

# CHALMERS



## **Förslag till effektivare plocklager på Brandon AB**

Proposals for improved order picking efficiency at  
Brandon AB

*Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Ekonomi och produktionsteknik*

MATTIAS EKLUND  
PETER NOVAKOVIC

Institutionen för teknikens ekonomi och organisation  
*Avdelningen för logistik och transport*  
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA  
Göteborg, Sverige 2012  
Examensarbete E2012:066



EXAMENSARBETE E2012:066

# **Förslag till effektivare plocklager på Brandon AB**

Proposals for improved order picking efficiency at  
Brandon AB

MATTIAS EKLUND  
PETER NOVAKOVIC

Institutionen för teknikens ekonomi och organisation  
**CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA**  
Göteborg, Sverige 2012

## **Förslag till effektivare plocklager på Brandon AB**

*Proposals for improved order picking efficiency at Brandon AB*

MATTIAS EKLUND & PETER NOVAKOVIC

© MATTIAS EKLUND & PETER NOVAKOVIC, 2012

Examensarbete E2012:066  
Institutionen för teknikens ekonomi och organisation  
Chalmers tekniska högskola  
SE - 412 96 Göteborg  
Sweden  
Telefon + 46 (0) 31 - 772 10 00

Tryck: Chalmers Reproservice  
Göteborg, Sverige 2012

## **Förord**

Det här examensarbetet har genomförts under vårterminen 2012 som en avslutande del i högskoleingenjörsprogrammet Ekonomi och produktionsteknik 180 högskolepoäng vid Chalmers tekniska högskola. Examensarbetet omfattar 15 högskolepoäng och har utförts på Brandon AB i Göteborg.

Det har varit roligt, inspirerade och utmanande att tillämpa de kunskaper som vi förvärvat på Chalmers de senaste tre åren.

Vi vill tacka vår handledare och examinator från Chalmers Per Medbo för den löpande feedbacken och de konstruktiva råden som han givit oss i rapportens olika faser.

Vi vill också tacka Brandons lagerchef Linus Lie för att ha ställt upp och haft gott om tid för oss när vi kommit med frågor och haft diskussioner. Likaså tackar vi medarbetarna på Brandon för engagemanget och det trevliga bemötandet.

Vår förhoppning är att ett eller flera av våra förslag kommer att införas på Brandon och att rapporten ska ligga till grund för fortsatt utveckling av lagerverksamheten.

Göteborg, juni 2012

**Mattias Eklund**

**Peter Novakovic**

## **Abstract**

Brandon AB is specialized in distribution and sales of merchandise for many major brands. They store the commodities in their warehouse in Arendal, Gothenburg. The company moved into the warehouse in January 2011 and the planning before for the move was relatively short. Due to the short planning the placement of the commodities and the layout of the warehouse were inadequate and no particular method was used.

Brandon has increased its sales significantly during 2011 and in the near future will more merchandise be handled in the same warehouse as today. To meet the increased demand from the market, Brandon wants to improve the productivity and a recommendation of how the warehouse operations should be changed and adapted according to Brandon's conditions.

The authors have investigated the current warehouse operations in Arendal, including warehouse design, work organization, allocation of goods, transportation with the forklift, order picking and identified improvement within each area.

During the work, the authors concluded that the warehouse operations can be improved in several areas and that the company lacks standards for certain operations or that they are inappropriate.

One of the presented proposals showed between 25-50 % possible reduction of travel distance with the forklift.

If Brandon chooses to change its warehouse operations according to one or more of the authors proposals, the warehouse productivity will most likely increase and the structure of the allocation of goods will be better adapted to the current warehouse operations.

This report is written in Swedish.

**Keywords:** order picking efficiency, order fulfillment operations, warehouse layout, warehouse operations

## Sammanfattning

Brandon AB bedriver distribution och försäljning av merchandise-varor för flera stora varumärken och lagerhåller dessa varor i sitt lager utanför Göteborg. Företaget flyttade in i lagret januari 2011 och planeringstiden inför flytten var relativt kort och det ledde till att placeringen av varor och utformningen av lagret inte följde någon metod eller bestämt schema och varorna placerades ut utan något vidare underlag.

Brandon har ökat sin försäljning kraftigt under 2011 och inom överskådlig framtid är det nya kunder på väg in vars varor ska hanteras i samma lager som idag. För att möta den ökade efterfrågan från marknaden önskar företaget höja produktiviteten samt en rekommendation på hur lagerverksamheten bör förändras för att den ska bli mer anpassad till Brandons förutsättningar.

Arbetet har utförts på Brandons lager i Arendal utanför Göteborg.

Författarna har undersökt dagens lagerverksamhet inkluderat lagerutformning, arbetsorganisation, placering av varor, orderplockning samt transporter med trucken och identifierat förbättringspotential inom respektive område.

I arbetet konstateras att lagret går att förbättra på flera områden och att företaget saknar standarder för hur vissa arbetsmoment ska utföras eller att de är dåligt anpassade till verksamheten.

Författarna lägger fram flera förslag på hur de identifierade områdena kan förbättras, bland annat konstateras att transportsträckorna med trucken kan reduceras med mellan 25-50 % utifrån dagens situation och en standard tas fram för hur varor bör placeras på lagret.

Om Brandon väljer att förändra sin lagerverksamhet enligt författarnas förslag, ett eller flera av dem, så kommer lagrets produktivitet med största sannolikhet att öka och strukturen på placeringen av varor kommer att bli bättre anpassad till de förutsättningar som lagret har.

**Nyckelord:** plocklager, lagerutformning, orderplockning, orderplockseffektivitet.

# Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Bakgrund .....	1
1.2	Syfte.....	2
1.3	Avgränsningar.....	2
1.4	Frågeställningar .....	2
1.5	Brandon AB.....	3
2	Metod .....	4
2.1	Sekundärdata .....	4
2.2	Primärdata.....	4
2.3	Validitet och reliabilitet.....	5
2.4	Källkritik.....	5
3	Teoretisk referensram.....	6
3.1	Plocklager i allmänhet .....	6
3.2	De sju R:en.....	7
3.3	Utformning av lokaler.....	8
3.4	Lean produktion .....	9
3.5	Linjärt flöde och u-format flöde .....	10
3.6	FIFO och LIFO.....	11
3.7	Fast och flytande placering .....	12
3.8	Differentiering av artiklar (ABC-analys).....	13
3.9	Olika placering av ABC-analyserade artiklar.....	14
3.9.1	Diagonal.....	14
3.9.2	Inom-gången.....	14
3.9.3	Framifrån och bak.....	15
3.9.4	Längs främre och bakre delen .....	15
3.10	Förvaringsmetoder .....	16
3.11	Placering av artiklar .....	17
3.11.1	Popularitetsprincipen (ABC-uppdelning).....	17
3.11.2	Likhetsprincipen .....	17
3.11.3	Produktroteringsprincipen .....	17
3.11.4	Familjegrupsprincipen .....	17
3.11.5	Gånglängdsprincipen .....	17
3.11.6	Höjdledsprincipen.....	17



3.12	Buffertområden.....	18
3.13	Plockmetoder och plocklista .....	19
3.13.1	Zonplockning .....	19
3.13.2	Orderplockning.....	19
3.13.3	Batch-plockning.....	19
3.13.4	Artikelplockning.....	19
3.13.5	Plocklista.....	19
3.14	Ruttalternativ .....	20
3.14.1	S-shape .....	20
3.14.2	Return.....	20
3.14.3	Midpoint.....	21
3.14.4	Largest Gap.....	21
3.14.5	Composite och Combined .....	22
3.14.6	Optimal.....	22
3.14.7	Sekventiellt plockmönster.....	22
3.15	Teorisammanfattning.....	23
3.16	Syntes .....	24
4	Empirisk data.....	25
4.1	Nulägesbeskrivning .....	25
4.1.1	Lagerutformning.....	25
4.1.2	Leverantörer, kunder och kundservice .....	30
4.1.3	Arbetsorganisation .....	32
4.1.4	Inleverans och utplacering av varor .....	33
4.1.5	Plockningen .....	36
4.1.6	Packning och kontroll .....	42
4.1.7	Tidsstudier med trucken.....	44
5	Analys .....	45
5.1	Radfrekvens per varumärke, ABC-analys och fast placering.....	45
5.2	Definiera var i lagret som är hög, mellan och låg.....	47
5.2.1	Indikera när nya artikelnummer levereras in.....	47
5.3	Ruttändring.....	49
5.4	Fast placering Ferrari och sekventiellt plockmönster .....	53
5.5	Batch-plockning eller orderplockning .....	57
5.6	Identifierade slöserier enligt lean produktion.....	58

6	Rekommendationer.....	60
7	Diskussion.....	61
8	Fortsatta studier.....	63
	Referenser.....	64

# 1 Inledning

---

*I detta kapitel beskrivs bakgrunden till studien, syftet, avgränsningar samt författarnas frågeställningar.*

---

## 1.1 Bakgrund

Brandon AB har sitt lager i Arendal och flyttade in där januari 2011. Tidigare var lagerverksamheten outsourcad till ett externt företag. Planeringstiden inför flytten var relativt kort och det ledde till att placeringen av varor och utformningen av lagret inte följde någon metod eller bestämt schema och varorna placerades ut utan något vidare underlag. Till exempel kan högfrekventa varor vara placerade svåråtkomliga och lågfrekventa varor ligga lättillgängliga. Under 2011 hade företaget en stadigt ökad orderingång och hade fullt upp med att ta hand om alla order och sköta den dagliga verksamheten. Parallellt med detta så fick de in en ny viktig kund (Ferrari) vars artiklar upptog stor volym och krävde mycket initialt arbete.

Brandon har idag en överkapacitet på lagret, d.v.s. det finns mer lagerplats än vad som används. Lagerplaceringen är flytande och trots överkapaciteten kan samma artikelnummer ligga på flera olika hyllfack i lagret. Det innebär att när medarbetarna plockar artiklar kan de behöva åka fram och tillbaka mellan olika gångar för att plocka dem. Det genererar framförallt långa transportsträckor men även störande moment som avbrott och onödigt kontrollräkning av hur många artiklar som plockats.

Eftersom Brandon är en del av Pumakoncernen medför det möjligheter att få in nya kunder/varumärken som ingår i koncernen. Detta innebär i praktiken att Brandon inom överskådlig framtid kan få in en eller flera nya kunder vars artiklar ska rymmas i det nuvarande lagret. När detta sker vill Brandon känna sig förberedda och veta att de är tillräckligt produktiva för att ta emot de nya kunderna. Detta ska gärna ske med samma bemanning och med samma lageryta som idag. Vidare så väntar en omfattande inventering av alla produkter i höst och denna förväntas göras parallellt med den vanliga verksamheten utan att använda extrapersonal.

Genom att höja produktiviteten ger det en möjlighet att avvara fler timmar till inventeringen och förhoppningsvis ta emot nya kunder utan att ta in ytterligare resurser. Detta har lett till att Brandon vill veta vilka åtgärder som behövs vidtas för att öka produktiviteten. Målsättningen för Brandon är att ha en plocksäkerhet på 99,5 % vilket de klarar av idag, men samtidigt som produktiviteten ska öka måste de kunna behålla plocksäkerheten på minst 99,5 % eller högre.

Brandon har inte själva utvärderat hur bra verksamheten på lagret fungerar men eftersom inflyttningen gjordes efter bristfällig planering tror de att det finns förbättringspotential.

Företaget vill alltså veta om det går att förbättra lagerverksamheten för att framförallt kunna öka produktiviteten så att de kan ta emot nya kunder utan att öka bemanningen och därmed hålla budgeten. Eftersom Brandon vid installationen av lagret inte hade någon genomtänkt struktur för hur utplacering av varor skulle ske anpassat till sin verksamhet, önskar de sig även en metod för hur detta kan förändras utifrån dagens situation.

## 1.2 Syfte

Syftet med arbetet är att undersöka nuvarande lagerverksamhet och göra en bedömning av var det kan finnas förbättringspotential för att öka produktiviteten och få en bättre struktur för hur varorna ska placeras. Ett antal förslag kommer att läggas fram som syftar till att förbättra de identifierade områdena.

## 1.3 Avgränsningar

Beställningsstrategier, lagernivåer, ergonomi och lagerhållningskostnader behandlas inte.

## 1.4 Frågeställningar

- Undersöka nuvarande lagerverksamhet inkluderat lagerutformning, arbetsorganisation, plockning, transport samt placering av varor och vilka metoder som används för detta.
  - Hur är lagret utformat?
  - Vilka metoder använder Brandon sig av när de placerar ut sina artiklar?
  - Hur är arbetet organiserat?
  - Hur sker plockning av artiklar idag?
  - Hur transporterar sig plockaren med trucken?
- Ta fram förslag på hur dagens verksamhet kan förbättras utifrån de identifierade områdena för att öka produktiviteten. Förslagen ska vara tillämpbara i nuvarande lagerlokal och med samma utrustning och personal som idag.
  - Vad bör Brandon göra för att förändra de identifierade områdena?
    - Kan Brandon ändra lagrets utformning på något sätt?
    - Bör placeringen av varor förändras på något sätt?
    - Är nuvarande metod för plockning lämplig?
    - Hur kan transporten med trucken förändras?
    - Vilka icke värdeskapande aktiviteter sker på Brandon?

## 1.5 Brandon AB

Brandon AB grundades 1987 i Göteborg men blev uppköpta 2009 och tillhör idag Pumakoncernen. Huvudkontoret ligger på Lindholmen i Göteborg och företaget har 50 anställda. Brandon erbjuder sina kunder ett helhetskoncept inom merchandise. Kunderna är företag och deras respektive varumärken. Med merchandise menas att olika företag och varumärken exponeras utanför det ursprungliga användningsområdet. Merchandise kan variera från godis och kläder till posters och leksaker. Ett exempel är Volvo Personvagnar, som förutom att tillverka bilar även har kepsar, pennor, isskrapor, paraply, kläder och andra varor med namn och logotype på. Genom att använda sig av merchandise exponeras varumärket på marknaden och förhoppningsvis genererar detta högre intäkter.

Brandons affärsidé innebär att de köper eller betalar provision för de kommersiella rättigheterna att utveckla och producera merchandise-varor till sina kunders varumärken. Syftet med att köpa eller betala provision för rättigheterna är att Brandon får sälja dessa varor till återförsäljare och privatpersoner som är slutkunder och det är genom försäljningen Brandon skapar sina intäkter.

Utifrån kundens/varumärkets profil gör Brandon en helhetsbedömning vilket sortiment av merchandise som passar respektive kund. Genom en dialog med kunden tas ett förslag fram på passande merchandise och sedan bestäms vilket sortiment som är lämpligt att satsa på. Brandon sköter därefter alltifrån design, tillverkning, webbshop, lagerhållning, försäljning, distribution till att ta fram nya kollektioner. En stor del av arbetet handlar om att identifiera kommersiella faktorer som exponerar kunden/varumärket för marknaden och matchar deras profil.

Några av de kunder/varumärken som Brandon har licensrättigheter till är Vattenfall, Skanska, Ericsson, Puma, Mercedes, Ferrari, Volvo Cars och Svenska Spel. Brandon äger licensrättigheter till, säljer och distribuerar produkter för cirka 30 olika varumärken till privatpersoner och återförsäljare som är utspridda över hela världen.

Omsättningen för Brandon AB ökade från 156 miljoner 2010 till 270 miljoner 2011. Detta beror mycket på att samarbetet inom Pumakoncernen har intensifierats och det har skapat synergieffekter. Framförallt har Brandon satsat på Sports Merchandising med huvudfokus på motorsport och det har varit en framgångsrik satsning som är en starkt bidragande orsak till den ökade omsättningen under 2011.

## 2 Metod

---

*Detta kapitel beskriver hur data har samlats in och använts samt dess validitet och reliabilitet.*

---

### 2.1 Sekundärdata

Litteraturstudier har genomförts för att inhämta sekundärdata till den teoretiska referensramen som syftat till att identifiera olika metoder för att bedriva en lagerverksamhet och hitta lämpliga arbetsätt för Brandon men även för lagerverksamhet i allmänhet. Författarna har också använt litteraturstudierna för att fördjupa sina kunskaper inom ämnesområdena lagerverksamhet och orderplockning.

Sökningar i databaser (Chans och Summon) via Chalmers bibliotek har gjorts för att hitta litteratur som är relevant. E-böcker, vetenskapliga artiklar, läroböcker, textböcker och facklitteratur har hittats och använts. Sökord som använts är warehouse\*, lager\*, plock\*, picking\*, order\*, artikel\*, förråd\*, material\*, order picking efficiency\*.

### 2.2 Primärdata

För att samla primärdata har arbetet innefattat en mer praktiskt och kvalitativ undersökning för att beskriva och förstå hur nuvarande lagerverksamhet fungerar. Variabler som tas upp är orderplockning, transport, placering av varor, arbetsorganisation, packning, inleverans och utleverans.

För att få veta hur lagerverksamheten bedrivs har ingående intervjuer genomförts med framförallt Brandons lagerchef Linus Lie. Vid samtal med Linus har fokus legat på orderplockning, inleverans, placering av varor, transport, vad som är viktigt för en framgångsrik verksamhet, mål, prestationsmätt, arbetsorganisation och allmänna förutsättningar för lagerverksamheten. Vidare har författarna mer detaljerat observerat och intervjuat olika medarbetare om deras respektive arbetsområde för att förstå hur det går till. Arbetsområdena har inkluderat orderplockning, inleverans, packning och utleverans. Ett mer övergripande samtal med en medarbetare från huvudkontoret som ansvarar för inköp gjordes för att få en allmän bild av Brandon som företag, dess leverantörer, kunder och slutkunder.

Vid intervjuerna har fokus legat på ovanstående områden men under intervjuerna har författarna ställt följdfrågor och fördjupat sig mer inom respektive område för att få en helhetsbild.

Författarna har åkt med trucken när medarbetare har plockat artiklar från lagret och följt plocklistorna för att se hur plockförfarandet och transporter utförs. Vidare genomfördes tidsstudier med trucken för att undersöka ungefär hur lång tid det tar för en truck att åka till olika hyllfack i lagret.

Författarna har haft full access till Brandons lageradministrationssystem Ongoing Systems. Med hjälp av Ongoing Systems har lagerdata tagits fram vid upprepade tillfällen och granskats. Lagerdatan som undersökts har framförallt varit information om förbrukning av artiklar, volym och deras placering men även diverse kundinformation så som vilka transportörer de valt och vilka volymer de beställer.

### **2.3 Validitet och reliabilitet**

För att säkra validiteten och reliabiliteten i det här arbetet har lämpliga medarbetare intervjuats om deras respektive arbetsområden. Vid de ingående intervjuerna med lagerchefen Linus har författarnas funderingar sedan klargjorts och de olika arbetsområdenas moment bekräftats vilket säkerställer reliabiliteten.

Eftersom lagerverksamheten är förhållandevis liten med bara tio anställda förväntas lagerchefen och de anställda ha bra kunskap om den då de jobbar med det dagligen. Dessutom intervjuades även en medarbetare från huvudkontoret om mer företagsspecifik fakta vilket utökade informationshämtningen och med dessa två argument kan även validiteten anses vara säkrad.

### **2.4 Källkritik**

Angående insamlingen av sekundärdaten som använts i den teoretiska referensramen anser författarna att källorna är relevanta källor med god tillförlitlighet eftersom enbart vetenskapliga artiklar, textböcker, läroböcker och facklitteratur har använts.

### 3 Teoretisk referensram

---

*Teorin inleds med en beskrivning av plocklagerverksamhet i allmänhet samt vilka faktorer som är viktiga att uppfylla i ett lager för att bli logistiskt framgångsrik.*

*Sedan behandlas lean produktion och de åtta slöserierna som kan uppstå inom denna filosofi.*

*Därefter följer än mer generell beskrivning av olika logistiska delar som lagerutformning, ABC-differentiering av varor, plockmetoder, olika sätt att transportera sig i ett lager och andra lagerteoretiska modeller.*

*Avslutningsvis finns en sammanfattning över teorin samt en syntes över hur ett plocklager bör utformas.*

---

#### 3.1 Plocklager i allmänhet

Enligt Mattsson (1991) definieras ett plocklager som "en lagringsplats för plockning av mindre kvantiteter".

I nästan alla företag har kostnaden för logistiken ett stort inflytande över hur framgångsrikt ett företag är. I västerländerna uppskattas kostnaderna för logistiken till cirka 10 % - 15 % av omsättningen (Dukic och Oluic, 2007).

Inom logistiken finns det flera kostnader som uppstår, dels de externa transportkostnaderna, som till och från fabriken, men även lagerhållningskostnader och transportererna inom lagret ger stora kostnader i leveranskedjor (Dukic och Oluic, 2007).

Orderplocket, som definieras som processen att plocka en artikel i lagret, är den mest arbetskrävande och dyraste processen i verksamheten och kan komma upp i nästan 55 % av de totala kostnaderna för ett lager (Dukic och Oluic, 2007). Därför är det viktigt att göra ansträngningar för att minska processen och att öka orderplockseffektiviteten. Ett sätt är att bygga om lagret helt, men det kräver investeringar som ny utrustning och nya truckar etc., men detta har inte alla företag råd med. Det är istället bättre att använda andra tillvägagångssätt som inte är så kostsamma. I orderplocket står transportererna för ungefär 50 % av den totala order-plockstiden (Dukic och Oluic, 2007) och genom att reducera transportererna går det att öka effektiviteten (Mulcahy, 2007).

