTL 11	9,36 %	Plockloop PTL 1-6 47,25 %	PTL 6	8,61 %	PTL 5	7,42 %
	PTL 10	7,51 %	PTL 9	8,64 %		PTL 4	8,37 %	PTL 3	8,87 %
	PTL 8	9,09 %	PTL 7	8,31 %		PTL 2	7,54 %	PTL 1	6,43 %
		26,43 %		26,31 %			24,53 %		22,73 %
		St antal							
Plockloop PTL 7-12 56,88 %	PTL 12	9,35 %	PTL 11	7,74 %	Plockloop PTL 1-6 43,12 %	PTL 6	9,27 %	PTL 5	6,58 %
	PTL 10	9,31 %	PTL 9	8,48 %		PTL 4	9,11 %	PTL 3	9,36 %
	PTL 8	9,59 %	PTL 7	12,41 %		PTL 2	3,44 %	PTL 1	5,36 %
		28,24 %		28,64 %			21,82 %		21,29 %
		Kg-mässigt							
Plockloop PTL 7-12 51,08 %	PTL 12	9,42 %	PTL 11	5,73 %	Plockloop PTL 1-6 48,92 %	PTL 6	7,63 %	PTL 5	7,83 %
	PTL 10	8,89 %	PTL 9	7,71 %		PTL 4	9,53 %	PTL 3	8,37 %
	PTL 8	11,27 %	PTL 7	8,06 %		PTL 2	8,21 %	PTL 1	7,35 %
		29,58 %		21,50 %			25,38 %		23,54 %

Bilaga 2. Beräkning av plockmängd per samlare

V.1	Måndag			Tisdag			Onsdag			Torsdag			Fredag			Lördag
	Natt	Dag	Kväll	Natt	Dag	Kväll	Natt	Dag	Kväll	Natt	Dag	Kväll	Natt	Dag	Kväll	Dag
Supervisor	Dan	Mika	Joas	Dan	Mika	Killen				Affi	Mika	Joas	Dan	Mika	Killen	
Win CC	Niklas	Christoffer	Killen	Jacob		Joas				Dan	Christoffer	Killen	Jacob	Christoffer	Joas	
Reject	Alexander N	Frida B		Joel G	Malin	Niklas H				Jessica	Hanna	Hanna S	Affi	Frida G	Ester	
PTL 1																
PTL 2	Jacob									Simon	Tia	Ma	Milla	Karolina	Hanna S	
PTL 3	J Back			Heidi S	Ronja	Sandra S				Ronnie L	Malin	Ida	Jessica	Susanna	Niklas H	
PTL 4	Flink	Matten		Alexander N	Christoffer	Waldemar				Anh	Ronja	Janina	Simon		Waldemar	
PTL 5	Milla	Frida G		Niklas	Robin H	Pamela				Heidi S	Joel H	Victoria	Ronnie L	Tia		
PTL 6		Susanna		J Back	Frida B					Alexander N			Joel G	Robin H		
PTL 7														Malin		
PTL 8	Jessica				Matten						Matten	Robin		Ronja		
PTL 9	Simon	Frida F		Filip	Frida G					J Back	Frida G	Sofia	Heidi S	Joel H	Ida	
PTL 10	Ronnie L	Tia		Milla	Karolina	Sandra A				Flink			Grannas	Frida F	Ma	
PTL 11		Robin H		Jessica	Susanna	Fanny				Filip	Susanna	Ester	Alexander N	Frida B	Janina	
PTL 12	Heidi S	Malin		Simon	Frida F					Jacob	Emma	Waldemar	J Back	Matten		
Prissättare 1		Ronja		Ronnie L	Tia	Ida				Milla	Frida F	Fanny	Flink	Emma	Victoria	
Prissättare 2																
Extra																
Lager	Filip	Ronnie B	Andreas	Grannas	Samuel	Andreas				Grannas	Tommy	Andreas	Filip	Grägg	Andreas	
Lager 8 - 16:30		Tommy			Tommy						Robin H			Tommy		
Dropoff	Grannas	Samuel		Flink	Ronnie B	Philip				Joel G	Samuel	Philip	Anh	Samuel	Tony	
Lidl/ Export		Mitch			Mitch									Mitch		
Lidl/ Export		Jonas S			Jonas S						Jonas S			Jonas S		
A-Infeed		Furu			Furu						Furu	Tony		Furu	Philip	
Extra																
ATF	Affi	Jan G	Sonny	Affi	Jan G	Sonny				Niklas	Jan G	Sonny	Niklas	Jan G	Sonny	
ATF	Anh	Andre	Kim	Anh	Andre	Kim					Andre	Grägg		Andre		
ATF	Joel G	Grägg	Hanna		Grägg	Hanna					Kim			Kim		
Semester																
Föräldraledigt																

	Måndag			Tisdag			Onsdag		
	Natt	Dag	Kväll	Natt	Dag	Kväll	Natt	Dag	Kväll
Folk i jobb	13	17	3	14	18	11	0	0	0
Samlare	9	9	0	10	11	7	0	0	0
Extra	4	8	3	4	7	4	0	0	0

	Torsdag			Fredag			Lö	Hela veckan
	Natt	Dag	Kväll	Natt	Dag	Kväll	Dag	Totalt
Folk i jobb	15	19	15	15	20	13	0	173
Samlare	11	11	10	11	12	8	0	109
Extra	4	8	5	4	8	5	0	64

Palleterade lådor	V.1
måndag	10237
tisdag	13315
onsdag	0
torsdag	12037
fredag	12055
lördag	7964
söndag	0
Totalt	55608

må
ti
ons
tors
fre

Lådor per samlare

569
476
#DIV/0!
376
646

Systemets och samlarnas snabbhet kunde alltså utläsas utifrån antalet folk under skiftet, som utarbetades från skifteslistan, och den palleterade mängden.

Bilaga 3. Exempel på statistiken över PTL 2

Qty act	Weight	Full tote yes/no	Status	Priority	Source location	Stock TU
3	1592	no	FINISHED	1315	P02-6-04	9,00162E+11
2	685	no	FINISHED	1315	P02-7-03	65519150_900163406716
1	311	no	FINISHED	1315	P02-6-03	9,00166E+11
6	4400	no	FINISHED	1315	P02-6-04	9,00162E+11
1	576	no	FINISHED	1315	P02-7-01	9,00167E+11
2	1804	no	FINISHED	1315	P02-7-01	64475865_900167792668
1	707	no	FINISHED	1315	P02-4-04	9,00165E+11
1	740	no	FINISHED	1315	P02-7-04	9,00166E+11

Transport Unit	Dest. location	Order	Route	Start time	End Time
64464905_900166087167		00020780822_6673776	11110_362074_20161125	24.11.2016 14:26	24.11.2016 14:26
64464905_900166087167		00020780822_6673776	11110_362074_20161125	24.11.2016 14:26	24.11.2016 14:26
64464909_900166741540		00020779037_6673745	11110_362074_20161125	24.11.2016 14:31	24.11.2016 14:31
64464909_900166741540		00020779037_6673745	11110_362074_20161125	24.11.2016 14:31	24.11.2016 14:31
64464909_900166741540		00020779037_6673745	11110_362074_20161125	24.11.2016 14:31	24.11.2016 14:31
64464909_900166741540		00020779037_6673745	11110_362074_20161125	24.11.2016 14:31	24.11.2016 14:31
64464909_900166741540		00020779037_6673745	11110_362074_20161125	24.11.2016 14:31	24.11.2016 14:31
64464907_900167841406		00020779010_6673744	11110_362074_20161125	24.11.2016 14:31	24.11.2016 14:31

User	Workstation	Reasoncode	Delivery date	Expiry Date	Batch
JOELG	PTLSECTION02		26.11.2016 00:00	15.12.2016 00:00	102461601
JOELG	PTLSECTION02		26.11.2016 00:00	5.12.2016 00:00	102471601
JOELG	PTLSECTION02		26.11.2016 00:00	5.12.2016 00:00	102471601
JOELG	PTLSECTION02		26.11.2016 00:00	15.12.2016 00:00	102461601
JOELG	PTLSECTION02		26.11.2016 00:00	5.12.2016 00:00	102471601
JOELG	PTLSECTION02		26.11.2016 00:00	5.12.2016 00:00	102471601
JOELG	PTLSECTION02		26.11.2016 00:00	6.12.2016 00:00	103471601
JOELG	PTLSECTION02		26.11.2016 00:00	2.12.2016 00:00	103471601

Här nedan syns hur samlarnas snabbhet vid PTL 2, prissättningsplockstationen, uträknades.