För att minska transportererna finns det tre viktiga tillvägagångssätt ett företag kan använda sig av. Det första sättet är att se över hur dagens rutter ser ut med de truckar som transporteras i lagret. Ofta finns det ingen tanke bakom en rutt i lagret och varje rutt genomförs utan vetskap om att det finns ett bättre ruttalternativ (Dukic och Oluic, 2007). Det andra sättet är att differentiera olika varor beroende på hur ofta de säljs eller hur ofta ett hyllfack besöks. Genom att placera de varor som plockas mest lättillgängligt går det att minska transportererna (Mulcahy, 2007). Det sista sättet är att använda sig av batch-plockning (Dukic och Oluic, 2007).

Alla dessa tillvägagångssätt är sedan tidigare välkända och det har bevisats genom studier att de förbättrar orderplockseffektiviteten. Hur stor förbättringen blir beror vilken layout lagret har, hur stort lagret är, hur stora ordena är, hur ordern är utformad samt hur många kartonger det kan packas på trucken (Dukic och Oluic, 2007).



## 3.2 De sju R:en

För att lyckas och bli framgångsrik med ett logistiskt arbete så är det en fördel om företaget kan klara av att uppnå de sju R:en. Dessa är *rätt produkt*, i *rätt antal*, i *rätt kvalitet*, i *rätt tid*, till *rätt kund*, på *rätt sätt* och till *rätt kostnad* (Persson och Virum, 1996).

- *Rätt produkt*: Betyder att kunden får den produkt som den beställt.
- *Rätt antal*: betyder att kunden får det antalet som den beställt, inte mer eller mindre.
- *Rätt kvalitet*: Att kunden får den kvalitet som önskas, dock utan att få för hög kvalitet.
- *Rätt tid*: Produkten som kunden beställt ska levereras på den tid som är överenskommet. Det kan bli problem för kunden om produkten kommer för tidigt eller för sent.
- *Rätt kund*: Det är viktigt att den kund som beställt något får varan levererad till sig så den inte hamnar hos någon annan kund. Rätt kund kan också innebära att företaget väljer ut de kunder de tycker är lönsamma.
- *Rätt sätt*: Om kunden beställer varor packade en och en istället för flera i samma kartong ska den få det. Men även att kunden får varan i rätt sekvens och i rätt ordning är också viktigt.
- *Rätt kostnad*: Allt behöver inte vara så billigt som möjligt utan det handlar om att ha rätt kostnad för sina varor. En högre kostnad kan vara okej om det innebär högre kvalitet eller bättre ledtid.

### 3.3 Utformning av lokaler

Förvaring av artiklar i en lokal kan organiseras på flera olika sätt. All organisation måste utgå från de förutsättningar som finns, t.ex. utrymme, antal artiklar, lagervolym och inkurans av artiklarna. Det är dock viktigt att aldrig binda företaget till ett enda förvaringssätt, detta på grund av att organisationen inte blir flexibel och det blir svårt att ändra på placeringen av artiklar vid eventuella förändrade förutsättningar (Lumsden, 2006).

När ett lager ska utformas är det tre huvudpunkter som bör eftersträvas att uppfylla: *hög fyllnadsgrad*, *minska transportarbetet* och att det ska vara *lätt att hitta och komma åt* (Lumsden, 2006). Det viktigaste är att försöka skapa en bra mix mellan dessa (Lumsden, 2006).

- *Hög fyllnadsgrad* - Att utnyttja utrymmet i lagret i så stor utsträckning som möjligt. Att ha en fyllnadsgrad som är 100 % är dock omöjligt eftersom det måste finnas utrymme att hantera godset, till exempel gångar för truckarna att åka i. Att ha en hög fyllnadsgrad gör dock att transportererna ökar.
- *Minska transportarbetet* - Placera lagrets arbetsstationer så de följer det övriga flödet i lagret. Varor som har en hög omsättning ska placeras på platser i lagret så att transportererna blir så korta som möjligt för att plocka artiklarna och tvärtom för artiklar med låg omsättning.
- *Lätt att hitta och komma åt* – Att komma åt godset enkelt är viktigt för att minska hanteringsarbetet. Att behöva leta efter godset eller flytta på en pall för att komma åt en annan pall är det en bidragande orsak till att hanteringsarbetet ökar.

Det finns en rad andra faktorer som också är viktiga att ta hänsyn till när det gäller lokalen, utöver ovanstående huvudpunkter bör även följande faktorer involveras (Lumsden, 1998):

- Lokalen ska vara flexibel
- Det ska finnas möjlighet att expandera
- Lokalen ska vara ändamålsenlig och tilltalande
- Lokalens kostnader ska hållas nere

Mulcahy (2007) nämner även:

- Tydliga, upplysta och rena gångar
- Skapa en standard för arbetet

### 3.4 Lean produktion

Lean produktion är en filosofi om hur resurser ska hanteras på bästa sätt. Syftet med Lean produktion är att hitta och eliminera alla de faktorer som inte tillför något värde i en process för slutkunden. Det går också att beskriva det som "resurssnål produktion". Det är flera företag som använder sig av denna filosofi, men bilföretaget Toyota var de som tog fram hela konceptet (Liker, 2009).

För att kunna arbeta med resurssnål produktion har Toyota identifierat åtta olika slöserier inom affärs- eller produktionsprocesser som inte är tillför något värde för kunden. Dessa slöserier gäller inte bara i produktion utan finns även i andra processer som produktutveckling, orderregistrering och administration. De åtta slöserierna är följande (Liker, 2009):

1. *Lager*. Företagen producerar mer varor än de kommer att sälja. Då måste dessa förvaras i lager vilket leder till lagerkostnader, inkurans och onödiga transportkostnader för att transportera varorna till lagret. Att ha ett för stort lager är heller inte bra då det döljer problem som sena leveranser från leverantörer, felaktiga produkter och långa ställtider.
2. *Överproduktion*. Detta är största problemet enligt lean produktion. Ett företag producerar mer varor än vad kunderna beställt. Detta skapar överbemanning, oövertider och kostnader för lagerhållning.
3. *Väntan*. En operatör väntar på att en maskin ska bli klar, väntar på nästa steg i processen eller väntar på ett verktyg eller en reservdel.
4. *Omarbete*. Produkter som produceras och som är defekta måste justeras eller repareras. Detta tar upp både extra tid och mer energi.
5. *Medarbetarnas outnyttjade kompetens*. Flera anställda kan ha idéer, kompetens och förbättringar som kan förbättra processen men chefer engagerar sig inte hos sina medarbetare.
6. *Överarbete*. Det görs mer på varje produkt än vad som behövs. Det görs helt enkelt mer arbete än vad kunden kräver.
7. *Rörelse*. Handlar om de onödiga arbetsmomenten som anställda gör under arbetet. Leta efter en artikel eller sträcka sig efter komponent till exempel.
8. *Transport*. Att förflytta produkterna långa vägar, att skapa ineffektiva transporter eller att bara flytta material tar tid. Det är något som bör minskas.

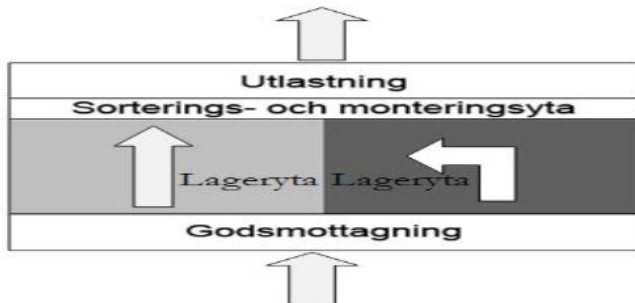
### 3.5 Linjärt flöde och u-format flöde

Ett lager kan utformas på flera olika sätt. Vilket sätt som ska väljs beror på flera aspekter och det finns egentligen inget som är rätt eller fel utan alla lager har olika förutsättningar beroende på lagerbyggnad, om inkurans påverkar varorna, fast eller flytande placering av varorna och hur varorna förvaras. Målet vid valet av lagerlayout är att skapa så rationella flöden som möjligt, samtidigt som utnyttjandegraden blir hög (Jonsson och Mattsson, 2005).

De vanligaste lagerlayouterna kallas för *linjärt flöde* och *U-format flöde* och passar olika typer av verksamhet.

#### Linjärt flöde

Linjära flöden innebär att godsmottagning och utleverans sker på motsatta sidor i lagret, se figur 1. Allt gods kommer att flöda igenom lagret och alla varor kommer transporteras lika långt. Det innebär onödigt transportarbete som ger ökade kostnader. Denna layout är mest lämpad då stora volymer av relativt få artiklar hanteras (Lumsden, 2006).

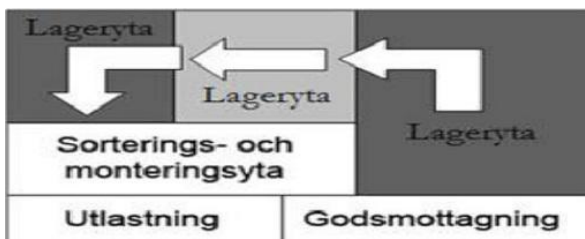


Figur 1. Hur varorna flödar vid ett linjärt flöde (Jonsson och Mattsson, 2005).

#### U-format flöde

Med användning av u-format flöde kommer godsmottagning och utleverans ske på samma sida i byggnaden, se figur 2. Att använda ett u-format flöde gör att godset kan placeras enligt en ABC-uppdelning, vilket reducerar transportarbetet (Lumsden, 2006). Ett u-format flöde har även ett antal andra fördelar gentemot mot det linjära flödet (Frazelle, 2001):

- Utmärkt användning av dockornas (godsmottagning och utleverans) resurser (dörrar, utrustning, yta, operatörer och handledare) eftersom att mottagning och utlastning kan dela på samma dockdörrar.
- Eftersom in- och utlastning sker på samma sida av lagret ger det möjlighet att expandera lagret åt tre olika håll till skillnad från om ett linjärt flöde som bara låter det ske åt två håll.
- Det ökar säkerheten i byggnaden eftersom det minskar lastbilstrafiken då bara en sida användas för in- och utgående varor.



Figur 2. Hur varorna flödar vid ett u-flöde (Jonsson och Mattsson, 2005).

### **3.6 FIFO och LIFO**

Vid utformning av ett lager är det viktigt att först fastslå en lagringsprincip för varorna. Den bestäms främst av den fysiska genomströmningen och åtkomsttiden. Den fysiska genomströmningen är den volym som passerar igenom lagret under en given tidsenhet. Genomströmningen i lagret styrs i första hand av vilken uttagsprincip som används och det finns två principer, FIFO (*First In, First Out*) eller LIFO (*Last in, Last Out*) (Lumsden, 2006).

#### **First In First Out (FIFO)**

FIFO betyder att den artikel som legat längst tid i lagret plockas först. Varianten är lämplig tillsammans med linjärt flöde. Vid FIFO brukar den maximala ligg tiden stämma överens med lagrets omsättnings hastighet (ibid).

#### **Last In First Out (LIFO)**

LIFO innebär att den artikel som legat kortast tid i lagret plockas först och denna princip fungerar bäst med u-format flöde. Vid LIFO kan den maximala ligg tiden i princip bli hur lång som helst då de senast inkomna artiklarna i lagret alltid plockas ut först (ibid).

Det är viktigt att ta hänsyn till vilka artiklar som har längst ligg tid i lagret, för det kan uppstå en rad ekonomiska konsekvenser beroende på hur länge en artikel legat i lagret, till exempel inkurans, att artiklarna föråldras eller att artiklar glöms bort eller till och med försvinner (ibid).

### **3.7 Fast och flytande placering**

Var en artikel ligger placerad beror på om ett företag väljer att använda sig av fast eller flytande placering på sina artiklar.

#### **Fast placering**

Precis som namnet beskriver innebär det att varje artikelnummer har sina förutbestämda fasta lagringsplatser, både för plock- och buffertplatser (Aronsson et al., 2003).

Fördelen med fast placering är att de artiklar som plockas ofta, högfrekventa, kan placeras lättillgängligt i närheten av in- och utlastningsområdena medan de artiklar som plockas mer sällan, lågfrekventa, kan placeras mindre tillgängligt längre in i lagret (Jonsson och Mattsson, 2005). Administrationen att hålla koll på olika lagerplatser minskar då företaget endast en gång behöver välja var ett artikelnummer i lagret ska vara placerad (Aronsson et al., 2004).

De nackdelar som finns är att det kräver ett större lager än vid flytande placering på grund av att lagret måste vara anpassat för att ha plats för maximal lagervolym av alla artiklar (Jonsson och Mattsson, 2005). Fast placering underlättar inte FIFO, vilket ökar risken för att varorna blir inkuranta på grund av för lång lagringstid (Aronsson et al., 2004).

#### **Flytande placering**

Flytande placering innebär att varje artikelnummer inte har någon fast plats utan kan placeras var som helst i lagret, i någon sorts ordning där det finns ledigt utrymme (Aronsson et al., 2003).

Fördelen att placera ut varorna med flytande placering är artiklarna kan ligga var som helst där det är ledigt och då utnyttjas alla pallplatser bättre och det behövs inte lika stort lager som vid fast placering (Lumsden, 2006). Flytande placering underlättar FIFO och minskar därmed risken för inkurans (Aronsson et al., 2004).

Nackdelar är att högfrekventa artiklar kan hamna längst in i lagret och lågfrekventa artiklar närmast in och utlastningsområdena vilket ger långa transportsträckor och mer hanteringsarbete (Jonsson och Mattsson, 2005). Det måste finnas tillgång till ett relativt avancerat administrativt datasystem som håller reda på var alla artiklar ligger i lagret, var det finns tomma platser och var nya artiklar ska placeras (Aronsson et al., 2004).

#### **Blandsystem**

De flesta företag använder sig av en mix av dessa två metoder, som brukar benämnas blandsystem, där plockplatser är fasta och buffertplatser är flytande. Det ger företag möjlighet att använda lagerutrymmet på bästa möjliga sätt. Blandsystem brukar användas i lager som inte är automatiserade (Aronsson et al., 2004).

### 3.8 Differentiering av artiklar (ABC-analys)

I ett lager är det inte lämpligt att behandla alla varor lika (Lumsden, 2006), även om det är enklast att styra materialflödet genom att ha samma strategi för alla varor (Aronsson et al., 2004). Anledningen är att vissa lagringsmetoder kräver mer arbetskraft och därför är det lämpligt att differentiera varorna i olika grupper (Lumsden, 2006). En annan anledning är att genom att dela in varor efter t.ex. lönsamhet så kan de viktigaste varorna prioriteras (Aronsson et al., 2004).

Metoden som kan användas för differentiering av varor kallas i litteraturen för olika begrepp som *ABC-differentiering*, *ABC-analys* eller *ABC-klassificering*. Fortsättningsvis kommer begreppet ABC-analys att användas. ABC-analysen kan användas till flera olika ändamål (Lumsden, 2006):

- Klassificera produkterna efter volymvärde i en A-, B- och C-klass
- Välja fysisk placering av artiklar baserad på en ABC-analys av plockfrekvens
- Gruppera leverantör, alltså ett intimare samarbete med A-leverantörer införs, medan rutiner med C-leverantörer hanteras enklare
- Differentiering av leveransservice baserat på täckningsbidrag

Det vanligaste ändamålet är att räkna ut volymvärdet, dvs. volymen som förbrukas för en viss artikel under en given tid multiplicerat med värdet av artikeln. Volymvärdet kan bland annat grundas på det totala inköpsvärdet, kapitalbindningen i lagret, det totala täckningsbidraget, vinsten (Aronsson et al., 2004) eller antalet plockade artiklar under en tidsperiod (Lumsden, 2006).

Tillvägagångssättet vid en ABC-analys är likadant oavsett vilket volymvärde som den grundar sig på (Aronsson et al., 2004):

1. Välj klassificeringskriterium, alltså vilket volymvärde det ska baseras på och räkna ut volymvärdet för varje artikel
2. Ordna artiklar från högsta volymvärde till lägsta enligt valt kriterium
3. Räkna ut artiklarnas procentuella andel av volymvärdet
4. Räkna ut det ackumulerade procentuella volymvärdet
5. Räkna ut varje artikels procentuella andel av totala antalet artiklar
6. Räkna ut artiklarna ackumulerade procentuell andel
7. Bestäm passande klassindelningar av artiklarna

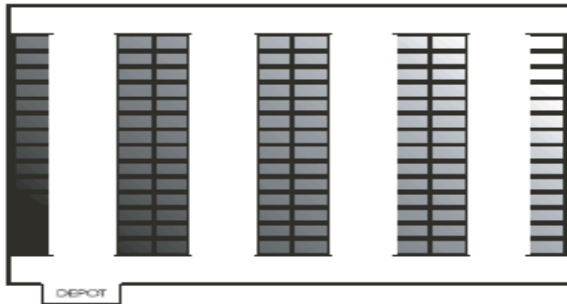
Artiklarna ordnas enligt sitt volymvärde i en A-, B- eller C-klass. Klassificeringen brukar ofta motsvara den så kallade 80-20 regeln som innebär att 20 % av artiklarna står för 80 % av volymvärdet (Lumsden, 2006). Det finns ingen generell uppdelning men ofta brukar det bli 80-20. Procentsatserna av volymvärdet eller plockfrekvens brukar delas in i A, B och C-artiklar, där A-artiklar används ofta, B-artiklar används ibland och C-artiklar används sällan (Aronsson et al., 2004). Genom att placera artiklar som är A-klassade lättillgängligt, B-klassade någorlunda tillgängligt och de C-klassade minst tillgängligt i lagret minskar det transportsträckorna för plockaren (Mulcahy, 2007).

### 3.9 Olika placering av ABC-analyserade artiklar

I många fall kan artiklar vara utplacerade var som helst i ett lager utan någon tanke bakom varför de står på en viss plats. Men vid användningen av en ABC-analys går det att välja var artiklarna ska placeras i lagret. Nedan visas fyra varianter (Dukic och Oluic, 2007).

#### 3.9.1 Diagonal

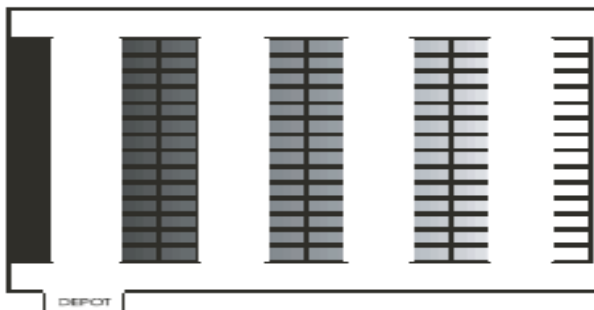
De olika nyanserna i figur 3 är uppdelningen av en ABC-analys där A-artiklar är de mörkaste rutorna och C-artiklar är de rutor som är ljusast. "Depot" i figur 3 betyder depå och är den plats plockaren startar vid påbörjad runda. Som figur 3 visar så delas artiklarna upp diagonalt i lagret.



*Figur 3. Diagonal uppdelning av en ABC-differentiering (Dukic och Oluic, 2007).*

#### 3.9.2 Inom-gången

Denna variant låter A-artiklarna ligga i gången närmast depån, nästa gång innehåller artiklar som mer är klassade som B-artiklar och så avtar det till den gång längst till höger som innehåller C-artiklar, se figur 4.

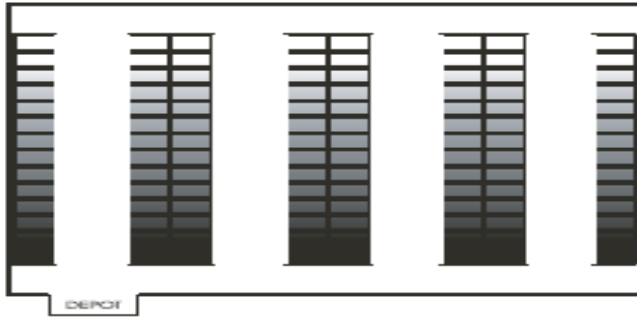


*Figur 4. Inom gången uppdelning av en ABC-differentiering (Dukic och Oluic, 2007).*



### 3.9.3 Framifrån och bak

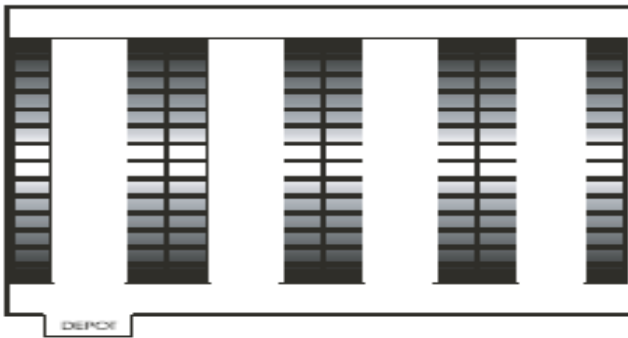
Denna variant låter alla de viktigaste A-artiklarna ligga längst fram i varje gång. Ju längre in i varje gång desto mindre viktiga blir artiklarna. Se figur 5.



*Figur 5. Framifrån och bak uppdelning av en ABC-differentiering (Dukic och Oluic, 2007).*

### 3.9.4 Längs främre och bakre delen

Vid denna variant placeras de viktigaste varorna längst ut i gångarna både fram och bak. De minst viktiga artiklarna är placerade i mitten. Se figur 6.



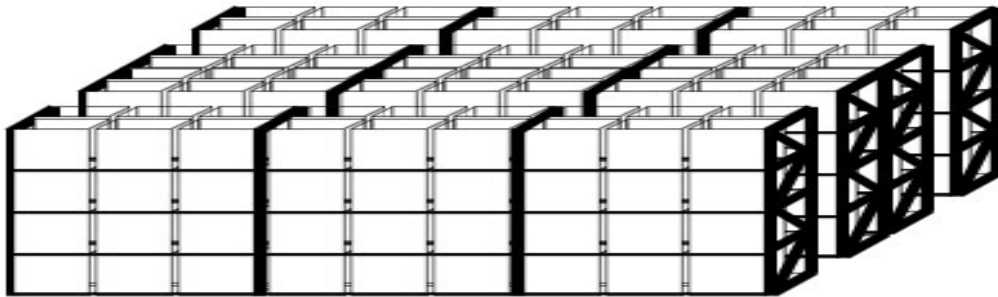
*Figur 6. Längs främre och bakre delen av en ABC-differentiering (Dukic och Oluic, 2007).*

### 3.10 Förvaringsmetoder

Hur godset ska förvaras och hur det ska placeras för att bli så åtkomligt som möjligt beror på vilka produkter som finns i lagret, vilken hantering av produkterna som krävs samt om inkurans påverkar artiklarna. Det finns en mängd olika förvaringsmetoder som existerar vid lagring och förrådshållning. Några av dessa är: *Ställagelagring* och *djuplagring/fristapling*.

#### Ställagelagring

Är den vanligaste metoden att lagra varor på inom industrin (Lumsden, 2006). Det normala är att godset förvaras på pallar i olika fack och att alla pallar är lätta att komma åt, se figur 7. Fördelen är att flexibiliteten ökar, men lagerutnyttjande minskar eftersom transportgångarna tar upp stor yta. (Jonsson och Mattsson, 2005). Alla pallar går att komma åt utan att behöva placera om någon annan pall och det är enkelt att hantera administrativt (Lumsden, 2006).

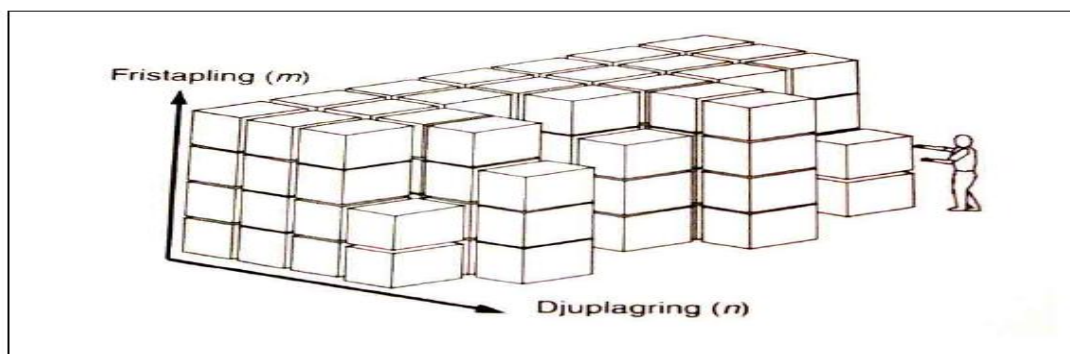


Figur 7. Ställagelagring.

#### Djuplagring och fristapling

Det bästa sättet att utnyttja lagerutrymmet är att använda djuplagring och fristapling. Detta eftersom golvet kan användas optimalt och att artiklarna placeras på golvet och övriga artiklar placeras sedan ovanpå varandra (Jonsson och Mattsson, 2005). Fristaplingen sker på höjden och djuplagring på längden, se figur 8.

Det som är negativt är att det ibland måste flyttas pallar eller lådor för att komma åt varor längre in. Djuplagring och fristapling passar därför större varupartier som inte påverkas av inkurans (Lumsden, 2006) eller när FIFO inte måste tas hänsyn till.



Figur 8. Djuplagring och fristapling (Jonsson och Mattsson, 2005).

### **3.11 Placering av artiklar**

För att bestämma hur artiklar ska placeras i ett lager finns det några olika principer som går att använda beroende på artiklarnas karaktär och förutsättningar. Nedan presenteras de principer som är vanligt förekommande (Lumsden, 2006).

#### **3.11.1 Popularitetsprincipen (ABC-uppdelning)**

Denna princip bygger på en ABC-uppdelning vad gäller artiklarnas plockfrekvens eller hanterad volym. En ABC-indelning kräver att artiklarna har en stabil förbrukning eftersom att artiklar tenderar att byta grupp över tiden. Alltså bör plockfrekvenserna på lagret uppdateras fortlöpande (Lumsden, 2006).

#### **3.11.2 Likhetsprincipen**

Innebär att artiklar som brukar beställas eller skickas tillsammans placeras nära varandra. Om t.ex. artikel X alltid skickas med artikel Y och Z så är det lämpligt att de ligger nära varandra vilket leder till att transportsträckan minskar.

Ett problem är att det kräver omfattande analyser på vilka artiklar som ofta köps tillsammans av kunderna. Ett annat problem är att varor som liknar varandra lättare kan plockas fel eller blandas ihop (Lumsden, 2006).

#### **3.11.3 Produktroteringsprincipen**

Om en artikel har ett bäst-före-datum eller om den har en begränsad livslängd på marknaden måste FIFO användas. Layouten vid produktroteringsprincipen underlättar att den äldsta artikeln alltid plockas först (Lumsden, 2006).

#### **3.11.4 Familjegrupsprincipen**

Artiklar som ser likadana ut eller av samma märke eller fabrikat bör lagras tillsammans (Lumsden, 2006).

#### **3.11.5 Gånglängdsprincipen**

Företag måste överväga längden på sina gångar i ett lager. Med långa gångar ökar effektiviteten på lagringen eftersom då utnyttjas större del av lagret för lagring. Om företaget arbetar efter detta sätt så minskar effektiviteten för plockaren då han måste åka längs hela lagergången innan plockning i nästa lagergång kan påbörjas. Om tvärgångar existerar tas delar av lagringsutrymmet bort, men ökar plockarens effektivitet då det blir enklare att byta plockgång (Lumsden, 2006).

#### **3.11.6 Höjdledsprincipen**

Att placera olika artiklar i olika nivåer över marken påverkar både hastigheten artikeln kan plockas i och plockarens ergonomi. Bästa plockhöjden rent ergonomiskt som också kallas "den gyllene zonen" är mellan 75 cm och 140 cm över marken. Tunga eller stora artiklar ska helst placeras på den bästa plockhöjden för att främja plockarens arbetsmiljö (Lumsden, 2006).

### 3.12 Buffertområden

Ett buffertområde inom ett lager är hur och var pallar förvaras i lagret när det inte plockas från dem. Var buffertområdet ska placeras i lagret är individuellt för olika företag och beror på hur lagret ser ut och hur mycket ledig plats som finns (Lumsden, 2006). Buffertområden brukar delas in efter tre olika principer: *avsesliggande buffert*, *närliggande buffert* och *plockzonsbuffert* (Lumsden, 2006).

- *Avsesliggande buffert* - Avsesliggande buffert betyder att bufferten inte ligger precis i plockzonen, alltså den del där plockaren befinner sig (Lumsden, 2006). Bufferten kan ligga i en egen lokal och kräver särskild buffertpersonal som transporterar artiklarna eftersom plockaren själv inte har tid att fylla på artiklar från buffertområdet (Aronsson et al., 2004).
- *Närliggande buffert* - I närliggande buffert ligger en buffert i närheten av plockzonen, men den är fortfarande inte tillgänglig för plockaren (Aronsson et al., 2004). Ett exempel kan vara att buffertområdet ligger längst upp i ett ställage medan den kartong eller pall som plocket sker från ligger längst ner i samma ställage. Då måste det finnas tillgång till en truck som kan hämtar ner buffertpallen (Lumsden, 2006).
- *Plockzonsbuffert* – Vid tillämpning av plockzonsbuffert är buffertzonen placerad i plockzonen och det går plocka ur båda pallar. Denna typ gör att brist sällan uppstår då personalen direkt kan meddela om det tar slut i en pall och avisera att en ny pall från ett närliggande eller avsesliggande buffertområde sätts in (Lumsden, 2006).

### **3.13 Plockmetoder och plocklista**

I ett lager finns det ett antal plockmetoder som plockaren kan använda sig av. Vilken metod som bör användas beror dels på om artiklarna som plockas tillhör en order eller flera order, men också om plocket sker från hela lagret eller delar av det (exempelvis truckgång). De fyra uttagsprinciperna är: *zon-, order-, batch- och artikelplockning* (Lumsden, 2006).

#### **3.13.1 Zonplockning**

En order skrivs ut och delas sedan upp på flera plockare och i flera områden i lagret. När en plockare är klar med sin del av ordern lämnas ordern över till någon annan plockare.

Fördelar med detta sätt är att hanteringsarbetet per orderrad minskar kraftigt (Lumsden, 2006). Det kan även eliminera köer i ett lager med smala gångar där högplockstruckar används för att komma åt högt placerade artiklar (Aronsson et al., 2004). De negativa effekter som uppstår är när ordern är färdigplockad så tillkommer det en sorteringsprocess, där allas delorder ska sorteras så den slutgiltiga ordern blir korrekt (Jonsson och Mattsson, 2005).

#### **3.13.2 Orderplockning**

En order skrivs ut och artiklar från hela lagret plockas till denna order. Fördelarna är att artiklar från olika order inte blandas ihop vilket ökar rättplocket (Lumsden, 2006). Det behövs heller inget sorteringsarbete eller ompackningsarbete, då artiklarna plockas och läggs ner direkt i kartongen, den så kallade plocka/packa-principen (Aronsson et al., 2004). Det negativa är att produktiviteten sjunker då plockaren måste åka långa sträckor i lagret (Lumsden, 2006).

#### **3.13.3 Batch-plockning**

Flera order skrivs ut samtidigt och plockas under en plockrunda där plocket sker i hela lagret. Sorteringen av artiklarna sker samtidigt som plockaren lägger artiklarna i kartongerna, men det kan också ske efteråt i en separat sorteringsprocess (Lumsden, 2006). Transporttiden per orderrad minskar, eftersom plockordningen styrs av artiklarnas placering i lagret (Jonsson och Mattsson, 2005). Batch-plockning ökar plockarens effektivitet genom att transportsträckan blir kortare och plockaren utför mindre repetitiva plockmoment (Mulcahy, 2007).

Hur mycket transporttid som sparas beror på hur orderstrukturen och hur lagerlayouten ser ut, men det är också viktigt att batch-plockningen balanseras så att sorteringsprocessen inte blir för stor och tidsvinsten går förlorad. Risken för att sortera fel ökar dock med flera order att hantera samtidigt (Brynzér och Johansson, 1994).

#### **3.13.4 Artikelplockning**

Flera order skrivs ut samtidigt (Lumsden, 2006) och det är vanligt att behovet av artiklar för en hel dag plockas vid ett tillfälle (Aronsson et al., 2003). Artiklarna transporteras sedan via automatiserade rullbanor till ett sorteringsområde där ordern sammanförs (Lumsden, 2006).

#### **3.13.5 Plocklista**

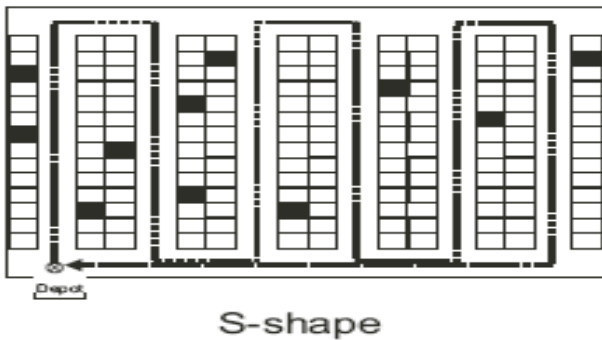
En plocklista är en lista över vilka artiklar som ska plockas för att sammanställa en kundorder (Mattsson, 1991). Vid plockning av artiklar används en plocklista som brukar innehålla information om kvantitet, lagerplats och artikelnummer (Aronsson et al., 2003).

### 3.14 Ruttalternativ

Här beskrivs de olika varianter som är de vanligaste sätten att åka på i ett lager där det finns gångar med mellanrum för trucken. Efter varje namn på rutten finns en beskrivning samt en figur och start- och målposition är alltid längst ner till vänster i figurerna.

#### 3.14.1 S-shape

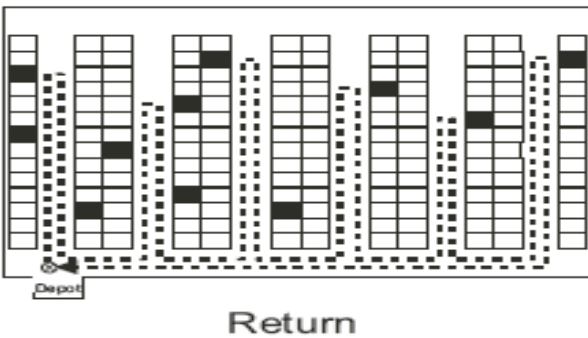
Den enklaste varianten kallas för *s-shape* och innebär att plockaren åker in i varje gång där en artikel ska plockas och sedan rakt igenom gången, se figur 9. Gångar som ingen artikel ska plockas i åks förbi. Ett undantag görs om antalet gånger som ska besökas är udda, då åker plockaren tillbaka i den sista gången. Plockaren börjar längst ner till vänster i figur 9 och åker sedan efter linjen som är illustrerad. Varje svart ruta är en plats som plockaren måste plocka på (Dukic och Oluic, 2007).



Figur 9. *S-shape* (Dukic och Oluic, 2007).

#### 3.14.2 Return

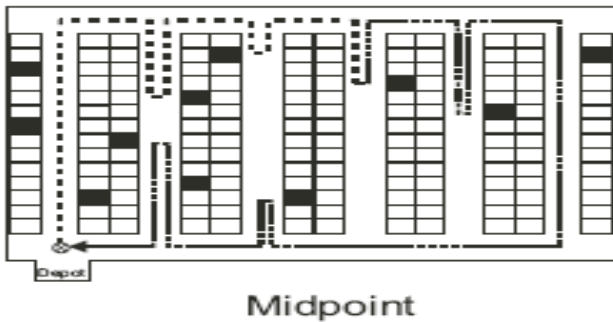
Vid *return* åker plockaren in framifrån i de gånger han ska plocka en artikel och vänder sedan tillbaka och byter gång, se figur 10, (Dukic och Oluic, 2007).



Figur 10. *Return* (Dukic och Oluic, 2007).

### 3.14.3 Midpoint

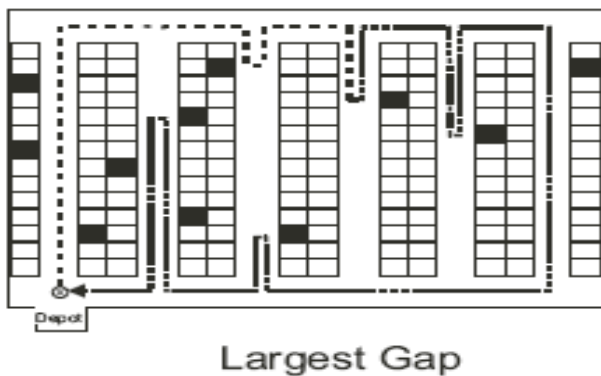
*Midpoint* liknar ungefär return men skillnaden är att plockaren börjar med att åka rakt igenom den första gången, därefter åker orderplockaren längs ena långsidan och åker in i varje gång där en artikel ska plockas, se figur 11. Som mest åker orderplockaren till mitten av en gång, innan han vänder. I figur 11 är det enbart första och sista gången som trucken åker rätt igenom (Dukic och Oluic, 2007).



Figur 11. *Midpoint* (Dukic och Oluic, 2007).

### 3.14.4 Largest Gap

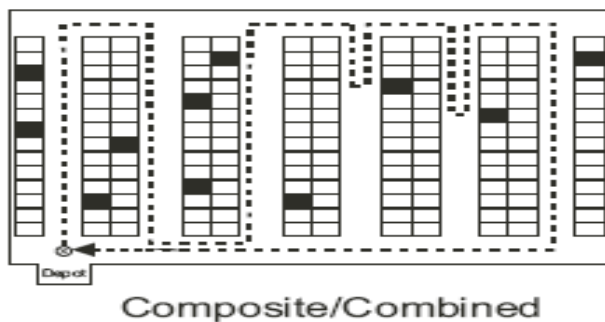
En mer komplex metod kallas för *largest gap*, se figur 12. Den liknar midpoint, men skillnaden är att i de gånger som innehåller fler än två artiklar, se figur 12 gång två från vänster, åker plockaren inte in i, utan fortsätter förbi och använder sig av midpoint. I den eller de gånger som innehåller fler än två artiklar väljer plockaren att åka in från den sidan där den totala sträckan att åka in och vända blir kortast. Denna variant minskar transportsträckan, oberoende av var artiklarna ligger (Dukic och Oluic, 2007).



Figur 12. *Largest Gap* (Dukic och Oluic, 2007).

### 3.14.5 Composite och Combined

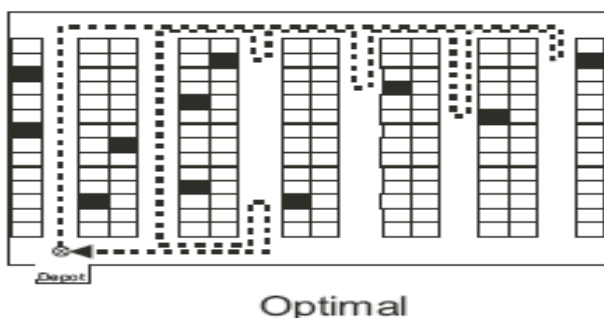
Dessa metoder är nyare och kallas för *composite* och *combined*. Composite kombinerar egenskaperna från s-shape och return. Första gången åks rakt igenom. Om artiklar ska plockas på båda sidorna om närmast närliggande gång passeras även denna. Om det inte ska plockas artiklar på båda sidorna, används return och plockaren åker in och vänder i gången. Combined är nästan likadan som Composite, men använder sig även av programmering i datorer för att kunna se vilken gång som är mest lämplig att åka igenom eller vända i, se figur 13 (Dukic och Oluic, 2007).



Figur 13. Composite och combined (Dukic och Oluic, 2007).

### 3.14.6 Optimal

Den sista varianten, som simuleras i datorn, kallas för *optimal*. Genom algoritmer är den programmerad för att hitta den kortaste vägen, se figur 14 (Dukic och Oluic, 2007).



Figur 14. Rutten för Optimal (Dukic och Oluic, 2007).

Trots att det finns så kallade optimala varianter gjorda av algoritmer, så använder sig majoriteten av de flesta företag någon av de andra ruttalternativen. Anledning till detta är att de vanliga varianterna nästan kan komma upp i en optimal lösning och på det sättet undvika den förvirring som kan uppstå när en dator ska bestämma rutten (Dukic och Oluic, 2007).

### 3.14.7 Sekventiellt plockmönster

Sekventiellt plockmönster innebär att startposition för plockaren är i början av gången och här börjar plockläge 1. Plockaren börjar plocka vid lägsta plockläget och fortsätter sedan sekventiellt i gången tills dess att han kommer till sista position i gången som har det högsta plockläget, t.ex. 99. Vid sekventiell plockning kommer nästa plockläge hela tiden att vara så nära som möjligt till det tidigare plockläget. Sekventiellt plockmönster i gångar förbättrar produktiviteten för plockaren genom minskad icke-produktiv transport och mindre förvirring för medarbetarna (Mulcahy, 2007).



### 3.15 Teorisammanfattning

Följande är en sammanfattning av teorin vilka områden ett företag liknande Brandon bör tänka på vid utformning av ett lager för att nå så bra produktivitet som möjligt:

- **De sju R:en**
  - Att få en total hög kvalitet och vara logistiskt effektiv
  - Rätt produkt, rätt antal, rätt kvalitet, rätt tid, rätt kund, rätt sätt, rätt kostnad
- **Hög fyllnadsgrad**
  - Att företaget utnyttjar den yta som det finns tillgång till
- **Minska transportarbetet**
  - Arbetsområden och varuplacering ska utformas så att transportsträckan blir så kort som möjligt
- **Lättåtkomligt**
  - Enkelt att hitta godset för att minska hanteringsarbetet
- **Flexibilitet**
  - Möjlighet att förändra lagret beroende på externa och interna faktorer
- **Lean produktion**
  - Identifiera de åtta slöserierna och försöka eliminera dessa
- **Anpassa flödet**
  - Linjärt flöde om in- och utlastning sker på motsatt sida
  - U-format flöde om artiklarna är indelade efter en ABC-analys
- **Anpassa fysisk placering av artiklar**
  - Fast placering om artiklarna är indelade efter en ABC-analys och FIFO inte är viktigt
  - Flytande placering om lagerytan är förhållandevis liten och FIFO är viktigt
  - Placera artiklar beroende på märke, likhet, volym, ergonomi, vilka som säljs ihop, popularitet osv.
- **Differentiera artiklar med hjälp av en ABC-analys**
  - För att olika artiklar har olika lönsamhet, plockfrekvens, förbrukning och en differentiering enligt ABC-analysen kan ge kortare transportsträckor
- **Plockmetoder**
  - Orderplockning om kravet på rättplock är viktig
  - Batch-plockning för att minska transportsträckan

### 3.16 Syntes

För att öka effektiviteten i ett lager bör ett företag leta efter möjligheter som kan minska transportsträckorna, som är en av de största anledningarna till att effektiviteten blir lägre. Nedan visas inslag i logistiken som minskar transportsträckorna, men som samtidigt ger negativa effekter av olika slag.