	Samlare 1		Samlare 2		Hela skiftet	
	Började	Slutade	Började	Slutade	Började	Slutade
	12:47	13:26	00:55	02:15	00:05	05:36
Plockade ins	219		402		1088	
Plockade lådor	80		152		445	
Tid (min)	39		80		321	252
Tid (s)	2340		4800		19260	15120
s/låda	29,25		31,57894737		43,28089888	33,97752809
s/ins	10,68493151		11,94029851		17,70220588	13,89705882

	Samlare 3		Samlare 4		Samlare 5	
	Började	Slutade	Började	Slutade	Började	Slutade
	07:05	07:58	04:00	04:10	13:00	13:26
Plockade ins	188		61			
Plockade lådor	84		15		148	
Tid (min)	48		10		78	
Tid (s)	2880		600		26	
s/låda	34,28571429		40		1560	
s/ins	15,31914894		9,836065574		20	
					10,54054054	

Bilaga 4. Beräkning av produktmedeltal i en prissättningstransbox

kvantitet per låda (medeltal för december)		
produkter	lådor	medel
251292	31383	8,00726508

Unika transboxar i december
Distinct Count of 64500839_900167962295
31383

=SUMIF('Data 2017'!L4068:L79625;"no";'Data 2017'!I4068:I79625)

L	I
Full tote yes/n	Qty req
no	3
no	2
no	1
no	6
no	1
no	2
no	1

I **L**-kolumnen frågas efter full tote yes/no, där *yes* betyder att det handlar om en full commissionärlåda och *no* betyder att lådan blivit plockad för hand. En commissionärlåda är en full låda som blivit plockad av en lagerrobot. **I**-kolumnen visar vilken kvantitet som krävdes för transboxen.

Bilaga 5. Kalkylering av nettonuvärdet

Pessimist

Tid	Pengar	0	1	2	3		NNV
0	-G	-150 000,00 €	32 596,58 €	32 277,45 €	31 839,06 €	=	-53 286,90 €
1	+a/(1+r)						
2	+a/(1+r) ²						
3	+a/(1+r) ³						
4	+a/(1+r) ⁴						
5	+a/(1+r) ⁵ +R						

Kalkylränta (r)	7,7 %
Inbetalning år 1 (a)	35 090,22 €
Inbetalning år 2 (a)	37 404,80 €
Inbetalning år 3 (a)	39 719,37 €
Grundinvestering (G)	150 000,00 €
Restvärde (R)	0,00 €
Nettonuvärde (NNV)	-53 286,90 €

Realist

Tid	Pengar	0	1	2	3		NNV
0	-G	-150 000,00 €	34 584,99 €	34 246,39 €	33 781,26 €	=	-47 387,36 €
1	+a/(1+r)						
2	+a/(1+r) ²						
3	+a/(1+r) ³						
4	+a/(1+r) ⁴						
5	+a/(1+r) ⁵ +R						

Kalkylränta (r)	7,7 %
Inbetalning år 1 (a)	37 230,74 €
Inbetalning år 2 (a)	39 686,51 €
Inbetalning år 3 (a)	42 142,27 €
Grundinvestering (G)	150 000,00 €
Restvärde (R)	0,00 €
Nettonuvärde (NNV)	-47 387,36 €

Optimist

Tid	Pengar	0	1	2	3		NNV
0	-G	-150 000,00 €	39 077,22 €	38 694,64 €	38 169,09 €	=	-34 059,04 €
1	+a/(1+r)						
2	+a/(1+r) ²						
3	+a/(1+r) ³						
4	+a/(1+r) ⁴						
5	+a/(1+r) ⁵ +R						

Kalkylränta (r)	7,7 %
Inbetalning år 1 (a)	42 066,63 €
Inbetalning år 2 (a)	44 841,37 €
Inbetalning år 3 (a)	47 616,12 €
Grundinvestering (G)	150 000,00 €
Restvärde (R)	0,00 €
Nettonuvärde (NNV)	-34 059,04 €

Bilaga 6. Variablerna i scenarioanalysen

Pessimist

Tid	Pengar	0	1	2	3		NNV
0	-G	-150 000,00 €	31 712,81 €	30 550,93 €	29 318,93 €	=	-58 417,33 €
1	+a/(1+r)						
2	+a/(1+r) ²						
3	+a/(1+r) ³						
4	+a/(1+r) ⁴						
5	+a/(1+r) ⁵ +R						

Kalkylränta (r)	10,7 %
Inbetalning år 1 (a)	35 090,22 €
Inbetalning år 2 (a)	37 404,80 €
Inbetalning år 3 (a)	39 719,37 €
Grundinvestering (G)	150 000,00 €
Restvärde (R)	0,00 €
Nettonuvärde (NNV)	-58 417,33 €

Realist

Tid	Pengar	0	1	2	3		NNV
0	-G	-150 000,00 €	34 584,99 €	34 246,39 €	33 781,26 €	=	-47 387,36 €
1	+a/(1+r)						
2	+a/(1+r) ²						
3	+a/(1+r) ³						
4	+a/(1+r) ⁴						
5	+a/(1+r) ⁵ +R						

Kalkylränta (r)	7,7 %
Inbetalning år 1 (a)	37 230,74 €
Inbetalning år 2 (a)	39 686,51 €
Inbetalning år 3 (a)	42 142,27 €
Grundinvestering (G)	150 000,00 €
Restvärde (R)	0,00 €
Nettonuvärde (NNV)	-47 387,36 €

Optimist

Tid	Pengar	0	1	2	3	4		NNV
0	-G	-150 000,00 €	40 197,45 €	40 944,96 €	41 546,67 €	42 014,08 €	=	14 703,16 €
1	+a/(1+r)							
2	+a/(1+r) ²							
3	+a/(1+r) ³							
4	+a/(1+r) ⁴							
5	+a/(1+r) ⁵ +R							

Kalkylränta (r)	4,7 %
Inbetalning år 1 (a)	42 066,63 €
Inbetalning år 2 (a)	44 841,37 €
Inbetalning år 3 (a)	47 616,12 €
Inbetalning år 4 (a)	50 390,86 €
Grundinvestering (G)	150 000,00 €
Restvärde (R)	0,00 €
Nettonuvärde (NNV)	14 703,16 €

Bilaga 7. Inbesparing för realistiskt scenario

Realistisk				
Vecka	Kvällstimmar	Inbesparade €	Dagstimmar	Inbesparade €
1	7,551119389	169,96 €	0	0,00 €
2	10,2111514	229,83 €	20,9655495	432,07 €
3	11,24676941	253,14 €	14,75730342	304,13 €
4	13,8006928	310,63 €	14,1990835	292,62 €
5	8,931788172	201,04 €	27,71016495	571,07 €
6	16,74765724	376,96 €	32,21974606	664,00 €
7	12,21526174	274,94 €	26,5334302	546,82 €
8	4,421067091	99,51 €	29,15802672	600,91 €
9	3,450944992	77,67 €	29,58223538	609,65 €
10	4,016822136	90,41 €	29,79101357	613,95 €
11	50,72656908	1 141,75 €	20,66739577	425,93 €
12	30,22321557	680,26 €	0	0,00 €
13	5,286872736	119,00 €	0	0,00 €
14	8,179625328	184,11 €	3,717457478	76,61 €
15	9,875384996	222,28 €	21,46525792	442,37 €
16	30,1614208	678,87 €	21,83743647	450,04 €
17	17,33528563	390,18 €	17,97235721	370,38 €
18	31,33040218	705,18 €	0	0,00 €
19	3,498275561	78,74 €	30,18864331	622,15 €
20	3,921484523	88,26 €	28,36254792	584,51 €
21	4,141403086	93,21 €	24,49429409	504,79 €
22	3,567394549	80,29 €	23,62027054	486,78 €
23	1,900388758	42,77 €	32,51688156	670,13 €
24	6,468928392	145,60 €	23,35564508	481,33 €
25	44,07620362	992,07 €	6,411454239	132,13 €
26	11,77830368	265,11 €	19,57789327	403,47 €
27	5,315436073	119,64 €	26,8988696	554,35 €
28	12,00963502	270,31 €	20,50213723	422,52 €
29	7,88696929	177,52 €	22,16253336	456,74 €
30	18,74538008	421,92 €	23,35008694	481,21 €
31	23,19737552	522,13 €	28,09074988	578,91 €
32	11,14784461	250,92 €	18,562567	382,55 €
33	5,702946678	128,36 €	15,36504015	316,65 €
34	4,095785583	92,19 €	22,12450829	455,95 €
35	5,135928325	115,60 €	27,2081755	560,72 €
36	10,47404563	235,75 €	17,57160072	362,13 €
37	17,03496512	383,42 €	17,0029021	350,41 €
38	9,004297269	202,67 €	18,88617756	389,22 €
39	7,904974099	177,93 €	0	0,00 €
40	13,95066081	314,00 €	7,545680067	155,51 €
41	0	0,00 €	14,7589798	304,16 €
42	5,938330231	133,66 €	20,89543141	430,63 €
43	11,14263184	250,80 €	24,5971902	506,91 €
44	9,299885793	209,32 €	25,22545586	519,86 €
45	18,24653381	410,69 €	8,728168184	179,88 €
46	15,50092356	348,89 €	23,41121632	482,47 €
47	10,47713933	235,82 €	25,72687625	530,19 €
48	18,84306472	424,12 €	12,89267881	265,70 €
49	7,982061652	179,66 €	0	0,00 €
50	13,76489828	309,82 €	11,13171377	229,41 €
51	52,86764252	1 189,94 €	15,73566178	324,29 €
52	21,12405746	475,46 €	3,434565003	70,78 €
Totalt	691,9	15 572,34 €	950,9130539	19 596,97 €