	<b>Positiva effekter</b>	<b>Negativa effekter</b>
<b>Batch-plockning</b>	<b>Minskar transportsträckorna</b>  Genom att ha flera order samtidigt slipper samma hyllfack besökas flera gånger.	<b>Risken att plocka fel ökar</b>  Hålla koll på flera order samtidigt ökar risken för felplock eller hopblandning.
<b>ABC-differentiering av varor</b>	<b>Minskar transportsträckorna</b>  Genom att placera de varor som säljs ofta närmast utlastningen i ett lager kommer transportsträckan att minska.	<b>Tidskrävande</b>  Placering efter en ABC-differentiering tar tid, dels första gången, men även den kontinuerliga uppföljningen.
<b>Differentiera varorna vid inleverans</b>	<b>Minskar transportsträckorna</b>  Om det redan vid inleverans går att bestämma var artiklar som säljs ofta ska placeras kommer transportkostnaderna att minska.	<b>Behövs lediga platser</b>  Det måste finnas lediga hyllfack för inkommande artiklar i lagret inom den zonen de ska placeras i. Finns det inte tomma hyllfack, kommer artikeln placeras någon annanstans och transportsträckan ökar.
<b>Ändra rutten för truckarna</b>	<b>Minska transportsträckorna</b>  Genom att se över vilka vägar truckar transporterar sig i lagret går det att minska transportkostnaderna.	<b>Tiden det tar att ändra rutten i datasystemet</b>  Bara för att det i teorin verkar lätt att ändra en rutt för trucken kanske det inte är lätt att programmera om det i datasystemen.
<b>Fast placering av varor</b>	<b>Minskar transportsträckorna</b>  Genom att placera varorna på fasta platser i lagret kan transportkostnaderna minska.	<b>Kräver stort lagerutrymme</b>  Det krävs stort lagerutrymme för att använda sig av fast placering.

## 4 Empirisk data

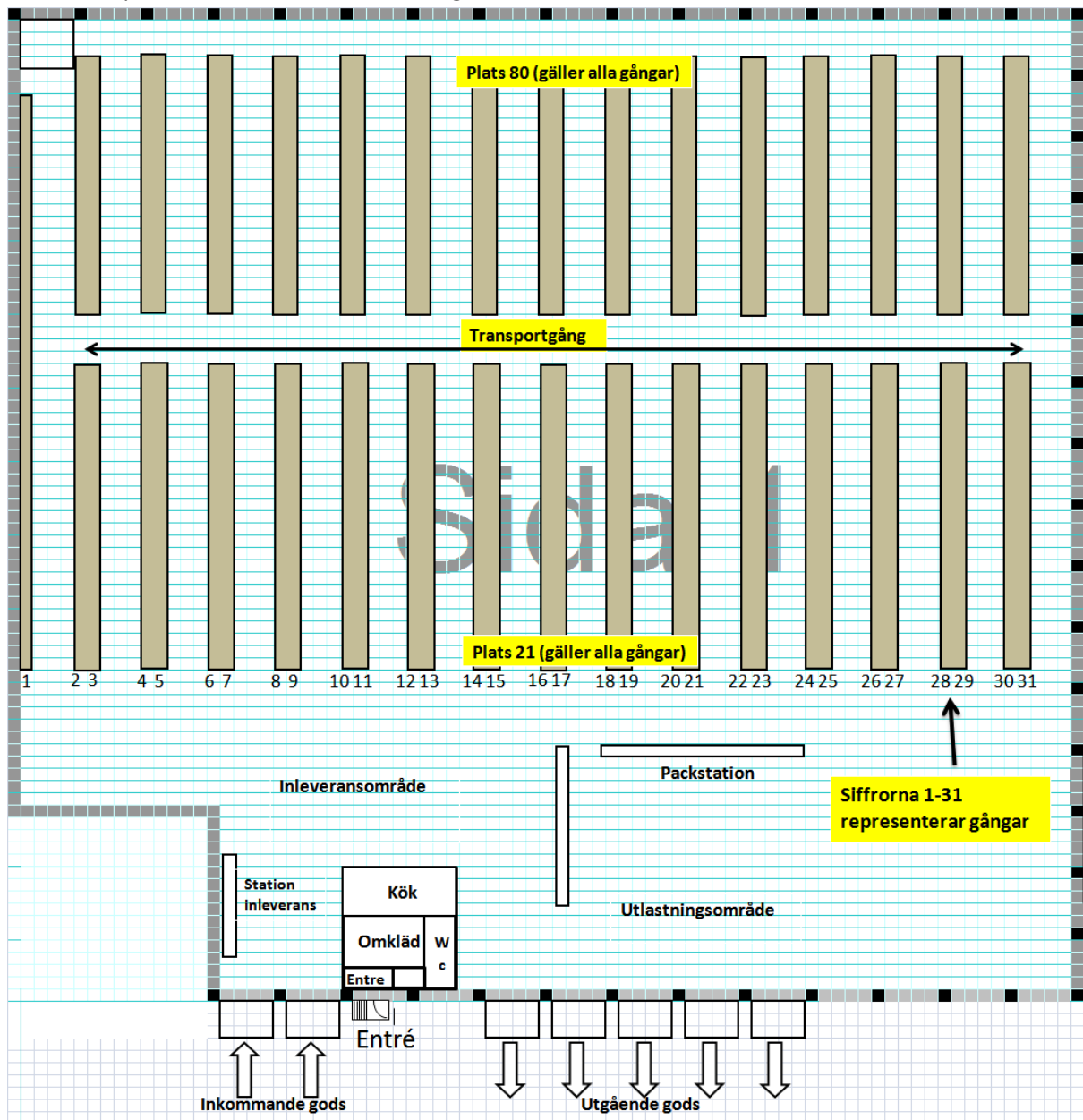
### 4.1 Nulägesbeskrivning

I nulägesbeskrivningen presenteras Brandons lagerverksamhet med avseende på lagerutformningen, leverantörer, kunder, kundservice, arbetsorganisation, inleverans, utplacering av varor, plockning samt packning och kontroll.

Nulägesbeskrivningen avslutas med ett schema över tidsstudien med trucken.

#### 4.1.1 Lagerutformning

Brandons lager ligger i Arendal utanför Göteborg och är utformat enligt u-format flöde med in- och utleverans på samma sida av lokalen, se figur 15.



Figur 15. Illustration över hela lokalen och lagret, ej skalenlig. Som figuren visar börjar gångarna på plats nr. 21.

### Ställagelagring och hyllfacken

Lokalytan i Brandons lager är 7600 m<sup>2</sup> och de använder sig av *ställagelagring*, se figur 16. På tvären i mitten av ställagen finns det en transportgång, se figur 18 och 19. I ställagen finns det 31 *gångar* med 300 *hyllfack* i varje gång, vilket betyder att Brandon har drygt 9000 hyllfack där varje hyllfack har plats för en EUR-pall, se figur 17. Företaget lagerhåller cirka 4500 artikelnummer fördelat på ungefär 30 varumärken. Fyllnadsgraden på de 9000 hyllfacken är ungefär 70-75 % men med stor variation mellan varumärkena.



**Figur 16. Ställagelagring med gångar. Siffrorna på ställagen anger gångnumret.**

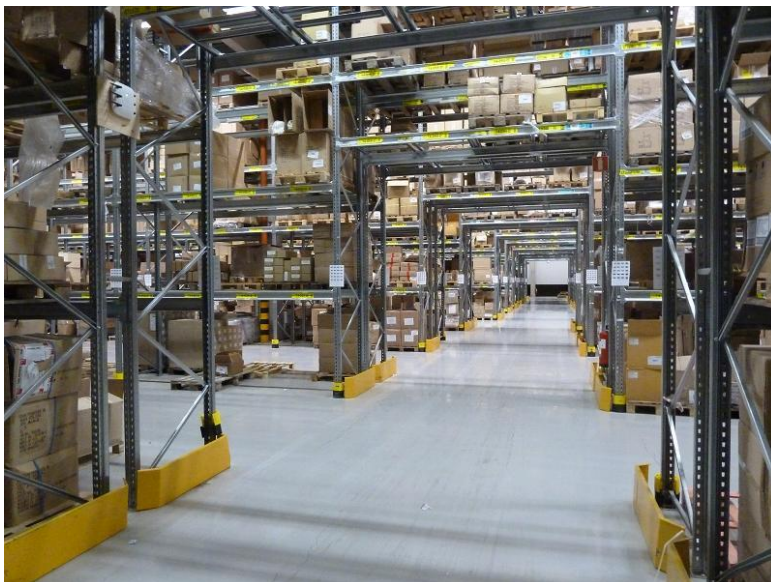


**Figur 17. Truckgång med 2 x 300 hyllfack, första hyllfacket i gången har platsnummer 21 och det längst bort har 80.**

Varje *gång* i ställagen innehåller artiklar av minst ett varumärke, några enstaka varumärken med liten volym delar samma gång. De flesta andra varumärkena har en eller flera egna gånger, t.ex. Ferrari har 8 gånger, Puma 5, Volvo Cars 3 och Vattenfall, Svenska Spel och Ericsson har 1-2 gånger. Brandon använder sig alltså nästan uteslutande av *familjegruppsprincipen* och/eller *likhetsprincipen*, alltså att artiklar av samma varumärke eller artiklar som säljs tillsammans placeras ihop.



**Figur 18.** *Transportgång i mitten av ställagen för truck.*



**Figur 19.** *Transportgång i mitten av ställagen, går på tvären genom hela stället.*

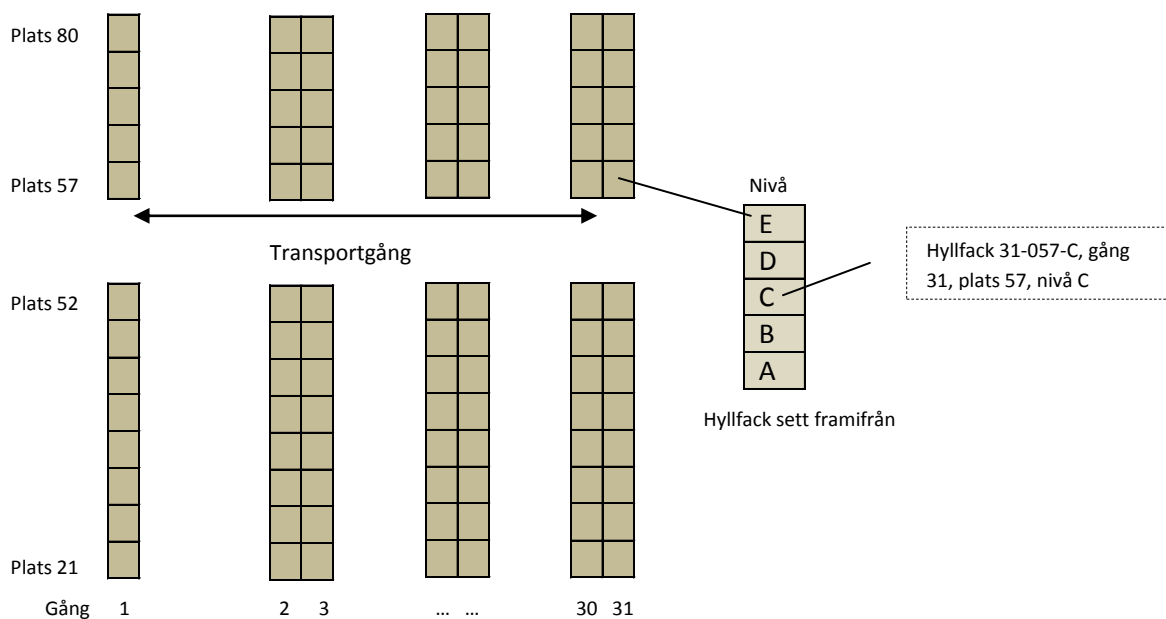


De 31 gångarna är numrerade från 1-31. Varje gång har 60 *platser* på längden och de är numrerade från 21-80. Anledningen till att siffran på platserna börjar på 21 och inte 1 är för att det finns utrymme framför dessa att bygga ut ställagen för framtida behov, se figur 15.

På varje *plats* finns det sedan fem *höjdnivåer*; A, B, C, D och E, se figur 20. Varje nivå är 1,5 m hög. A är på golvet och E är högst upp. Tillsammans bildar de tre ovanstående orden definitionen *gång-plats-nivå* ett hyllfack som anger *var* en artikel ligger på lagret, t.ex. 15-057-C är gång 15, plats 57, nivå C. För illustration på definitionen av gång-plats-nivå se figur 21.



**Figur 20. Ställagen har fem våningar, från A på golvet till E högst upp.**



**Figur 21. Illustration av gång-plats-nivå, ej skalenlig.**

### **Brandons datasystem för lageradministration - Ongoing Systems**

Datasystemet som Brandon använder för lagerverksamheten heter Ongoing Systems och är ett webbaserat system. Systemet används till allting som är kopplat till lagret och här finns all information som behövs för verksamheten; antal artiklar, alla artikelnummer, artiklarnas värde, placering, namn, radfrekvens, alla order, inleverans, utleverans, plocklistor, lageromsättningshastighet, en karta över lagret, leverantörer, transportörer, transaktioner, kunder osv.

### **Artiklarna**

Artiklarna som Brandon lagerhåller och säljer är olika typer av merchandise för sina kunder/varumärken. Sortimentet är en blandning av konfektion som till exempel kepsar, tröjor, t-shirts och jackor men även pennor, miniatyrbilar, böcker, gosedjur, muggar, nyckelringar, USB-minnen, klockor, tändare, paraply, väskor osv.

Lagerplaceringen är flytande och på upp till hälften av alla hyllfack delar 3-5 olika artikelnummer lagerplats men artiklarna ligger i olika kartonger. Beroende på varumärke kan mellan 15-40 % av alla artikelnummer ligga utspridda på olika hyllfack i lagret, ibland i samma gång eller ibland i olika gånger.

Nästan alla artiklar förvaras i wellpappkartonger på EUR-pallar förutom vissa få undantag som är inplastade eller dyrare artiklar som är inlåsta i ett kassaskåp. Artiklarna Brandon lagerhåller är inte föremål för inkurans och därför tillämpas inte FIFU. Förhållandevis många gamla artiklar som inte säljs längre lagerhålls dock, till exempel merchandise för SAAB Automobile.

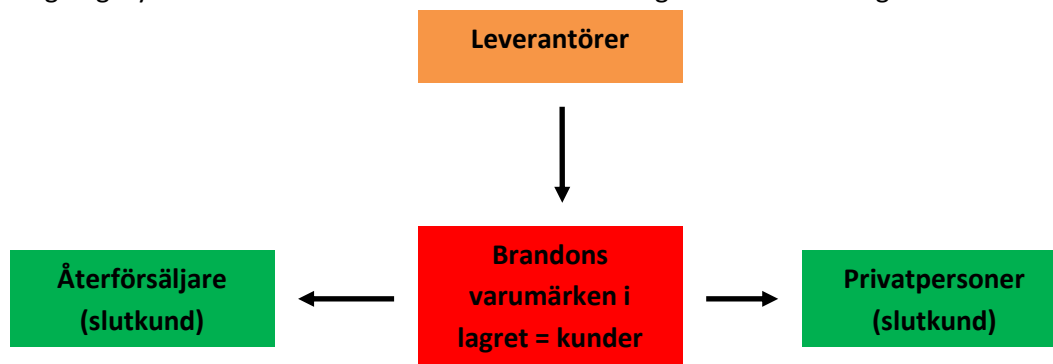
#### 4.1.2 Leverantörer, kunder och kundservice

##### Leverantörer

Brandons leverantörer och de fabriker som tillverkar merchandise-varorna ligger nästan uteslutande i Kina. Vissa artiklar, till exempel klädkollektioner, har upp till sex månaders ledtid och levereras en eller två gånger per år men i stora volymer som beräknas täcka behovet det närmsta 6-12 månaderna. Andra artiklar har kortare ledtid och levereras ungefär en gång i månaden. Vilka volymer som ska beställas baseras nästan uteslutande på prognoser från föregående års försäljning men med viss hänsyn till säsongsvariationer eller speciella evenemang.

##### Kundorder

De Brandon säljer varor till, alltså återförsäljare och privatpersoner, benämner företaget för *slutkunder* och väljer att kalla de varumärken de lagerhåller för *kunder*, se figur 22. Slutkunderna gör sina beställningar via webbshoppar och order kommer in dygnet runt eftersom Brandon säljer och distribuerar worldwide. En order består bara av artiklar från ett varumärke; det går alltså inte att beställa flera varumärken på samma order. Webbshopparna är anslutna till Brandons lagersystem Ongoing Systems och om det saknas en artikel i lager hos Brandon går denna inte att beställa.



**Figur 22. Brandons leverantörs- och kundstruktur.**

Ordernas storlek varierar beroende på om det är en privatperson eller återförsäljare som har beställt varor. En privatperson beställer oftast bara en eller ett antal artiklar, t.ex. en keps, ett par nyckelringar och några tröjor medan en återförsäljare kan beställa hundratals eller tusentals artiklar och nästan alltid flera olika artikelnummer.

Även mellan varumärkena varierar ordervolymer. Volyymmässigt är Brandons största kunder Ferrari och Puma och slutkunderna för dessa två varumärken är bara återförsäljare. Således är ordervolymerna större för framförallt Ferrari och Puma. Övriga varumärken har både återförsäljare och privatpersoner som slutkunder men ordervolymer för dem är mindre.

På varje order finns det *orderrader* och en orderrad är en beskrivning över vilket artikelnummer som ska plockas, i vilket antal och var den ligger. Ferrari- och Puma-orderna har ett snitt på ungefär 30-40 orderrader/order med tusentals artiklar som kan ta upp till två arbetsdagar att plocka, medan till exempel Vattenfall- och Skanska-orderna och övriga varumärken snittar 4-6 orderrader/order med 10-200 artiklar som tar max ett par timmar att plocka.



Vid sammanställning av en order gör Brandon ingen skillnad på om leveransen ska till återförsäljare eller privatpersoner. Processen ser likadan ut oavsett slutkund, men nerlagd tid varierar alltså beroende på vem som beställt varorna och vilket varumärke det är. Order behandlas generellt sett i den ordning de har registrerats i systemet, men vissa slutkunder betalar extra för att få sin leverans snabbare, s.k. expressorder, och då går dessa före vanliga order. Detta innebär att Brandon tillsammans med transportören garanterar att slutkunder inom Sverige och vissa delar av Europa får sin order senast kl 10.00 dagen efter beställning förutsatt att ordern har kommit till Brandon innan kl. 12.00. Expressorderna står för mellan 2-5 % av alla order.

### **Kundservice**

För slutkunden är det viktigt att få rätt artiklar, i rätt antal, levererade till rätt plats och i rätt tid. Det som Brandon kan bidra med är framförallt rätt artiklar och rätt antal. Att leverera till rätt plats och i rätt tid är svårare att påverka eftersom Brandon själva inte kör ut artiklarna till slutkunden utan låter olika externa transportbolag sköta transporten.

För att Brandon ska ha en hög kundservice till sina slutkunder är det även viktigt att de artiklar som säljs finns i lager för omgående leverans. Därför har Brandon valt en medveten strategi att lagerhålla många artikelnummer. Det har medfört att vissa artikelnummers omsättning är låg eller obefintlig och det är inte ovanligt att en del artikelnummer har legat på lagret i upp till ett år eller mer utan att ha sålts. Ett stort antal artikelnummer lagerhålls dessutom i förhållandevis stora volymer, bland annat på grund av lång leveranstid från leverantör men även för att garantera att de alltid finns tillgängliga för omgående leverans.

### 4.1.3 Arbetsorganisation

Brandons lager har ett dagskift som arbetar 07-16 och ett nattskift som arbetar 22-06. På lagret är de totalt tio anställda varav två jobbar natt. Anledningen till att två personer jobbar natt är för att Brandon hyr sina truckar som kostar 5000 kronor per truck och månad. Att låta två personer jobba natt kostar brutto 2000 kronor mer per person och månad jämfört med om de jobbar dagtid och det blir alltså billigare att låta dem jobba natt samtidigt som Brandon utnyttjar de befintliga truckarna (4 st.) bättre.

Företaget upplever att de undviker trängsel, irritation och andra störmoment som annars kan uppstå om det är fler medarbetare som jobbar dagtid. De två medarbetarna som jobbar natt plockar och packar enbart samt förser kartongerna med följesedel, fraktsedel, faktura, transportetikett, RFID-nummer och plocklista och placerar dem vid utleverans. Tullgodkännande kopplat till de packade orderna sköts sedan på dagen och all telefon- och mail-kontakt med kundserviceavdelningen sköts också på dagen.

Hade fler medarbetare än idag jobbat dagtid tror lagerchefen Linus Lie att felplocket sannolikt hade ökat på grund av mer social kontakt osv. Han hävdar också att genom att ha ett nattskift klarar Brandon av ordervolymen bättre än om alla medarbetare skulle jobba dagtid eftersom order kommer in dygnet runt. Dessutom säger han att om alla hade jobbat dagtid skjuts orders fram minst 8 timmar och Brandon hade lättare missat vissa utleveranser på eftermiddagen.

Linus säger att utjämningen av arbetet blir bättre med ett dagskift och ett nattskift och att de undviker köer på packstationen under dagtid. Hade alla jobbat dagtid hade packstationen behövt bemannas med två medarbetare men nu räcker det med en. Om ordervolymen en viss dag ligger mycket över det normala tar Brandon via bemanning in en eller två extra medarbetare som jobbar på natten istället för att låta dagskiftet jobba över.