50/100%	Inbesparat		kvällsandel	dagsandel	nattandel
50,00 %	3,4	3,4	0,108	0,249	0,237
50,00 %	0,0	0,0	0,068	0,229	0,293
50,00 %	0,0	2,3	0,107	0,235	0,255
50,00 %	0,0	0,0	0,073	0,224	0,282
50,00 %	0,0	0,0	0,078	0,276	0,260
50,00 %	0,0	0,2	0,048	0,283	0,283
50,00 %	0,0	0,0	0,098	0,220	0,277
50,00 %	0,0	0,0	0,080	0,273	0,278
50,00 %	0,0	0,0	0,074	0,246	0,296
50,00 %	0,0	0,0	0,076	0,275	0,275
50,00 %	0,0	0,8	0,108	0,237	0,233
50+100%	0,0	26,9	0,126	0,204	0,204
50,00 %	4,7	0,0	0,166	0,198	0,209
50,00 %	0,0	0,0	0,088	0,261	0,239
50,00 %	0,0	0,0	0,084	0,259	0,264
50,00 %	0,0	15,4	0,093	0,248	0,282
50,00 %	0,0	8,9	0,103	0,227	0,271
50,00 %	0,0	0,3	0,131	0,233	0,262
50,00 %	0,0	0,0	0,078	0,267	0,292
50,00 %	0,0	0,0	0,071	0,270	0,280
50,00 %	0,0	0,0	0,083	0,271	0,275
50,00 %	0,0	0,0	0,074	0,238	0,294
50,00 %	0,0	0,0	0,034	0,291	0,291
50,00 %	49,1	0,5	0,094	0,254	0,250
50+100%	0,0	51,3	0,121	0,254	0,260
50,00 %	0,0	2,5	0,085	0,264	0,280
50,00 %	0,0	1,2	0,071	0,284	0,289
50,00 %	0,0	0,0	0,096	0,265	0,270
50,00 %	0,0	6,9	0,087	0,270	0,286
50,00 %	0,0	5,4	0,088	0,294	0,274
50,00 %	0,0	2,9	0,104	0,282	0,260
50,00 %	0,0	0,0	0,085	0,258	0,299
50,00 %	0,0	0,0	0,100	0,266	0,300
50,00 %	0,0	0,0	0,090	0,274	0,299
50,00 %	0,0	0,0	0,107	0,255	0,289
50,00 %	0,0	0,0	0,112	0,236	0,288
50,00 %	0,0	0,0	0,108	0,213	0,307
50,00 %	0,0	0,0	0,086	0,251	0,268
50,00 %	0,0	0,0	0,113	0,246	0,240
50,00 %	0,0	11,5	0,108	0,250	0,239
50,00 %	0,0	2,8	0,116	0,243	0,243
50,00 %	0,0	0,0	0,104	0,267	0,257
50,00 %	0,0	0,0	0,124	0,249	0,259
50,00 %	0,0	4,0	0,094	0,251	0,284
50,00 %	0,0	0,0	0,125	0,292	0,234
50,00 %	0,0	0,0	0,090	0,273	0,295
50,00 %	0,0	2,9	0,120	0,255	0,305
50,00 %	40,2	0,8	0,108	0,229	0,284
50,00 %	3,8	3,4	0,132	0,241	0,247
50,00 %	10,0	23,2	0,110	0,254	0,264
50,00 %	0,0	0,0	0,165	0,229	0,251
50,00 %	0,0	0,0	0,122	0,258	0,270
Totalt	111,07	177,3	0,098	0,253	0,270

50%:	122,96 €	310,87 €	421,19 €
100%:	392,45 €	992,20 €	1 344,29 €
Totalt	3 583,95 €		
Realist (0,5 av övertid sparas)			1 791,98 €

Bilaga 8. Inbesparing för pessimistiskt scenario

pessimistiskt scenario				
Vecka	Kvällstimmar	Inbesparade €	Dagstimmar	Inbesparade €
1	6,729421594	152,32 €	0	0,00 €
2	9,099994208	205,98 €	18,6841201	412,92 €
3	10,02291833	226,87 €	13,15144301	290,65 €
4	12,29892886	278,39 €	12,65396747	279,65 €
5	7,959848746	180,18 €	24,69479991	545,76 €
6	14,92521049	337,84 €	28,71365737	634,57 €
7	10,88602125	246,41 €	23,64611509	522,58 €
8	3,939975363	89,18 €	25,98510824	574,27 €
9	3,075420021	69,61 €	26,36315536	582,63 €
10	3,579719539	81,03 €	26,54921472	586,74 €
11	45,20660471	1 023,27 €	18,41841086	407,05 €
12	26,93438536	609,67 €	0	0,00 €
13	4,711565759	106,65 €	0	0,00 €
14	7,289534767	165,00 €	3,312931148	73,22 €
15	8,80076524	199,21 €	19,12945124	422,76 €
16	26,87931498	608,43 €	19,46113006	430,09 €
17	15,44889433	349,69 €	16,01664104	353,97 €
18	27,92109012	632,01 €	0	0,00 €
19	3,117600171	70,57 €	26,90357518	594,57 €
20	3,494756376	79,11 €	25,27619186	558,60 €
21	3,690743839	83,54 €	21,82887372	482,42 €
22	3,179197768	71,96 €	21,04995968	465,20 €
23	1,693592233	38,34 €	28,97845917	640,42 €
24	5,76499247	130,49 €	20,81413023	459,99 €
25	39,2799188	889,12 €	5,713772539	126,27 €
26	10,4966121	237,60 €	17,44746586	385,59 €
27	4,737020891	107,22 €	23,9717881	529,78 €
28	10,70277042	242,26 €	18,27113543	403,79 €
29	7,028724977	159,10 €	19,75085055	436,49 €
30	16,7055451	378,14 €	20,80917692	459,88 €
31	20,67308325	467,95 €	25,03397034	553,25 €
32	9,934758326	224,88 €	16,54262537	365,59 €
33	5,082363362	115,04 €	13,69304704	302,62 €
34	3,650090342	82,62 €	19,7169633	435,74 €
35	4,577046818	103,60 €	24,24743595	535,87 €
36	9,334280818	211,29 €	15,65949407	346,07 €
37	15,18125409	343,64 €	15,15268011	334,87 €
38	8,024467548	181,64 €	16,83102128	371,97 €
39	7,044770539	159,46 €	0	0,00 €
40	12,43257765	281,42 €	6,724574168	148,61 €
41	0	0,00 €	13,15293697	290,68 €
42	5,292132945	119,79 €	18,62163212	411,54 €
43	9,930112801	224,77 €	21,92057288	484,44 €
44	8,287890716	187,60 €	22,48047192	496,82 €
45	16,26098229	368,08 €	7,77838628	171,90 €
46	13,81414389	312,69 €	20,86365432	461,09 €
47	9,337037864	211,35 €	22,92732874	506,69 €
48	16,79259989	380,11 €	11,48972314	253,92 €
49	7,113469577	161,02 €	0	0,00 €
50	12,26702942	277,67 €	9,920382812	219,24 €
51	47,1146908	1 066,46 €	14,02333835	309,92 €
52	18,82537954	426,12 €	3,06082247	67,64 €
Totalt	616,5712513	13 956,40 €	847,4365865	18 728,35 €

50/100%	Inbesparat	kvällsandel	dagsandel	nattandel	
50,00 %	3,4	3,4	0,108	0,249	0,237
50,00 %	0,0	0,0	0,068	0,229	0,293
50,00 %	0,0	2,3	0,107	0,235	0,255
50,00 %	0,0	0,0	0,073	0,224	0,282
50,00 %	0,0	0,0	0,078	0,276	0,260
50,00 %	0,0	0,2	0,048	0,283	0,283
50,00 %	0,0	0,0	0,098	0,220	0,277
50,00 %	0,0	0,0	0,080	0,273	0,278
50,00 %	0,0	0,0	0,074	0,246	0,296
50,00 %	0,0	0,0	0,076	0,275	0,275
50,00 %	0,0	0,8	0,108	0,237	0,233
50+100%	0,0	26,9	0,126	0,204	0,204
50,00 %	4,7	0,0	0,166	0,198	0,209
50,00 %	0,0	0,0	0,088	0,261	0,239
50,00 %	0,0	0,0	0,084	0,259	0,264
50,00 %	0,0	15,4	0,093	0,248	0,282
50,00 %	0,0	8,9	0,103	0,227	0,271
50,00 %	0,0	0,3	0,131	0,233	0,262
50,00 %	0,0	0,0	0,078	0,267	0,292
50,00 %	0,0	0,0	0,071	0,270	0,280
50,00 %	0,0	0,0	0,083	0,271	0,275
50,00 %	0,0	0,0	0,074	0,238	0,294
50,00 %	0,0	0,0	0,034	0,291	0,291
50,00 %	49,1	0,5	0,094	0,254	0,250
50+100%	0,0	51,3	0,121	0,254	0,260
50,00 %	0,0	2,5	0,085	0,264	0,280
50,00 %	0,0	1,2	0,071	0,284	0,289
50,00 %	0,0	0,0	0,096	0,265	0,270
50,00 %	0,0	6,9	0,087	0,270	0,286
50,00 %	0,0	5,4	0,088	0,294	0,274
50,00 %	0,0	2,9	0,104	0,282	0,260
50,00 %	0,0	0,0	0,085	0,258	0,299
50,00 %	0,0	0,0	0,100	0,266	0,300
50,00 %	0,0	0,0	0,090	0,274	0,299
50,00 %	0,0	0,0	0,107	0,255	0,289
50,00 %	0,0	0,0	0,112	0,236	0,288
50,00 %	0,0	0,0	0,108	0,213	0,307
50,00 %	0,0	0,0	0,086	0,251	0,268
50,00 %	0,0	0,0	0,113	0,246	0,240
50,00 %	0,0	11,5	0,108	0,250	0,239
50,00 %	0,0	2,8	0,116	0,243	0,243
50,00 %	0,0	0,0	0,104	0,267	0,257
50,00 %	0,0	0,0	0,124	0,249	0,259
50,00 %	0,0	4,0	0,094	0,251	0,284
50,00 %	0,0	0,0	0,125	0,292	0,234
50,00 %	0,0	0,0	0,090	0,273	0,295
50,00 %	0,0	2,9	0,120	0,255	0,305
50,00 %	40,2	0,8	0,108	0,229	0,284
50,00 %	3,8	3,4	0,132	0,241	0,247
50,00 %	10,0	23,2	0,110	0,254	0,264
50,00 %	0,0	0,0	0,165	0,229	0,251
50,00 %	0,0	0,0	0,122	0,258	0,270
Totalt	111,07	177,3	0,098	0,253	0,270