Lagerchefen Linus jobbar dagtid men pratar i telefon med nattskiftet varje kväll om verksamheten. Han menar dock att med två skift så brister ibland kommunikationen mellan skiften så att alla gör likadant. För Linus som chef blir det blir viktigare men svårare att skapa en standard som alla följer. Det är ingen överlämning mellan skiften eftersom nattskiftet slutar kl. 06.00 och dagskiftet börjar kl. 07.00.

Linus säger att det blir mer sårbart på natten om någon blir sjuk, för enligt lag ska minst två anställda alltid jobba tillsammans, men blir en sjuk måste Brandon ta in bemanning vilket ger en högre kostnad än vanligt. Att ha två skift gör att företaget får en högre elkostnad och medarbetarna måste vara uppmärksamma så att inte truckarna laddas ur helt eftersom de används mer.

#### 4.1.4 Inleverans och utplacering av varor

Lagerchefen Linus har inget inflytande över vilka varor som levereras och när de levereras till lagret, men detta fungerar bra i dagsläget tycker han. Inleverans av artiklar sker kontinuerligt på dagtid och det är en person som ansvarar för mottagning av varorna och utplacering av dem. Volymen och antalet av varje artikel skiljer sig åt. Vissa små eller lågfrekventa artiklar kommer bara i en enda kartong och placeras lätt ut på en EUR-pall medan andra större, högfrekventa artiklar eller artiklar med lång ledtid kommer i stora volymer som kan uppta 5-15 EUR-pall eller ibland mer.

##### 4.1.4.1 Radfrekvens

För Brandon är *radfrekvensen* är viktig variabel. Radfrekvensen betecknar antal tillfällen en plockare har plockat artiklar av ett unikt artikelnummer under en given tid, se tabell 1. Radfrekvens 0 innebär att artikelnumret inte plockats alls under den givna tiden, som är de senaste tre månaderna, radfrekvens 1 att artikelnumret plockats en gång osv. Eftersom samma artikelnummer kan ligga i olika hyllfack eller gånger i lagret innebär en högre radfrekvens nästan alltid att plockaren varit tvungen att åka till flera hyllfack eller gånger för att plocka just det artikelnumret.

Radfrekvens tar ingen hänsyn till antalet artiklar som plockas varje gång eller tiden det tar att plocka dem, utan anger endast hur många gånger en plockare plockat ett artikelnummer under den givna tiden. Desto högre radfrekvens ett artikelnummer har desto mer innebär det att plockaren transporteras till ett eller flera hyllfack för att plocka det artikelnumret.

Radfrekvensen är baserad på försäljningen de senaste tre månaderna, men det går att välja historik från valfritt antal månader tillbaka i tiden. Brandon har valt tre månader för de uppskattar att förbrukningen de senaste tre månaderna är representativ för åtminstone det kommande halvåret.

**Tabell 1. Radfrekvensfördelning av slumpvis valda datum för alla varumärken och alla artikelnummer de tre senaste månaderna från respektive datum.**

Datum	18/4	5/5	13/5	22/5	29/5
<b>Totalt antal artikelnummer i lagret</b>	4713	4560	4572	4338	4303
<b>Radfrekvens 0</b>	1449	1180	1154	1120	1143
<b>Radfrekvens 1</b>	642	680	717	574	523
<b>Radfrekvens 2</b>	397	440	440	445	426
<b>Radfrekvens 3</b>	381	375	345	322	300
<b>Radfrekvens 4-5</b>	586	530	550	535	518
<b>Radfrekvens 6-7</b>	341	350	370	368	378
<b>Radfrekvens &gt; 7</b>	1078	990	1000	974	1015
<b>Radfrekvens ≥ 10</b>	697	764	786	772	795
<b>Medel</b>			60	61	60
<b>Median</b>			45	45	45
<b>Högsta</b>	172	299	320	360	375

Tabell 1 visar att ca 20 % av artikelnumren har plockats mer än 7 gånger de senaste tre månaderna från respektive datum. Här bör det finnas underlag för en ABC-differentiering av varorna enligt 80-20-regeln som innebär att 20 % av artiklarna står för 80 % av volymvärdet (Lumsden, 2011).

#### 4.1.4.2 Radfrekvens olika varumärken

Tabell 2. Radfrekvensfördelning några olika varumärkens alla artikelnummer 2012-05-29 och tre månader tillbaka, samt medeltal, median och högsta värde för radfrekvensen per varumärke.

Varumärke	Ferrari	Volvo Cars	Skanska	V.fall	Puma	Merce.	Ericsson	SAAB
<b>Totalt antal artikelnummer av varumärket</b>	1364	319	141	236	277	154	176	199
<b>Radfrekvens 0</b>	254	88	17	52	48	35	56	151
<b>Radfrekvens 1</b>	202	34	10	29	27	4	30	28
<b>Radfrekvens 2</b>	198	16	13	28	26	2	25	14
<b>Radfrekvens 3</b>	128	14	8	16	19	3	15	4
<b>Radfrekvens 4-5</b>	251	29	15	27	24	23	16	2
<b>Radfrekvens 6-7</b>	171	18	14	19	29	30	8	-
<b>Radfrekvens 8-9</b>	75	8	5	12	20	15	6	-
<b>Radfrekvens ≥ 10</b>	85	112	59	53	84	42	20	-
<b>Medel</b>	13	61	21	21	23	13	12	2
<b>Median</b>	13	35	18	17	20	12	10	2
<b>Högsta</b>	25	370	54	72	64	50	28	4

Tabell 3. Radfrekvensfördelningen från tabell 2 visat i procent av totala antalet artikelnummer per varumärke 2012-05-29 och tre månader tillbaka.

	Ferrari	Volvo Cars	Skanska	V.fall	Puma	Merce.	Eric.	SAAB
Radfrekvens 0	19%	28%	12%	22%	17%	23%	32%	76%
Radfrekvens 1	15%	11%	7%	12%	10%	3%	17%	14%
Radfrekvens 2	15%	5%	9%	12%	9%	1%	14%	7%
Radfrekvens 3	9%	4%	6%	7%	7%	2%	9%	2%
Radfrekvens 4-5	18%	9%	11%	11%	9%	15%	9%	1%
Radfrekvens 6-7	13%	6%	10%	8%	10%	19%	5%	0%
Radfrekvens 8-9	5%	3%	4%	5%	7%	10%	3%	0%
Radfrekvens ≥ 10	6%	35%	42%	22%	30%	27%	11%	0%
Akkumulerat per varumärke	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabell 2 och tabell 3 visar att radfrekvensen mellan olika varumärken varierar. Av Ferraris artikelnummer är högsta radfrekvens 25 medan Volvo Cars 370 och Vattenfalls är 72. I praktiken betyder detta att av Ferraris artikelnummer säljs de flesta kontinuerligt och inget artikelnummer har jättehög radfrekvens och den procentuella fördelningen mellan deras artikelnummer är relativt jämn, se tabell 3.

För Volvo Cars däremot har cirka 1/3, se tabell 3, av artikelnumren plockats 10 gånger eller mer och av dessa har många artikelnummer förhållandevis hög radfrekvens vilket syns på det höga medeltalet och medianen på Volvo Cars, se tabell 2, jämfört med övriga varumärken. SAAB Automobile har som tidigare nämnts många artikelnummer som nästan inte säljs alls.

#### **4.1.4.3 Utplacering av varor**

För att vid inleverans bestämma *var* artiklar ska placeras använder sig datasystemet av radfrekvensen. Radfrekvensen för respektive artikelnummer delas in kategorierna *hög, mellan* och *låg* beroende på hur många gånger det har plockats. Oberoende av varumärke klassas radfrekvens 0-5 som låg, radfrekvens 6-9 som mellan och radfrekvens 10 och uppåt som hög.

Beroende på vilken kategori ett artikelnummer tillhör är det meningen att artiklarna ska placeras ut så att hög radfrekvens hamnar på ett lättillgängligt hyllfack i lagret, mellan radfrekvens hamnar någorlunda tillgängligt och låg radfrekvens minst tillgängligt. Det finns dock ingen definition *var* hög, mellan och låg är fysiskt på lagret. Istället placerar medarbetarna ut artiklarna slumpvis ungefär där de anser att hög, mellan och låg är.

#### **4.1.4.4 Gamla, aktuella och nya artikelnummer**

Både gamla, aktuella och nya artikelnummer finns registrerade i Brandons lagersystem Ongoing Systems. Vid inleverans av gamla och aktuella artikelnummer finns det radfrekvenshistorik vilket innebär att de är indelade i kategorierna hög, mellan eller låg. När nya artikelnummer levereras in visas de med radfrekvens 0 i systemet, eftersom de inte har plockats någon gång än, och bör enligt systemet placeras på låg avdelning. Dock finns det som tidigare nämnts ingen fysisk referens till var hög, mellan och låg är i lagret.

Erfarenhetsmässigt så vet Brandon att ett nytt artikelnummer oftast kommer att sälja mycket i början och medarbetaren på inleverans försöker därför placera ut nya artikelnummer där han anser att hög avdelning är. Brandon frångår alltså systemets rekommendation om att placera nya artikelnummer på låg avdelning och placerar dem på hög.

Även gamla och aktuella artikelnummer som levereras in men som inte plockats de senaste tre månaderna visas som radfrekvens 0 så skillnaden på gamla, aktuella och nya artikelnummer kan vara omöjlig att se. På grund av en medarbetares (Lars) rutin så känner han dock nästan alltid igen när ett nytt artikelnummer levereras in.

Det finnas alltså ingenting i systemet förutom radfrekvens 0 som indikerar att det levereras in ett nytt artikelnummer och skiljer det från gamla eller aktuella, utan på grund av Lars erfarenhet och skarphet lyckas han identifiera detta, trots att det finns nästan 4500 artikelnummer.

#### **4.1.4.5 Omarbete i samband med inleverans**

Det är vanligt att varorna som levereras till lagret inte är anpassade efter hur Brandon hade vela ha dem levererade. Till exempel: på en EUR-pall finns det plats för fyra kartonger på längden. Vid vissa leveranser ligger det bara tre kartonger placerade på längden vilket ger outnyttjat utrymme. Då flyttar Brandons medarbetare manuellt över kartonger så att det blir fyra kartonger på pallarna innan utplacering.

Likaså kan artiklar av olika artikelnummer levereras i samma kartong, och varje artikel är märkt med sitt specifika artikelnummer och då måste medarbetarna sortera alla dessa artikelnummer till olika kartonger för att undvika felplock i plockmomentet. Till exempel: I en kartong levereras 200 tröjor men de är inte av samma storlek, vilket innebär olika artikelnummer, och de måste alltså då manuellt sorteras upp i olika storlekar och kartonger innan de kan placeras ut på lagret.

#### **4.1.5 Plockningen**

Brandon plockar varje varumärke för sig eftersom en order bara kan innehålla ett varumärkes artiklar, och en order plockas av en medarbetare. En snittorder innehåller cirka 5 orderrader men antal artiklar varierar. Order från Ferrari kan ha uppemot 100 orderrader.

Order beställs dygnet runt och plockas som tidigare nämnts i kronologisk ordning, men om flera order från samma varumärke beställs ungefär vid samma tidpunkt plockas dessa samtidigt. Även om det finns flera order som ska ha samma artikelnummer (*batch-plockning* enligt teorin) tas i dagsläget ingen hänsyn till detta. Varje order plockas klart var för sig och det kan innebära att plockaren får transporteras till samma hyllfack flera gånger under plockrundan.

Anledningen att Brandon inte tillämpar batch-plockning är för att undvika felplock, men istället leder det till att plockaren får åka längre sträckor. Tidigare brukade Brandon batch-plocka samma artikelnummer som skulle till flera order, men då hade de också en lägre plocksäkerhet. Målsättningen är att ha en plocksäkerhet på 99,5 % eller högre. Idag klarar Brandon av sitt mål utan problem och de vill fortsätta ligga på samma nivå eller högre.

##### **4.1.5.1 Skriv ut en plocklista**

Kundorder omvandlas i Ongoing Systems till plocklistor, se figur 23. Plockprocessen börjar med att medarbetaren som ska plocka går till datorn som är belägen vid packstationen, se figur 15 sid 25, för att skriva ut en plocklista från Ongoing Systems.

# Plocklista



# BRANDON

2012-05-31

**Ordernummer: 450903**

Avdelning: Brandon  
Godsägare: 47221  
Orderid: Web Order  
Leveransnummer: Schenker Standard Europe  
Leveranssätt: ~  
Dealer - Distrikt: ~

**Kund:**

VARELA Co, LDA  
JOSE MANSINHO  
RUA DE LISBOA  
9500-216 PONTA DELGADA  
Portugal

**Avgångsdatum: 2012-05-30**

**Kommentar:** Please note that art.2000069-600-000 is sold out and is an outgoing article. It will therefore not be shipped. Br. Brandon

Artikel	Lagerplats	Antal	Antal per kartong	Lev.
2000064-100-230 Women's Windbreaker, black L	20048A	1		
2000064-100-225 Women's Windbreaker, black M	20049C	1		
2000027-000-000 Pin	20069C	20		
2000000-600-000 Key Ring, red	21055C	10		
2000004-200-000 Ball Pen (20 pcs)	22026B	2		
2000046-000-000 Sport Sunglasses	25027C	1		
2000000-500-000 Key Ring, blue	25049D	10		

*Lindas*

	Best	Vikt
<b>Totalt:</b>	<b>45</b>	<b>4,72</b>

Plockad av: \_\_\_\_\_ Kollad av: \_\_\_\_\_ Lastad av: \_\_\_\_\_

1

**Figur 23. Plocklista med beskrivning om vilken artikel som ska plockas, var artikeln ligger, antalet, vem som är slutkunden, ordernumret, när ordern ska levereras och ungefär vad den kommer att väga.**

Innan plocklistan skrivs ut registrerar plockaren sitt namn i Ongoing Systems tillsammans med plocklistan så att namnet på plockaren är kopplad till just den plocklistan. Detta gör att Brandon i efterhand lättare kan kontrollera varför ett eventuellt felplock uppstått. När plocklistan är utskriven hämtas kartonger som ordern ska plockas och packas i och en truck används för att transportera sig till hyllfacken.

#### 4.1.5.2 Truck och kartonger

Till varje order som ska plockas behövs en kartong för att plocka och packa artiklarna i. Kartongerna är gjorda av wellpapp och finns i olika storlekar. Kartongerna ligger i ett speciellt hyllfack och förvaras på en platta för att ta mindre plats, se figur 24.



**Figur 24. Hyllfacken för alla kartonger. Hit går plockaren och hämtar kartonger. Alla kartonger har olika storlek, beroende på antal orderrader på ordern och artiklarnas storlek.**

Brandon har fyra truckar som de hyr och de är eldrivna och uppladdningsbara. Truckarna, se figur 25, kan åka både fram- och baklänges och klarar av att åka upp till högsta nivån i lagret, men desto högre upp trucken åker desto långsammare går den. På truckarnas gafflar har Brandon en EUR-pall och på EUR-pallen ställer plockaren kartongerna som han plockar artiklarna i, vilket brukar kallas för packa/plocka-principen.



**Figur 25. Bild på trucken och en liten kartong längst fram. De klisterlappar med RFID-nummer som hänger på trucken är de som klistras på varje kartong för att artiklarna som plockas ska allokeras till den kartongen.**



#### 4.1.5.3 RF-scanner

Till varje plockrunda används en RF-scanner, se figur 26, för att säkerhetsställa att rätt artikelnummer plockas.

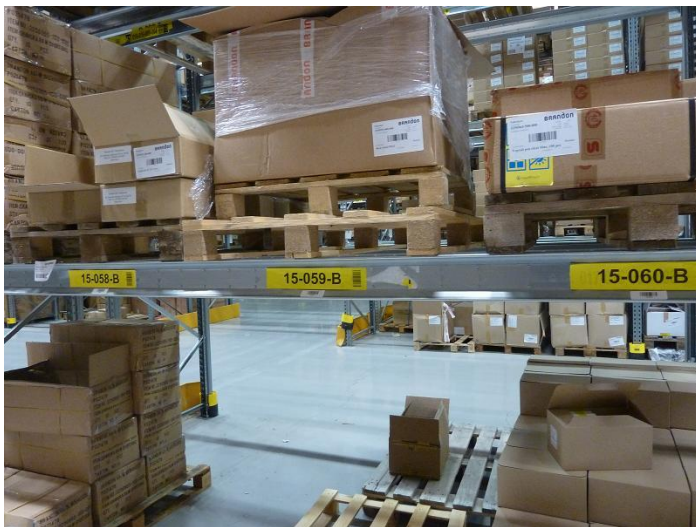


**Figur 26. RF-scanner som används för att scanna plocklista, artikelnummer och streckkoder.**

Plocklistan scannas och den information som står på plocklistan hamnar även i scannern. I scannerns display visas samma information som finns på plocklistan. När plocklistan är scannad åker plockaren till första hyllfacket på listan. Informationen som visas i RF-scannern är vilket artikelnummer som ska plockas, i vilket antal och var i lagret artikelnumret ligger.

#### 4.1.5.4 Plockförfarandet

När plockaren har åkt till hyllfacket med trucken där första artikeln på ordern ska plockas scannas streckkoden som sitter på balken vid hyllfacket, se figur 27, för att bekräfta att plockaren är vid rätt hyllfack.



**Figur 27. Bild på hyllfacken och streckkod. Streckkoden bredvid 15-059-B måste scannas för att bekräfta att plockaren är vid rätt hyllfack. På kartongen sitter ett RFID-nummer som scannas innan en artikel plockas.**

På varje kartong som tillhör ett artikelnummer sitter det också en streckkod, se figur 27, som måste scannas innan en artikel plockas. Detta för att verifiera att plockaren plockar rätt artikelnummer. Scanningen registreras sedan i RF-scannern och plockaren kan plocka artikeln. Om det är två eller flera artiklar som ska plockas, måste plockaren på RF-scannern manuellt slå in antalet artiklar som ska plockas av ett artikelnummer, annars går det att inte gå vidare i processen. På vissa kartonger i hyllfacken är det angivet om en hel påse ska plockas om artiklarna ligger i påsar eller om artiklarna ska plockas en åt gången.

När hyllfacket och artikelnumret är bekräftat ska även kartongen som artiklarna packas i scannas. Inför varje plockrunda klistrar plockaren på ett RFID-nummer, se figur 25, på kartongerna han packar i och det är detta nummer han scannar. Genom scanningen så allokeras att en viss artikel har packats i en specifik kartong. När artikeln har lagts i kartongen fortsätter processen tills hela ordern är färdig och därefter lämnas kartongen över till medarbetaren på packstationen.

#### **4.1.5.5 Plocklista - placeringsvis och artikelvis**

Brandons plocklistor är utformade så att plockaren plockar artiklarna *placeringsvis* eller *artikelvis* (*Brandons egna benämningar, författarnas anmärkning*). De två varianterna leder till att plockaren åker två typer av plockrundor som ger olika transportsträckor och packningsförfarande. Brandons artikelvis plockning ska inte blandas ihop med artikelplockning (Lumsden, 2006) som är ett annat plocksätt.

Placeringsvis plocklista anger var och hur många artiklar plockaren ska plocka men tar ingen hänsyn till att samma artikelnummer måste packas ner i samma kartong och därför kan samma artikelnummer packas ner i olika kartonger vid placeringsvis plockning.

Artikelvis plocklista anger hur många artiklar plockaren ska plocka i varje hyllfack och i vilken ordning det ska ske för att artiklar av samma artikelnummer ska plockas och packas tillsammans men istället genererar detta plockningsförfarande längre transportsträckor jämfört med placeringsvis plockning.

#### **Placeringsvis plockning**

Vid placeringsvis plockning, se tabell 4, följer plockaren definitionen gång-plats-nivå för att hitta till ett hyllfack. Prioritetsordningen när plockrundan börjar är lokalisera lägsta gången, lägsta platsen och lägsta nivån, alltså lägsta hyllfack, för att sedan fortsätta sekventiellt till nästa hyllfack på plocklistan och plockrundan avslutas i högsta gången (om det är flera på plocklistan), på högsta plats och högsta nivå innan plockaren åker till packstationen. Plockningsförfarandet följer alltså hela tiden lägsta till högsta hyllfack enligt definitionen gång-plats-nivå, se tabell 4 och figur 21.

Eftersom lagerplaceringen är flytande kan samma artikelnummer ligga i flera olika hyllfack vilket leder till att när Brandon plockar placeringsvis kan samma artikelnummer plockas och packas ner i olika kartonger under plockrundan.

**Tabell 4. Placeringsvis plocklista, de två första siffrorna i "Hyllfack" utgör gångnumret. Artiklarna plockas enligt listan uppifrån och ner och är sorterad placeringsvis i nummerordning (lägsta till högsta) efter principen gång-plats-nivå. Plockaren börjar med hyllfacket i gång 20 plats 031 nivå C, fortsätter i samma gång till hyllfack på plats 045 nivå E för att sedan åka till gång 21 osv. och avslutar i gång 25 plats 069 nivå B.**

Artikelnummer	Hyllfack	Antal
2300106-000-000, Kids cap	20-031-C	1
2000049-000-000, Kid's Watch	20-045-E	2
2300186-100-000, iPhone Case 3	21-031-B	1
2300081-000-000, Gel Pens 10-pack	21-066-B	1
2300007-000-000, Wood yo-yo	22-030-B	1
2300282-000-000, Colouring pencils	22-065-B	1
2300185-000-000, Dummy iron mark	22-074-A	2
2300274-000-000, Scarf	25-069-B	1

## Artikelvis plockning

Anledningen till att Brandon började plocka artikelvis var för att Ferraris återförsäljare krävde att samma artikelnummer skulle levereras i samma kartong. Samma artikelnummer levererades inte i samma kartong när Brandon använde sig av placeringsvis plockning och därför fick de gå över till artikelvis plockning för just Ferrari och det är bara för dem som Brandon plockar artikelvis. Ferrari är uteslutande den största och viktigaste kunden och därför anpassade Brandon sig snabbt för att uppfylla deras krav. Av lagrets 4500 olika artikelnummer tillhör ungefär 1/3 Ferrari.