50%:	123,66 €	310,87 €	423,48 €
100%:	394,67 €	992,20 €	1 351,61 €
Totalt	3 596,48 €		
pessimistisk (0,33 av övertid sparas)	1 198,83 €		

Bilaga 9. Inbesparing för optimistiskt scenario

optimistiskt				
Vecka	Kvällstimmar	inbesparade €	Dagstimmar	Inbesparade €
1	8,657577971	194,86 €	0	0,00 €
2	11,70738202	263,51 €	24,03761219	531,23 €
3	12,89474819	290,23 €	16,91967752	373,92 €
4	15,82289563	356,14 €	16,27966215	359,78 €
5	10,24055488	230,49 €	31,77050994	702,13 €
6	19,20167606	432,19 €	36,94087583	816,39 €
7	14,00515282	315,23 €	30,42134933	672,31 €
8	5,068881988	114,09 €	33,43052557	738,81 €
9	3,956608789	89,06 €	33,91689314	749,56 €
10	4,605403391	103,66 €	34,15626341	754,85 €
11	58,15948661	1 309,05 €	23,69577027	523,68 €
12	34,65179556	779,94 €	0	0,00 €
13	6,061553338	136,43 €	0	0,00 €
14	9,378178308	211,08 €	4,262173104	94,19 €
15	11,32241608	254,84 €	24,61054243	543,89 €
16	34,58094607	778,35 €	25,03725596	553,32 €
17	19,8754091	447,36 €	20,60583019	455,39 €
18	35,9212172	808,51 €	0	0,00 €
19	4,010874663	90,28 €	34,61215746	764,93 €
20	4,496096045	101,20 €	32,518486	718,66 €
21	4,748239073	106,87 €	28,08342048	620,64 €
22	4,090121592	92,06 €	27,08132707	598,50 €
23	2,178850976	49,04 €	37,28155032	823,92 €
24	7,416814523	166,94 €	26,77792629	591,79 €
25	50,53464922	1 137,43 €	7,350918734	162,46 €
26	13,50416769	303,95 €	22,44662397	496,07 €
27	6,094302035	137,17 €	30,84033623	681,57 €
28	13,7693958	309,92 €	23,50629655	519,49 €
29	9,04263965	203,53 €	25,409989	561,56 €
30	21,49212339	483,74 €	26,77155371	591,65 €
31	26,59646563	598,63 €	32,20686163	711,77 €
32	12,78132803	287,68 €	21,28252287	470,34 €
33	6,538594212	147,17 €	17,61646535	389,32 €
34	4,69593728	105,70 €	25,36639215	560,60 €
35	5,888491181	132,54 €	31,19496444	689,41 €
36	12,00879791	270,29 €	20,14635122	445,23 €
37	19,53108289	439,61 €	19,49432171	430,82 €
38	10,32368867	232,37 €	21,6535518	478,54 €
39	9,063282687	204,00 €	0	0,00 €
40	15,99483832	360,01 €	8,65134163	191,19 €
41	0	0,00 €	16,92159954	373,97 €
42	6,808468301	153,25 €	23,95721976	529,45 €
43	12,77535144	287,55 €	28,20139387	623,25 €
44	10,66258951	239,99 €	28,92171872	639,17 €
45	20,92018164	470,87 €	10,00709864	221,16 €
46	17,77225964	400,02 €	26,84164032	593,20 €
47	12,01234492	270,37 €	29,49661177	651,88 €
48	21,60412167	486,27 €	14,78183119	326,68 €
49	9,151665808	205,99 €	0	0,00 €
50	15,78185617	355,22 €	12,76283355	282,06 €
51	60,61428958	1 364,31 €	18,04139383	398,71 €
52	24,21934618	545,13 €	3,937828655	87,03 €
Totalt	793,2	17 854,14 €	1090,24947	24 094,51 €

50/100%	Inbesparat		kvällsandel	dagsandel	nattandel
50,00 %	3,4	3,4	0,108	0,249	0,237
50,00 %	0,0	0,0	0,068	0,229	0,293
50,00 %	0,0	2,3	0,107	0,235	0,255
50,00 %	0,0	0,0	0,073	0,224	0,282
50,00 %	0,0	0,0	0,078	0,276	0,260
50,00 %	0,0	0,2	0,048	0,283	0,283
50,00 %	0,0	0,0	0,098	0,220	0,277
50,00 %	0,0	0,0	0,080	0,273	0,278
50,00 %	0,0	0,0	0,074	0,246	0,296
50,00 %	0,0	0,0	0,076	0,275	0,275
50,00 %	0,0	0,8	0,108	0,237	0,233
50+100%	0,0	26,9	0,126	0,204	0,204
50,00 %	4,7	0,0	0,166	0,198	0,209
50,00 %	0,0	0,0	0,088	0,261	0,239
50,00 %	0,0	0,0	0,084	0,259	0,264
50,00 %	0,0	15,4	0,093	0,248	0,282
50,00 %	0,0	8,9	0,103	0,227	0,271
50,00 %	0,0	0,3	0,131	0,233	0,262
50,00 %	0,0	0,0	0,078	0,267	0,292
50,00 %	0,0	0,0	0,071	0,270	0,280
50,00 %	0,0	0,0	0,083	0,271	0,275
50,00 %	0,0	0,0	0,074	0,238	0,294
50,00 %	0,0	0,0	0,034	0,291	0,291
50,00 %	49,1	0,5	0,094	0,254	0,250
50+100%	0,0	51,3	0,121	0,254	0,260
50,00 %	0,0	2,5	0,085	0,264	0,280
50,00 %	0,0	1,2	0,071	0,284	0,289
50,00 %	0,0	0,0	0,096	0,265	0,270
50,00 %	0,0	6,9	0,087	0,270	0,286
50,00 %	0,0	5,4	0,088	0,294	0,274
50,00 %	0,0	2,9	0,104	0,282	0,260
50,00 %	0,0	0,0	0,085	0,258	0,299
50,00 %	0,0	0,0	0,100	0,266	0,300
50,00 %	0,0	0,0	0,090	0,274	0,299
50,00 %	0,0	0,0	0,107	0,255	0,289
50,00 %	0,0	0,0	0,112	0,236	0,288
50,00 %	0,0	0,0	0,108	0,213	0,307
50,00 %	0,0	0,0	0,086	0,251	0,268
50,00 %	0,0	0,0	0,113	0,246	0,240
50,00 %	0,0	11,5	0,108	0,250	0,239
50,00 %	0,0	2,8	0,116	0,243	0,243
50,00 %	0,0	0,0	0,104	0,267	0,257
50,00 %	0,0	0,0	0,124	0,249	0,259
50,00 %	0,0	4,0	0,094	0,251	0,284
50,00 %	0,0	0,0	0,125	0,292	0,234
50,00 %	0,0	0,0	0,090	0,273	0,295
50,00 %	0,0	2,9	0,120	0,255	0,305
50,00 %	40,2	0,8	0,108	0,229	0,284
50,00 %	3,8	3,4	0,132	0,241	0,247
50,00 %	10,0	23,2	0,110	0,254	0,264
50,00 %	0,0	0,0	0,165	0,229	0,251
50,00 %	0,0	0,0	0,122	0,258	0,270
Totalt	111,07	177,3	0,098	0,253	0,270

50%:	122,96 €	310,87 €	421,19 €
100%:	392,45 €	992,20 €	1 344,29 €
Totalt	3 583,95 €		
optimist (0,66 av övertid sparad)	2 365,41 €		