Vid artikelvis plockning, se tabell 5, är plocklistorna utformade så att plockaren plockar från hyllfack i följd från lägsta artikelnummer till högsta på plocklistan. Ingen hänsyn tas till vilken gång, plats eller nivå artiklarna ligger på utan listan är enbart utformad så att plockaren följer artikelnummerordning lägsta till högsta. Detta innebär att samma artikelnummer alltid kommer att plockas och packas i samma kartong.

Vid artikelvis plockning ökar transportsträckan jämfört med vid placeringsvis plockning eftersom samma artikelnummer kan ligga i flera hyllfack i olika gånger på grund av den flytande lagerplaceringen. 25-35 % av Ferraris artikelnummer ligger i flera hyllfack i olika gånger.

Anledningen till att plockaren kan få åka till flera hyllfack och plocka är för att antalet beställda artiklar ofta är fler än vad som ligger i ett hyllfack, framförallt för just Ferrari då det är en storvolymkund.

**Tabell 5. Artikelvis plocklista för Ferrari. Artiklarna plockas enligt listan uppifrån och ner och är sorterad artikelvis i nummerordning (lägsta till högsta) så att samma artikelnummer plockas och packas tillsammans. Som syns i tabellen börjar plockaren plocka två artikelnummer i gång 11, först 100 st. sedan 75 st. och åker därefter till gång 04. Här plockas 75+25 av artikelnummer 500013–100-225 på två intilliggande hyllfack. Sedan plockas 63 st. av 500013–100-230 i samma gång (04) och plockaren behöver därefter åka tillbaka till gång 11 för att plocka de sista 12 artiklarna. Sedan plockas två artikelnummer i gång 11 å 45 st. och 30 st. och avslutningsvis måste plockaren köra till gång 04 igen och plocka 45 st. av artikelnummer 500020–100-220.**

Artikelnummer	Hyllfack	Antal
500012–600–225, Mens Zipper Sweatshirt	11-078-A	100
500012–600–230, Mens Zipper Sweatshirt	11-066-A	75
500013–100–225, Mens Zipper Sweatshirt	04-029-A	75
500013–100–225, Mens Zipper Sweatshirt	04-030-A	25
500013–100–230, Mens Zipper Sweatshirt	04-071-A	63
500013–100–230, Mens Zipper Sweatshirt	11-033-A	12
500019–600–220, Women Zipper Sweatshirt	11-061-A	45
500019–600–225, Women Zipper Sweatshirt	11-073-A	30
500020–100–220, Women Zipper Sweatshirt	04-061-A	45

#### 4.1.6 Packning och kontroll

När artiklarna har plockats körs de till packstationen och kartongen lämnas över till medarbetaren som är stationerad där. Packstationen är bemannad med en person som sköter all telefon- och mailkontakt med kundserviceavdelningen angående ändringar eller felplock i order, om transportörerna ändrar hämtningstid eller det kommer in en expressorder som ska prioriteras.

Vidare inkluderar arbetet på packstationen utskrift av följesedel, fraktsedel, faktura, transportetikett och se till att dessa papper följer med rätt kartong tillsammans med plocklistan och RFID-numret som följer med varje plockad kartong. Medarbetaren sköter förtullning via internet och ser till så att kartongerna som ska skickas iväg har gått igenom och registrerats i tullen.

Medarbetaren på packstationen kontrollerar inte de plockade kartongerna, utan litar på att kollegorna har plockat rätt. Endast Ferrari-order kontrollräknas en extra gång så att plockat antal överensstämmer med vad som står på plocklistan. Detta görs av en annan medarbetare som är tillgänglig för just det syftet. Detta görs på grund av att Ferrari är en så pass stor och viktig kund och Brandon får påtagligt höga böter om någon artikel saknas hos deras slutkunder.

När förtullningen och kontrollräkningen (endast Ferrari) är klar fyller medarbetare på packstationen upp kartongerna med luftkuddar för att skydda artiklarna och tejpar igen alla kartonger och förser dem med de utskrivna dokumenten nämnda ovan. Kartongerna placeras sedan på EUR-pall på speciellt tillägnad plats intill utleverans beroende på vart de ska skickas och med vilken transportör de ska transporteras, se figur 28 och 29.



**Figur 28. Här ställs enskilda paket. Framför varje EUR-pall finns en beskrivning med vilket transportbolag paket ska transporteras med. I bakgrunden ses större försändelser, staplade och inplastade.**



**Figur 29. Ibland skickas större försändelser än ett paket.**

När chaufförerna från transportbolagen kommer för att hämta kartonger eller pallarna måste medarbetaren på packstationen vara med hela tiden och se till att de hämtar rätt gods och ibland hjälpa till att lasta om chauffören är oförmögen att göra det själv.

På vissa UPS-order måste medarbetaren på packstationen manuellt fixa till så att det blir rätt adress och telefonnummer till mottagaren för att det är en bugg i systemet som skickar över ordena som ska transporteras med UPS.

#### 4.1.7 Tidsstudier med trucken

Tidsstudier med trucken genomfördes för att undersöka ungefär hur många sekunder det tar att åka till de 300 hyllfacken i gångarna. Vid mätningen startade trucken på plats 21 nivå A och åkte till 30 slumpvis valda hyllfack. Övriga tider är uppskattade baserat på tiden det tog att åka till de 30 slumpvis valda hyllfacken.

I figur 30 visas resultatet av tidsstudien. Tidsstudien innefattar enbart enkel resa till ett specifikt hyllfack från plats 21 nivå A (vilket är normal startposition för plockning). Ingen hänsyn togs till var nästa plock ska ske, tid för trucken att åka neråt efter varit på höjdnivå B, C, D, E eller att truckföraren måste kliva ur trucken för att plocka artiklar på nivå A osv.

	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
E	35	36	36	37	37	37	38	38	39	39	39	40	40	41	41
D	28	29	29	30	30	30	31	31	32	32	32	33	33	34	34
C	19	19	19	20	20	20	21	21	22	22	22	23	23	24	24
B	7	7	8	8	9	9	9	10	10	11	11	11	12	12	13
A	2	2	3	3	4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8

	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
E	41	42	42	43	43	43	44	44	45	45	45	46	46	47	47
D	34	35	35	36	36	36	37	37	38	38	38	39	39	40	40
C	24	25	25	26	26	26	27	27	28	28	28	29	29	30	30
B	13	13	14	14	15	15	15	16	16	17	17	17	18	18	19
A	8	8	9	9	10	10	10	11	11	12	12	12	13	13	14

	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
E	47	48	48	48	49	49	50	50	50	51	51	52	52	52	53
D	40	41	41	41	42	42	43	43	43	44	44	45	45	45	46
C	30	31	31	32	32	32	33	33	34	34	34	35	35	36	36
B	19	19					21	22	22	22	23	23	24	24	24
A	14	14					16	17	17	17	18	18	19	19	19

	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
E	53	54	54	54	55	55	56	56	56	57	57	58	58	58	59
D	46	47	47	47	48	48	49	49	49	50	50	51	51	51	52
C	36	37	37	38	38	38	39	39	40	40	40	41	41	42	42
B	25	25	26	26	26	27	27	28	28	28	29	29	30	30	30
A	20	20	21	21	21	22	22	23	23	23	24	24	25	25	25

Figur 30. Tidsstudie över ungefärlig tid att åka enkel resa till hyllfack i lagret. Siffrorna 21-80 anger plats och bokstäverna A-E är höjdnivå. Den svarta ytan upptas av transportgången. Siffrorna i figuren är ungefärlig tid i sekunder till respektive hyllfack.

## 5 Analys

I analysen granskas Brandons lagerverksamhet utifrån nuläget och jämförs med de teoretiska modellerna om vilka metoder som anses vara lämpliga vid olika förutsättningar. Förslag läggs fram grundade på teoretisk och empirisk data hur Brandon bör förändra sin lagerverksamhet för att öka produktiviteten och få en bättre struktur över placering av varor. Delar av analysen är illustrerad i olika figurer.

### 5.1 Radfrekvens per varumärke, ABC-analys och fast placering

Detta förslag gäller inte för Ferraris artiklar. Radfrekvensfördelningen varierar mellan varje varumärke, se tabell 2 och 3 sid 34. Att som idag kategorisera alla artikelnummer från alla varumärken enligt hög, mellan och låg blir därför inte anpassat till plockning av artiklar hos respektive varumärke. Enligt Lumsden (2006) är det inte lämpligt att behandla alla artiklar i ett lager på samma sätt.

Ett förslag är därför att anpassa kategorierna hög, mellan och låg specifikt för varje varumärke så att varje kategori är anpassad till radfrekvensfördelningen hos respektive varumärke. Att frekvensstyra artiklar efter förbrukning kan göras genom en ABC-analys som sedan kan användas för att styra fysisk placering av artiklar (Lumsden, 2006) som leder till minskade transporter och därmed ökad produktivitet (Mulcahy, 2007).

I tabell 6 visas att minst 20 % av artikelnumren hos Volvo Cars, Skanska, Vattenfall, Puma och Mercedes har en radfrekvens som är 10 eller högre. Likaså ser man att minst 20 % av artikelnumren hos Volvo Cars, Vattenfall, Mercedes, Ericsson och SAAB har en radfrekvens som är 0. Genom att kategorisera radfrekvensen i hög, mellan och låg anpassat till respektive varumärke kan Brandon tydligare skapa underlag för att högfrekventa artiklar placeras tillgängligt och lågfrekventa mindre tillgängligt eftersom radfrekvensfördelningen skiljer sig mellan varje varumärke.

**Tabell 6. Samma som tabell 3 men grönmarkerat andelen artikelnummer per varumärke som har en radfrekvens som representerar 20 % eller mer av respektive varumärkes artikelnummer.**

	Ferrari	Volvo Cars	Skanska	V.fall	Puma	Merce.	Eric.	SAAB
Radfrekvens 0	19%	28%	12%	22%	17%	23%	32%	76%
Radfrekvens 1	15%	11%	7%	12%	10%	3%	17%	14%
Radfrekvens 2	15%	5%	9%	12%	9%	1%	14%	7%
Radfrekvens 3	9%	4%	6%	7%	7%	2%	9%	2%
Radfrekvens 4-5	18%	9%	11%	11%	9%	15%	9%	1%
Radfrekvens 6-7	13%	6%	10%	8%	10%	19%	5%	0%
Radfrekvens 8-9	5%	3%	4%	5%	7%	10%	3%	0%
Radfrekvens ≥ 10	6%	35%	42%	22%	30%	27%	11%	0%
Akkumulerat per varumärke	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%



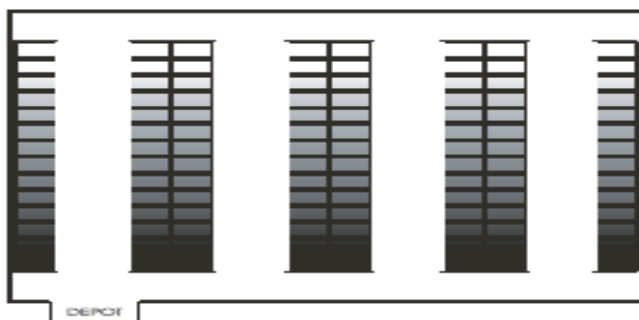
Idag är låg 0-5, mellan 6-9, och hög 10 och uppåt för alla varumärken men för t.ex. Volvo Cars borde låg kanske vara 0-1, mellan 2-9 och hög 10 och uppåt eller för Vattenfall borde låg vara 0-2, mellan 3-9 och hög 10 och uppåt. För Ericsson skulle låg kunna vara 0, mellan 1-5 och hög 6 och uppåt osv. Generellt bör gränserna för vilka radfrekvenser som klassas som låg och mellan sänkas medan hög som idag är 10 och uppåt är relativt representativ.

I tabell 6 är endast 8 av de cirka 30 varumärkena representerade men det ger ändå en tydlig bild över skillnaden mellan varumärkena. För att mer i detalj få veta hur fördelningen är bör Brandon se över alla sina varumärken och radfrekvensfördelningen dem emellan.

Brandons försäljning är relativt säsongsberoende och artikelnummers radfrekvens kommer troligtvis att variera över tiden. Enligt Lumsden (2006) har artikelnummer en tendens att byta grupp och därför krävs det att en indelning baserad på en ABC-analys uppdateras fortlöpande (Lumsden, 2006). Brandon bör därför kontinuerligt se över radfrekvensen hos respektive varumärke och vara beredd att flytta artiklar som har ändrat radfrekvens över tiden.

Om varor i ett lager ska placeras efter förbrukningsfrekvens är det lämpligt att lagerplaceringen är fast (Jonsson och Mattson, 2005) och inte flytande som på Brandon idag. Brandon bör därför i samband med ABC-analysens genomförande ändra lagerplaceringen i lagret till fast placering.

Om en ABC-uppdelning blir aktuell bör Brandon använda sig av principen *framifrån och bak* (Dukic och Oluic, 2007), se figur 31, när de placerar ut de ABC-uppdelade artiklarna. Detta baserat på lagret utformning med startposition för plockaren vid packstationen som ligger närmast startpositionen i gångarna vilket gör att transportsträckan bli så kort som möjligt för att plocka högfrekventa artiklar och längre när lågfrekventa plockas.



**Figur 31. Framifrån och bak, de mest högfrekventa artiklarna ligger längst fram i varje gång. Ju längre in i varje gång desto mindre frekventa blir artiklarna (Dukic och Oluic, 2007).**

Fast placering underlättar inte FIFO, flytande placering underlättar FIFO (Aronsson et al., 2003), men eftersom Brandons artiklar inte är föremål för inkurans gör det inget om de byter från flytande till fast placering.

I ett lager bör det eftersträvas att ha hög fyllnadsgrad och fast placering ökar fyllnadsgraden (Lumsden, 2006). Brandon har i dagsläget en fyllnadsgrad på 70-75 % och genom att ändra till fast placering kommer fyllnadsgraden bli högre och lagerutnyttjandet bättre vilket är ytterligare ett argument för att ändra till fast placering av varor.



## 5.2 Definiera var i lagret som är hög, mellan och låg

Detta förslag gäller inte för Ferraris gångar. Brandons datasystem Ongoing Systems identifierar radfrekvensen för alla artikelnummer i lagret och kategoriserar oberoende av varumärke 0-5 som låg, 6-9 som mellan och 10 och uppåt som hög. Radfrekvensen är tänkt att användas för att bestämma var artiklar ska placeras vid inleverans men fysiskt i lagret har Brandon ingen definition på var hög, mellan och låg är. Istället placeras varor ungefär där medarbetaren på inleverans anser att respektive kategori är.

Efter tidsstudier med trucken och samtal med medarbetarna har ett förslag tagits fram på *var* i gångarna som Brandon kan definiera som hög, mellan och låg, se figur 32 sid 48. Enligt denna definition kan Brandon så småningom placera ut varor på respektive hyllfack enligt hög, mellan och låg efter att en ABC-analys har gjorts för respektive varumärkes artikelnummer. Med definierade hyllfack skapas en standard för medarbetarna så att alla gör likadant och det kommer bli lättare att identifiera var respektive kategori är. Enligt Mulcahy (2007) bör företag skapa en standard för arbetet och det är viktigt vid lagerutformning att det är lätt att hitta och komma åt godset för att minska hanteringsarbetet (Lumsden, 2006).

Genom att definiera var som är hög, mellan och lågt hyllfack kommer artiklar med hög radfrekvens kunna placeras lättillgängligt, artiklar med mellan radfrekvens någorlunda tillgängligt och artiklar med låg radfrekvens minst tillgängligt. Att placera varor efter förbrukning minskar transportsträckorna vilket i sin tur leder till ökad effektivitet (Mulcahy, 2007).

Även om nivå A går snabbt att åka till är den enligt definitionen klassad som mellan, se figur 32, för att vid plock från A måste truckföraren gå ur trucken och böja sig ner för att plocka artiklar därifrån, vilket både ökar hanteringstiden och är sämre ergonomiskt.

### 5.2.1 Indikera när nya artikelnummer levereras in

Det skulle enkelt kunna gå att i Ongoing Systems indikera när det är ett nytt artikelnummer som levereras in, men Brandon gör inte det idag för att de har missat det. För att enklare veta när detta sker och underlätta var nya artiklar ska placeras så bör Brandon se till att medarbetaren på inleverans ser genom ett tecken eller signal när nya artikelnummer levereras in.

	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
E	35	36	36	37	37	37	38	38	39	39	39	40	40	41	41
D	28	29	29	30	30	30	31	31	32	32	32	33	33	34	34
C	19	19	19	20	20	20	21	21	22	22	22	23	23	24	24
B	7	7	8	8	9	9	9	10	10	11	11	11	12	12	13
A	2	2	3	3	4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8

	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
E	41	42	42	43	43	43	44	44	45	45	45	46	46	47	47
D	34	35	35	36	36	36	37	37	38	38	38	39	39	40	40
C	24	25	25	26	26	26	27	27	28	28	28	29	29	30	30
B	13	13	14	14	15	15	15	16	16	17	17	17	18	18	19
A	8	8	9	9	10	10	10	11	11	12	12	12	13	13	14

	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
E	47	48	48	48	49	49	50	50	50	51	51	52	52	52	53
D	40	41	41	41	42	42	43	43	43	44	44	45	45	45	46
C	30	31	31	32	32	32	33	33	34	34	34	35	35	36	36
B	19	19					21	22	22	22	23	23	24	24	24
A	14	14					16	17	17	17	18	18	19	19	19

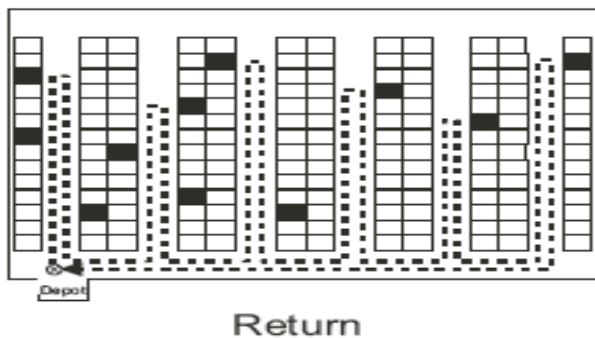
	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
E	53	54	54	54	55	55	56	56	56	57	57	58	58	58	59
D	46	47	47	47	48	48	49	49	49	50	50	51	51	51	52
C	36	37	37	38	38	38	39	39	40	40	40	41	41	42	42
B	25	25	26	26	26	27	27	28	28	28	29	29	30	30	30
A	20	20	21	21	21	22	22	23	23	23	24	24	25	25	25

Figur 32. Förslag på definition av var hög, mellan och låg skulle kunna vara i hyllfacken. Grön är hög, gul är mellan och röd är låg kategori. Siffrorna i det färglagda området är ungefärlig tid i sekunder det tar att åka med trucken till hyllfacket. Den svarta ytan upptas av transportgången.

### 5.3 Ruttändring

Detta förslag gäller inte för plockning av Ferraris artiklar. De flesta varumärkens artiklar upptar en gång, men vissa upptar två eller flera. För de varumärken med två gånger eller flera leder dagens utformning av plocklistorna till att plockaren måste transportera sig onödigt långt med trucken för att plocka artiklar. Eftersom plocklistorna är utformade efter Brandons princip *gång-plats-nivå* med plockordning lägsta hyllfack till högsta i varje gång leder det till att när plockaren avslutat en gång för att plocka artiklar i nästa måste han åka tillbaka till lägsta plats i den nya gången.

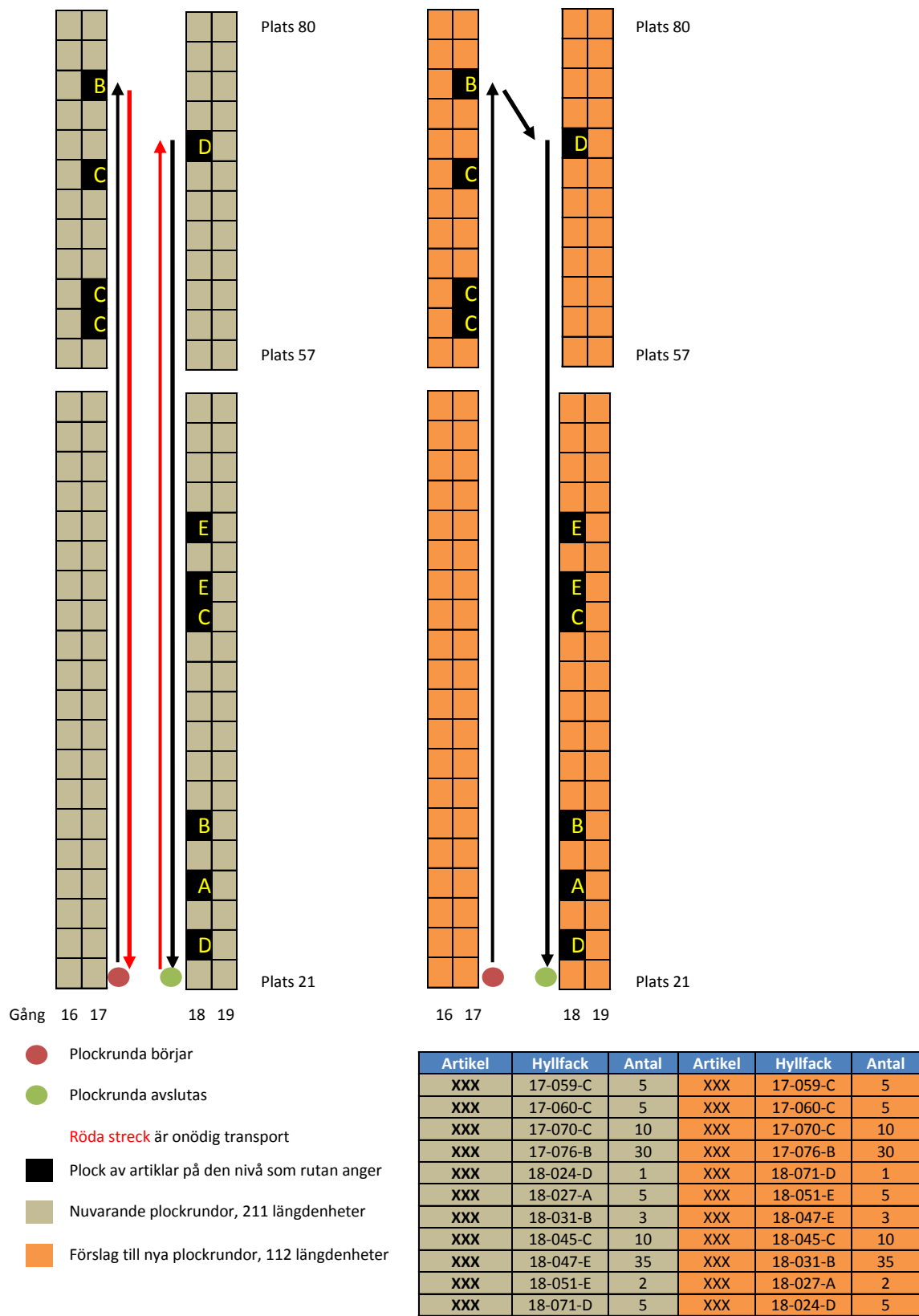
När plockning sker från två gånger som ligger bredvid varandra, t.ex. plockning i gång 17 och 18, leder dagens utformning av plocklistorna till att plockaren åker från högsta plats i gång 17 till lägsta plats i gång 18 när han plockat sista artikeln i gång 17, se figur 34 sid 50. Detta gör att plockaren i de flesta fall måste åka onödigt långt med trucken. När plockaren avslutat högsta platsen i gång 17 bör han istället åka till högsta platsen på plocklistan i gång 18 och avsluta plockrundan på lägsta plats i gång 18. I bästa fall sparar detta upp till 50 % transportsträcka, se figur 34. Rörelsemönstret kommer att bli enligt *return* (Dukic och Oluic, 2007), se figur 33.



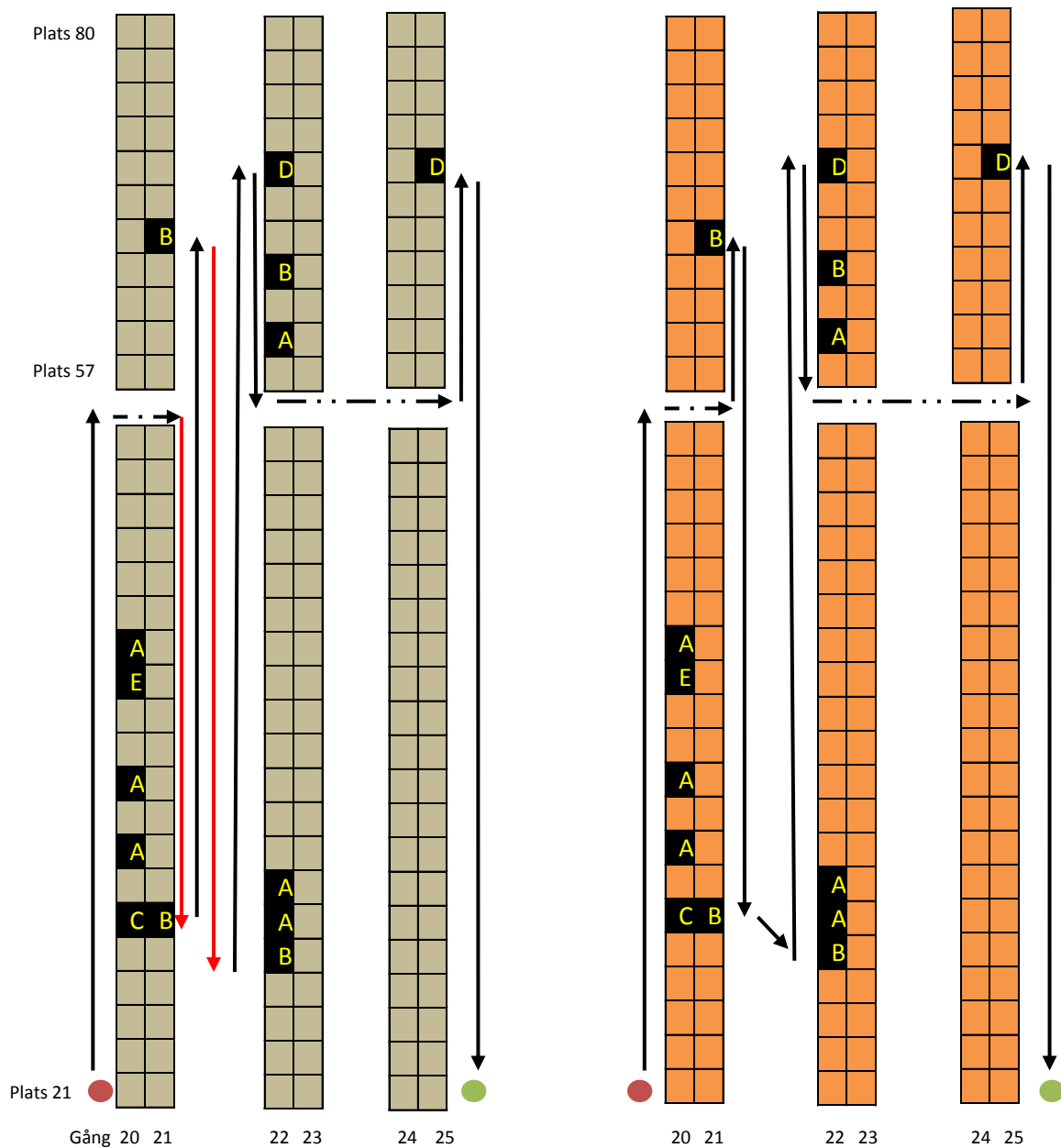
**Figur 33. Return.**

På Brandon har de en transportgång/tvärgång i mitten av ställagen, se figur 15 sid 25, och enligt Lumsden (2006) ökar en tvärgång effektiviteten eftersom plockaren enkelt kan byta gång. Plocklistornas utformning idag gör dock att när plockaren byter gång via transportgången för att fortsätta plocka i nästa gång åker han alltid tillbaka till lägsta plats i den nya gången. Brandon bör ändra plocklistorna så att plockaren i den nya gången istället fortsätter plocka artiklar närmast varifrån han befinner sig (alltså så nära transportgången som möjligt), vilket skulle minska transportsträckorna vid liknande plockning med upp till cirka 25 %, se figur 35 sid 51 och figur 36 sid 52 för illustration.

Ovanstående två förslag till ruttändring gör att transportsträckorna för plockaren kommer att minska med mellan 25-50 %. Enligt Dukic och Oluic (2007) bör ett företag se över sina rutter för att reducera transporttiden med trucken och genom att minska transportererna går det att öka effektiviteten (Mulcahy, 2007). Brandon bör därför anpassa sina plocklistor så att rutterna ändras enligt ovanstående förslag för att kunna öka produktiviteten.



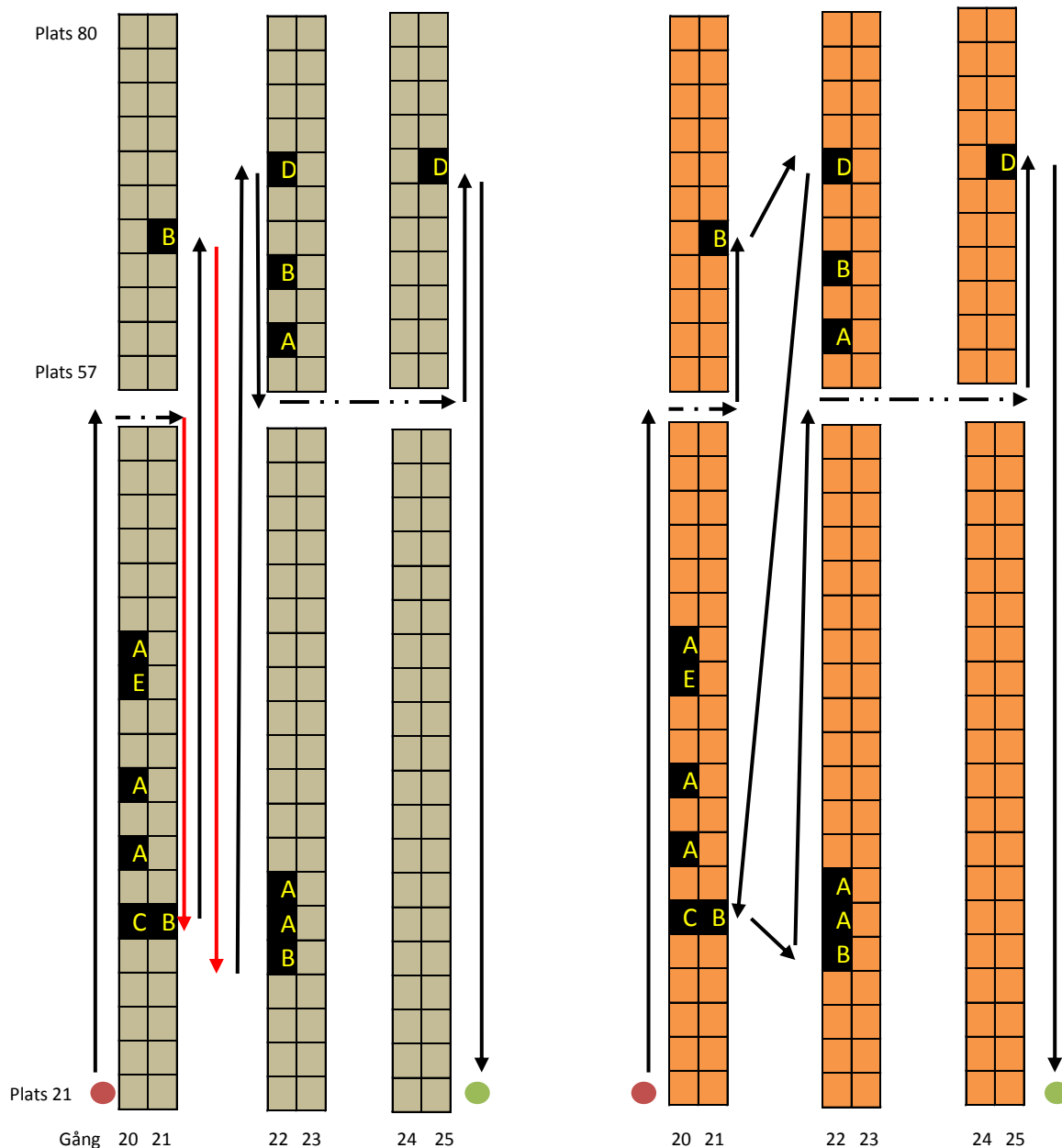
Figur 34. Hur nuvarande plockrundor kan se ut och förslag till nya plockrundor och plockordning för placeringsvis plockning där plockningen sker i "samma" gång.



- Plockrunda börjar
- Plockrunda avslutas
- Röda streck är onödig transport
- Plock av artiklar på den nivå som rutan anger
- Nuvarande plockrundor, 258 längdenheter
- Förslag till nya plockrundor, 213 längdenheter

Artikel	Hyllfack	Antal	Artikel	Hyllfack	Antal
XXX	20-031-C	1	XXX	20-031-C	1
XXX	20-035-A	2	XXX	20-035-A	2
XXX	20-040-A	1	XXX	20-040-A	1
XXX	20-045-E	2	XXX	20-045-E	2
XXX	20-046-A	1	XXX	20-046-A	1
XXX	21-031-B	1	XXX	21-066-B	1
XXX	21-066-B	1	XXX	21-031-B	1
XXX	22-030-B	1	XXX	22-030-B	1
XXX	22-031-A	1	XXX	22-031-A	1
XXX	22-032-A	3	XXX	22-032-A	3
XXX	22-060-A	1	XXX	22-060-A	1
XXX	22-065-B	1	XXX	22-065-B	1
XXX	22-069-D	1	XXX	22-069-D	1
XXX	25-069-D	1	XXX	25-069-D	1

Figur 35. Hur nuvarande plockrundor kan se ut och förslag till nya plockrundor och plockordning för placeringsvis plockning där plockningen sker i "olika" gångar, version 1.



- Plockrunda börjar
- Plockrunda avslutas
- Röda streck är onödig transport
- D Plock av artiklar på den nivå som rutan anger
- Nuvarande plockrundor, 258 längdenheter
- Förslag till nya plockrundor, 198 längdenheter

Artikel	Hyllfack	Antal	Artikel	Hyllfack	Antal
XXX	20-031-C	1	XXX	20-031-C	1
XXX	20-035-A	2	XXX	20-035-A	2
XXX	20-040-A	1	XXX	20-040-A	1
XXX	20-045-E	2	XXX	20-045-E	2
XXX	20-046-A	1	XXX	20-046-A	1
XXX	21-031-B	1	XXX	21-066-B	1
XXX	21-066-B	1	XXX	22-069-D	1
XXX	22-030-B	1	XXX	22-065-B	1
XXX	22-031-A	1	XXX	22-060-A	1
XXX	22-032-A	3	XXX	21-031-B	3
XXX	22-060-A	1	XXX	22-030-B	1
XXX	22-065-B	1	XXX	22-031-A	1
XXX	22-069-D	1	XXX	22-032-A	1
XXX	25-069-D	1	XXX	25-069-D	1

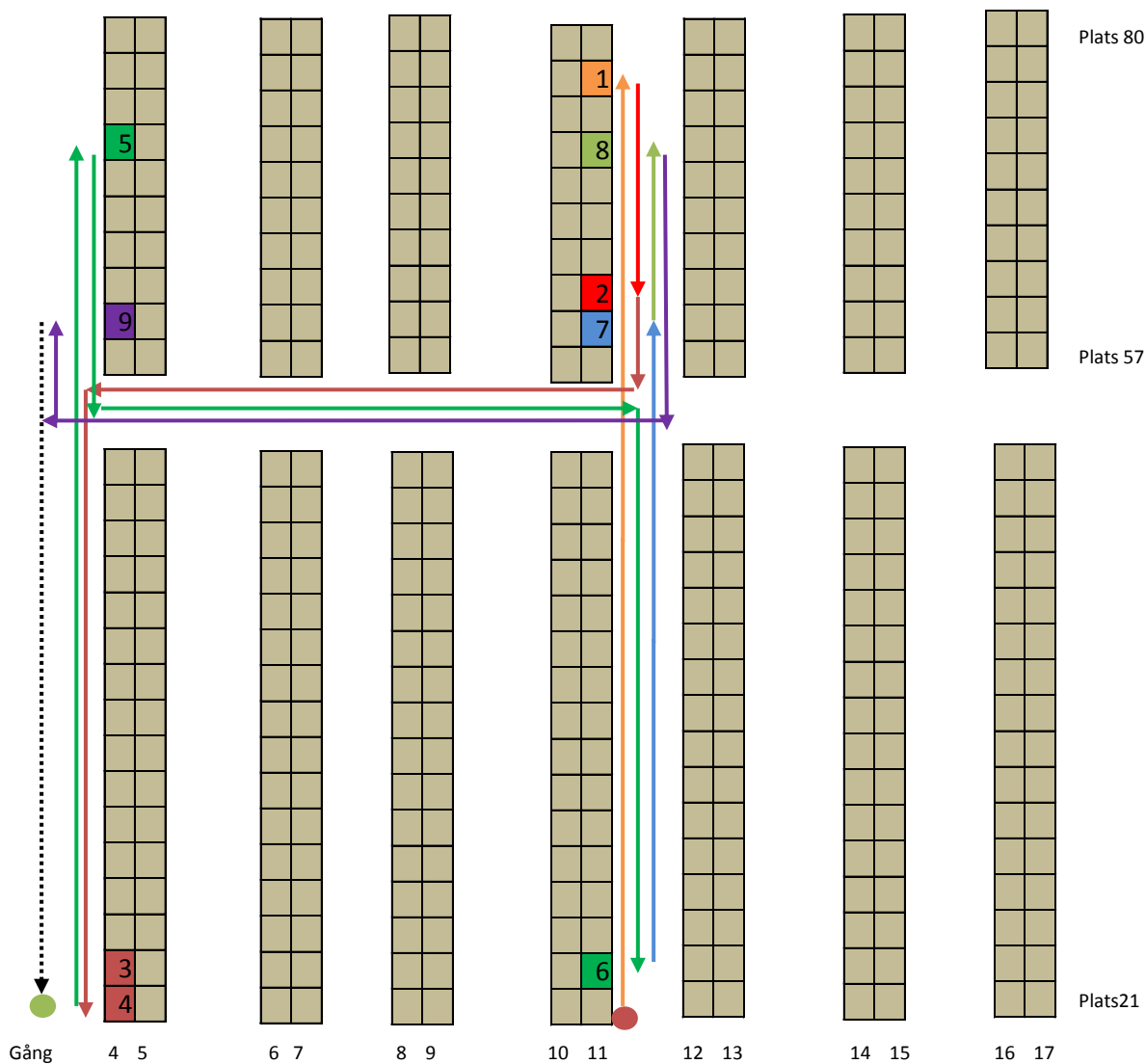
**Figur 36. Hur nuvarande plockrundor kan se ut och förslag till nya plockrundor och plockordning för placeringsvis plockning där plockningen sker i "olika" gångar, version 2.**

## 5.4 Fast placering Ferrari och sekventiellt plockmönster

Ferrari är den största och uteslutande viktigaste kunden och hanteringen av deras artiklar skiljer sig från alla andra varumärkens. Eftersom placeringen av artiklarna är flytande ligger artikelnumren i slumpmässig ordning och samma artikelnummer kan ligga i flera hyllfack eller gångar. Plockaren måste därför åka fram och tillbaka mellan olika gångar för att plocka Ferrari-artiklar, se figur 37 sid 54. Detta på grund av att plocklistorna för Ferrari är utformande enligt Brandons princip *artikelvis* så att artiklar av samma artikelnummer garanterat packas i samma kartong istället för i flera kartonger.

Genom att ändra placeringen av Ferraris varor från flytande till fast placering kan Brandon placera alla artikelnummer på fasta platser ordnade i nummerordning från lägsta artikelnummer till högsta i gångarna. Detta skapar underlag för att plocka artiklar enligt sekventiellt plockmönster från lägsta artikelnummer till högsta i gångarna, se figur 38 sid 55 och figur 39 sid 56. Sekventiellt plockmönster i gångar förbättrar produktiviteten för plockaren genom minskad icke-produktiv transport (Mulcahy). Plockaren kommer inte åka fram och tillbaka mellan gångar samtidigt som Brandon kommer kunna uppfylla Ferraris krav på att samma artikelnummer måste plockas och packas ner i samma kartonger. Enligt Persson och Virum (1996) är det viktigt att rätt produkt levereras på rätt sätt.

När plockaren har plockat färdigt i en gång är tanken att han ska fortsätta i nästa gång så att rörelsemönstret blir enligt *s-shape* (Dukic och Oluic, 2007). Plockningen kommer alltså att bli en kombination av sekventiellt plockmönster och s-shape, se figur 39 sid 56. Hur mycket transportsträckor som kan sparas kommer bero på varje individuell order och fördelningen av artikelnummer på den men upp till 60 % skulle kunna bli aktuellt.



- Plockrunda börjar
- Plockrunda avslutas

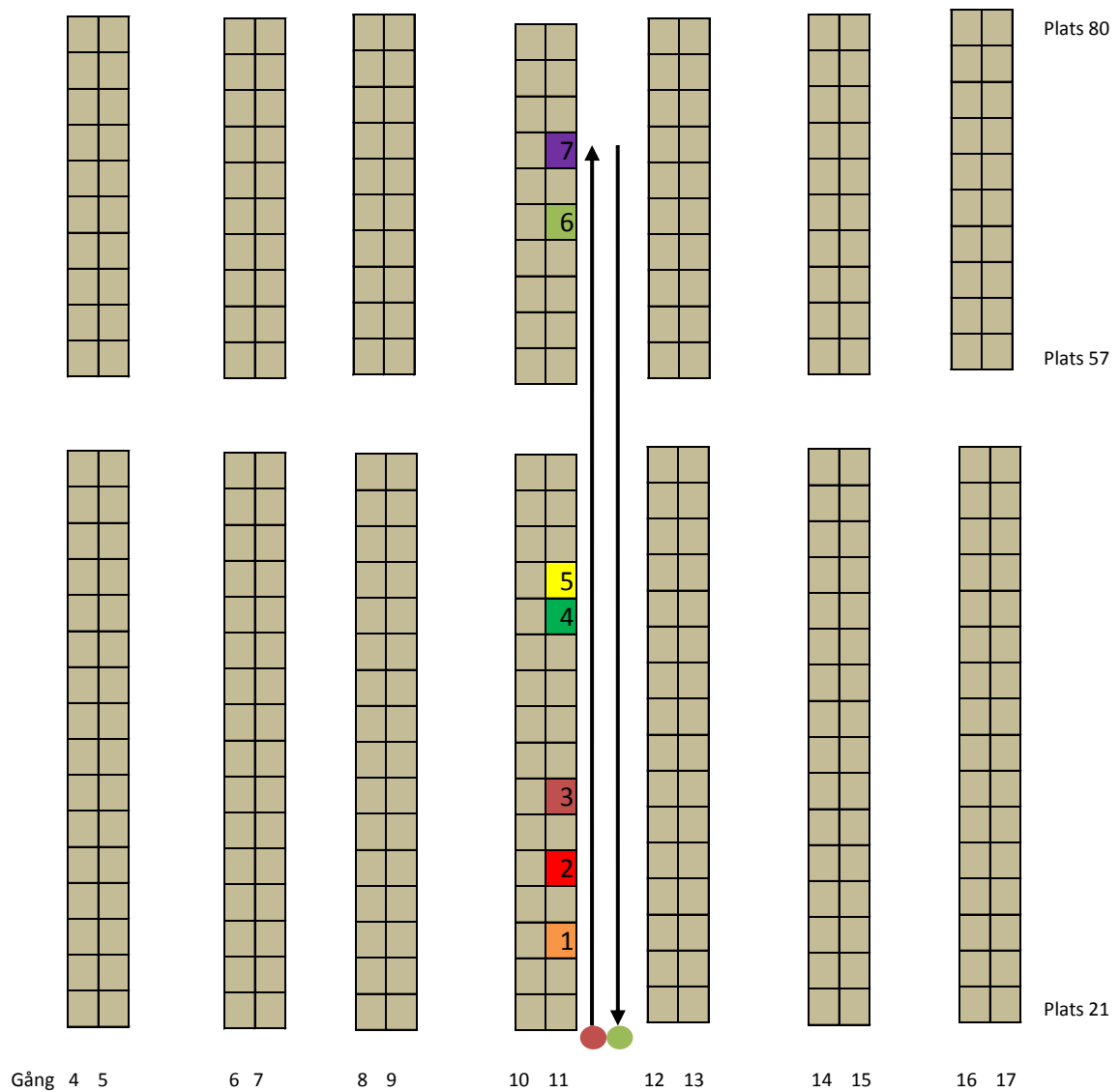
■ Siffran i färgrutan anger plockordningen, totalt blir transporten 335 längdenheter  
 Svarta sträckade linjen är transporten tillbaka innan plockrundan avslutas

**Plocklista**

Artikelnummer	Hyllfack	Antal	Plockordning
5000012-600-225	11-078-A	100	1
5000012-600-230	11-066-A	75	2
5000013-100-225	04-029-A	75	3
5000013-100-225	04-030-A	25	4
5000013-100-230	04-071-A	63	5
5000013-100-230	11-033-A	12	6
5000019-600-220	11-061-A	45	7
5000019-600-225	11-073-A	30	8
5000020-100-220	04-061-A	45	9

**Figur 37. Hur nuvarande plockrundor kan se ut för artikelvis plockning för Ferraris varor.**



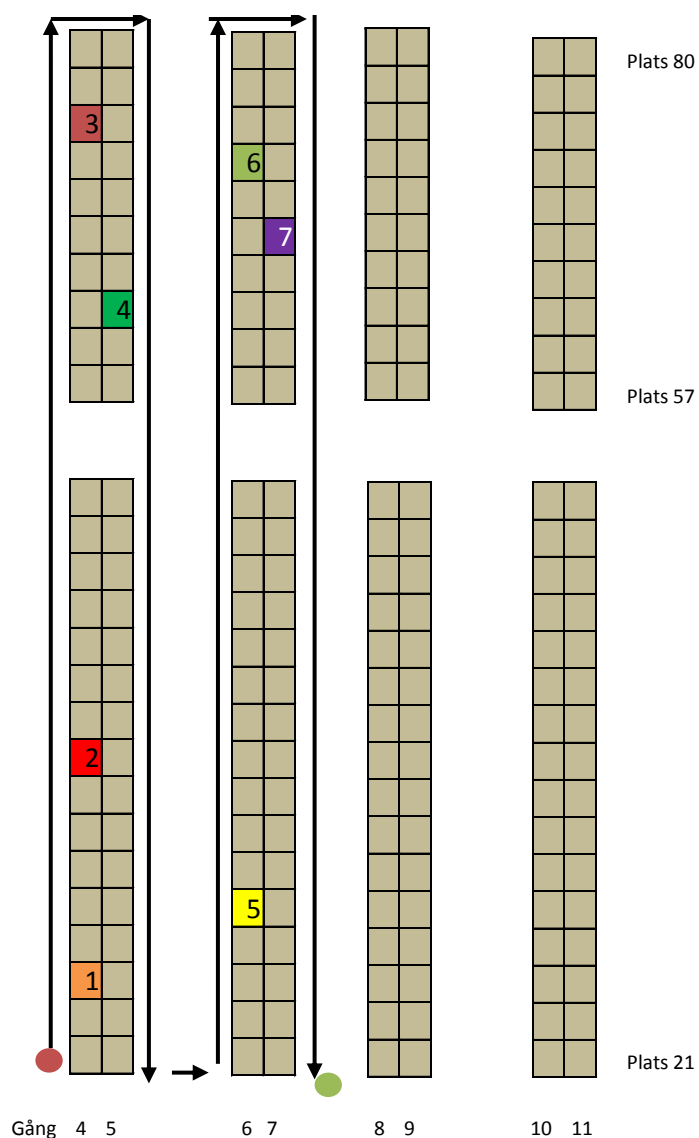


**Plocklista**

Artikelnummer	Hyllfack (GAMMAL)	Antal (GAMMAL)	Hyllfack (NY)	Antal (NY)	Plockordning (NY)
5000012-600-225	11-078-A	100	11-022-C	100	1
5000012-600-230	11-066-A	75	11-024-A	75	2
5000013-100-225	04-029-A	75	11-033-D	100	3
5000013-100-225	04-030-A	25	-	-	-
5000013-100-230	04-071-A	63	11-041-E	75	4
5000013-100-230	11-033-A	12	-	-	-
5000019-600-220	11-061-A	45	11-042-B	45	5
5000019-600-225	11-073-A	30	11-067-C	30	6
5000020-100-220	04-061-A	45	11-072-B	54	7

- Plockrunda börjar
- Plockrunda avslutas
- Siffran i färgrutan anger plockordningen, transporten blir cirka 120-200 längdenheter beroende på hur artikelnummerfördelningen ser ut

**Figur 38. Hur nytt förslag på plockrundor skulle kunna se ut för sekventiell plockning för Ferraris varor.**



**Plocklista**

Artikelnummer	Hyllfack (GAMMAL)	Antal (GAMMAL)	Hyllfack (NY)	Antal (NY)	Plockordning (NY)
5000012-600-225	11-078-A	100	04-022-C	100	1
5000012-600-230	11-066-A	75	04-040-A	75	2
5000013-100-225	04-029-A	75	04-078-D	100	3
5000013-100-225	04-030-A	25	-	-	-
5000013-100-230	04-071-A	63	05-060-E	75	4
5000013-100-230	11-033-A	12	-	-	-
5000019-600-220	11-061-A	45	06-033-B	45	5
5000019-600-225	11-073-A	30	06-075-C	30	6
5000020-100-220	04-061-A	45	07-064-B	54	7

- Plockrunda börjar
- Plockrunda avslutas
- Siffran i färgrutan anger plockordningen, transporten blir cirka 240 längdenheter beroende på hur artikelnummer-fördelningen ser ut

**Figur 39. Hur nytt förslag på plockrundor för sekventiellt plockmönster tillsammans med s-shape skulle kunna se ut för Ferraris varor.**

## 5.5 Batch-plockning eller orderplockning

Övervägandet om batch-plockning eller orderplockning är inte helt enkelt. Samtidigt som Brandon ska öka sin produktivitet behöver de behålla dagens plocksäkerhet på 99,5 % eller högre. Avvägandet kompliceras dessutom eftersom order från olika varumärken kommer in löpande under dygnet och prioritetsordningen för plock är att order ska plockas i den ordning som de kommer in i systemet förutsatt att det inte är en expressorder.

Att använda batch-plock förutsätter att plockaren kanske måste "vänta in" tills det samlats ihop ett antal order från samma varumärke och att Brandon delvis måste frångå prioritetsordningen för att kunna batch-plocka order från samma varumärke.

Fördelen med batch-plockning är att det ökar produktiviteten i plockmomentet (Mulcahy, 2007) vilket är eftersträvänsvärt men samtidigt har Brandon av tidigare erfarenhet från batch-plockning upplevt att plocksäkerheten blir lägre, vilket även Brynzér och Johansson (1994) konstaterat.

Enligt Persson och Virum (1996) är det viktigt att uppfylla de sju R:en för att bli logistiskt framgångsrik, och i de sju R:en inkluderas bland annat *rätt produkt* och *rätt antal* vilket motsvarar att ha en hög plocksäkerhet på Brandon.

Eftersom företaget vill öka sin produktivitet och batch-plockning anses leda till ökad produktivitet (Mulcahy, 2007) bör Brandon åtminstone under en testperiod prova batch-plockning för att utvärdera om plocksäkerheten blir lägre eller inte under denna period.

## 5.6 Identifierade slöserier enligt lean produktion

### Lager

Brandon håller en förhållandevis hög lagernivå med många artiklar och artikelnummer i lager, cirka ¼ av de lagerhållna artikelnumren har inte sålts de senaste tre månaderna. Detta ger onödigt lager.

Utrymmet mellan hyllfacken fylls ofta inte upp hela vägen. Om en ändring av höjden mellan hyllfacken kunde göras, skulle fyllnadsgraden bli högre.

### Överarbete

Dels har Brandon en speciell utformning på plocklistorna för Ferrari för att uppfylla kraven om samma artikelnummer i samma kartong, dels kontrollräknas alla plockade artiklar för att garantera att ingenting saknas.

### Väntan

Ibland måste personen på utlastningen vänta på att tullpapper blir klara, eller att servern måste startas om.

Väntan på chaufförer som inte kan förklara vilket gods de ska hämta i lagret eftersom de pratar dålig engelska och ingen svenska. Ofta har de bara en lapp med sig som inte alltid ger information om godset. Då måste personalen leta upp informationen i datorn och det kan uppehålla någon annan person som måste sitta vid datorn.

Ibland uppstår väntan eftersom personalen inte kan alla uppgifterna i lagret och måste rådfråga eller be om hjälp av en person som befinner sig på en annan plats i lagret. Om exempelvis personen vid utleverans inte är där vid tillfället en chaufför ska hämta sitt gods, uppstår väntan i att vänta på personen på utleverans som sedan kan guida vilket gods som ska hämtas.

### Omarbete

Vid inleverans måste medarbetarna vid upprepade tillfällen packa upp, sortera och packa om olika artiklar.

Vid retur av varor följer det ofta inte med någon fraktsedel på vad sändningen innehåller. Det tar lång tid för anställda på Brandon att identifiera var varorna ska ligga i lagret.

Vid vissa tillfällen packar nattpersonalen fel höjd eller fel volym på en pall. Då måste personal på dagen bygga om pallen med rätt mått.

### Medarbetarens outnyttjade kompetens

Flera anställda kan ha idéer, kompetens och förbättringar som kan förbättra processen men chefer engagerar sig inte tillräckligt hos sina medarbetare.

### Rörelse

Att gå ur trucken och böja sig ner för att komma åt artiklar som ligger på golvnivå A skapar extra rörelse som inte behövs på övriga höjdnivåer där man kan stå kvar inne i trucken och plocka artiklar.

På vissa hyllfack ligger tomma kartonger som skymmer sikten så att medarbetarna måste leta efter artiklarna.

## **Transport**

Troligtvis det största slöseriet på Brandon, framförallt vid artikelvis plockning av Ferrari då plockaren kan åka fram och tillbaka upprepade gånger mellan flera gågar.

Vid plockning placeringsvis när medarbetaren byter gång och börjar om på lägsta plats i nya gången istället för att fortsätta plocka vid den närmsta platsen i förhållande till var man befinner sig ökar transporten.

Artiklar som säljs sällan kan ligga nära utlastningen och artiklar som säljs ofta kan ligga långt in i truckgångar. Det ger transporter som är onödiga och detta kan förhindras med exempelvis ABC-differentiering.

## 6 Rekommendationer

---

*Från analysen sorteras de förslag ut som nämnts och presenteras nedan i punktform.*

---

- Brandon bör anpassa kategorierna hög, mellan och låg efter radfrekvensen hos respektive varumärke för att kategoriseringen ska bli mer representativ för förbrukningen hos respektive varumärke.
- Göra en ABC-analys för varje varumärkes artiklar och placera varorna efter förbrukning med högfrekventa lättillgängliga och lågfrekventa mindre tillgängliga.
- Ändra placeringen av varor från flytande till fast placering för att underlätta frekvensstyrningen enligt ABC-analysen och få en högre fyllnadsgrad.
- Använda sig av författarnas definition på var hög, mellan och låg är i lagret för att få en standard var artiklar ska placeras baserad på deras förbrukning.
- Ruttändring. Ändra plocklistornas utformning enligt författarnas förslag för att transporteras kortare sträckor med trucken.
- Fast placering för Ferraris artiklar ordnade från lägsta till högsta artikelnummer i gångarna för att skapa underlag för sekventiellt plockmönster men samtidigt kunna behålla att samma artikelnummer plockas ner i samma kartong.
- Prova batch-plockning under en begränsad tid och utvärdera om plocksäkerheten minskar eller om de lyckas behålla den.
- Jobba med att reducera de identifierade slöserierna och gå igenom hur dessa moment kan göras annorlunda, förbättras eller standardiseras.

Punkt nr. 4 gör att Brandon får en standard och bättre struktur på var varor ska placeras. Sista punkten reducerar olika slöserier medan övriga punkter leder till att transportsträckorna minskar. Sammanfattningsvis gör ovanstående förslag att produktiviteten på Brandons lager kommer att öka.

## 7 Diskussion

---

*Här diskuteras genomförbarheten i förslagen och andra faktorer som Brandon bör ta hänsyn till.*

---

Genom att följa författarnas definition på var hög, mellan och låg är kommer artiklar successivt att placeras enligt ett mer standardiserat mönster än idag vilket bör underlätta både vid inleverans och vid plockning. Att implementera definitionen bör inte vara något problem eftersom den finns dokumenterad i författarnas förslag och är relativt simpel och logiskt utformad. För att underlätta och göra det visuellt skulle man kunna tänka sig att Brandon fysiskt märker upp i gångarna var respektive kategori är.

Om Brandon dessutom ändrar radfrekvensen till att vara individuell per varumärke så kan artiklarna placeras enligt förbrukning och definitionen av hög, mellan och låg kommer ännu bättre till användning. Att anpassa radfrekvensen till respektive varumärke bör vara en förhållandevis enkel och relativt snabb förändring att göra men som kan ge ett positivt utfall.

Brandon skulle kunna testa anpassad radfrekvens på ett antal varumärken för att se hur det blir innan de ändrar helt. Radfrekvensfördelningen varierar ju som tidigare nämnts mellan varumärkena och där vissa säkert är mer lämpliga att använda vid en testperiod än andra.

Brandon bör antagligen undersöka huruvida de ska använda sig av radfrekvensen de senaste 3 månaderna som måttstock eller om detta tidsintervall ska ändras. Eftersom många artiklar är säsongsberoende så uppstår nämligen problemet att artiklar som sålts mycket under en kortare tidsperiod får en hög radfrekvens, men kort därefter försvinner de ur sortimentet. För att en förändring med anpassad radfrekvens ska bli rättvisande så bör det därför undersökas vilket tidsintervall de ska använda sig av och hur säsongartiklar ska hanteras i sammanhanget.

Att flytta om hela lagrets artiklar så att placeringen blir fast istället för flytande är en tidskrävande process men som när den väl är genomförd bör leda till att Brandon kan öka sin produktivitet genom mindre transporter. Ytterligare aspekter som bör tas hänsyn till är att relativt många artikelnummer säljs under en kortare tid och var dessa ska placeras och/eller hur ska Brandon fylla dessa platser när de artiklarna försvunnit ur sortimentet.

Fast placering kräver mer lagringsutrymme vilket företaget måste ta ställning till om de vill använda de lediga hyllfacken som finns eller om dessa ska användas till eventuella framtida kunder. Övervägandet huruvida de kan reducera transporterna ställt mot de problem som kan uppstå i samband med fast placering bör alltså noga begrundas.

Att ändra plocklistorna så att rutterna med trucken blir annorlunda bör vara en relativt enkel omställning. Även om det antagligen är en enkel omställning är detta förmodligen det förslag som kan ge störst effekt för att reducera transporter och leda till ökad produktivitet. Under en övergångsperiod skulle plockaren möjligtvis kunna bli lite förvirrad över den ändrade plockordningen men det är en vanesak. Plockaren kommer kanske att behöva köra bakåt mer med trucken men enligt medarbetarna vänjer man sig även vid det.

Förslaget om fast placering för Ferraris artiklar kan leda till vissa problem som måste tas i beaktelse innan någon förändring kan genomföras. Om nya artikelnummer kommer in i lagret innan gamla har fasats ut så uppstår frågan hur Ferraris artiklar ska flyttas om för att fortsätta kunna ha sekventiellt plockmönster. Om ett antal artiklar i mitten av en gång fasas ut kommer detta bli enda hyllfacken där nya artikelnummer kan placeras. Då kommer inte det sekventiella plockmönstret fungera om inte alla artiklar flyttas om. Tiden det tar att flytta om alla artiklarna varje gång ett nytt artikelnummer levereras in kommer garanterat ta längre tid än vinsten företaget gör genom att plocka sekventiellt. Därför måste Brandon försöka hitta en lösning för hur nya artikelnummer ska hanteras om man inför sekventiellt plockmönster.

Angående batch-plockning så skulle det kunna leda till en lägre plocksäkerhet men metoden bör ändå provas under en begränsad tid för utvärdering. Plockaren har trots allt stöd i plockprocessen i form av RF-scannern och streckkoder som identifierar att rätt artikelnummer plockas.

Slutligen bör Brandon se över de identifierade slöserierna för att se hur dessa går att reducera. Vissa är lättare att påverka än andra men enklast är om de börjar med de som är lättaste att påverka.



## 8 Fortsatta studier

---

*För att utvidga perspektivet för Brandon vore det intressant att undersöka ett antal andra aspekter på företaget. Nedan presenteras några av dessa aspekter.*

---

- Hur ska Brandon göra med gamla artikelnummer som lagerhålls men inte säljs längre, vilka alternativ har företaget för dem?
- Kan lagret delas in mer i olika avdelningar eftersom man har förhållandevis många varumärken i samma lager?
- Hur ska man hantera de säsongsvariationer som finns och allt vad det medför?
- Hur kan samarbetet med inköp och säljindelning intensifieras angående nya varor, omarbete vid inleverans, beställningsstrategier, stora leveranser osv.
- Buffertzoner för artiklar, hur skulle det kunna användas på bästa sätt?
- Ledtid ut mot slutkund, går den att ändra för att ge olika prioriteringar åt olika slutkunder, t.ex. privatperson vs. återförsäljare?
- Vilka lagernivåer är lämpliga?

## Referenser

### Artiklar

Dukic G., Oluic C., (2007). Order-picking methods: improving order-picking efficiency, *Int. J. Logistics Systems and Management*, Vol. 3, nr 4, ss. 451–460

### Böcker

Aronsson H., Ekdahl B., Oskarsson B., (2003). *Modern logistik: för ökad lönsamhet*. Malmö: Liber ekonomi

Aronsson H., Ekdahl B., Oskarsson B., (2004). *Modern logistik: för ökad lönsamhet*. 2:a upplagan. Malmö: Liber ekonomi

Brynzer H., Johansson M., *Analys och utformning av plocksystem för satsning av material till montering*, Institutionen för transportteknik vid Chalmers Tekniska Högskola, meddelande 76, 1994

Frazelle H.E., (2001). *World-Class Warehousing and Material Handling*. New-York: McGraw-Hill

Jonsson P., Mattsson S-A., (2005). *Logistik: läran om effektiva materialflöden*. Lund: Studentlitteratur

Liker J.K., (2009). *The Toyota Way*. Upplaga 1:4, Malmö: Liber AB

Lumsden K., (1998). *Logistikens grunder*. Lund: Studentlitteratur

Lumsden K., (2006). *Logistikens grunder*. Upplaga 2:6. Lund: Studentlitteratur

Mattsson S-A., (1991). *Termer och begrepp inom material- och produktionsstyrning och materialadministration*. Lund: KF-Sigma

Persson G., Virum H., (1996). *Logistik för konkurrenskraft*. Malmö: Liber-Hermods

### E-böcker

Mulcahy D.E. (2007) *Eaches or pieces order fulfillment, design, and operations handbook* (elektronisk bok). Boca Raton, Florida: Auerbach Publications

### Intervjuer

Linus Lie (Lagerchef, Brandon AB) intervjuad av författarna våren 2012.

Lars (Medarbetare inleverans, Brandon AB) intervjuad av författarna våren 2012.

Ivan (Medarbetare packning och plockning, Brandon AB) intervjuad av författarna våren 2012.

Daniel (Medarbetare plockning, Brandon AB) intervjuad av författarna våren 2012.

### Övrigt

Brandon AB (2011), *årsredovisning*