

Lagerlogistik hos svenska handelsföretag

– Trender, utmaningar och lösningar för omnikanal



Författare:
Joakim Kembro
Andreas Norrman

Forskningsrapport 2019:1



Forskningsrapport 2019:1
Lagerlogistik hos svenska handelsföretag
ingår i Handelsrådets rapportserie.
Rapporten är finansierad av Handelsrådet,
men forskarna är själva ansvariga
för rapportens innehåll. Rapporten är läst och
godkänd av Handelsrådets vetenskapliga råd.
Publiceringsår 2019.
Grafisk produktion: Fotoskrift AB
Tryck: Typografiska Ateljén AB
www.handelsradet.se
ISBN: 978-91-86508-57-9

Förord

När den svenska handeln i snabb takt bygger upp sin förmåga till omnikanalförsäljning, det vill säga kombinerad försäljning genom fysiska butiker och näthandel, så blir logistiken mer komplicerad än om man har åtskilda flöden. En strategisk pusselbit för effektiv omnikanallogistik och för att skapa konkurrenskraftig kundnytta är lager och materialhantering, men varken praktik eller forskning har entydiga svar på hur lagerverksamheten ska bedrivas.

Trenden mot omnikanalhandel innebär en spännande utveckling, då lager och materialhantering tidigare har fört en undanskymd tillvaro och under lång tid betraktats som en kostnadspost, ett nödvändigt ont, i försörjningskedjan. Vi har i denna studie fokuserat på lagrets roll i den svenska omnikanalhandeln, och de trender och utmaningar som kan observeras bland svenska handelsföretag. Vi har under studien fått tre olika enkäter besvarade av en panel med 38 företag. Vi har även studerat sex större företag med lång erfarenhet djupare genom fallstudier som inkluderat intervjuer med flera befattningshavare samt studiebesök på företagets centrallager. Rapporten presenterar många exempel på både utmaningar och lösningar.



Det har varit ett spännande projekt och vi vill rikta ett stort tack till Handelsrådet för förtroendet och projektfinansieringen, medlemmarna i referensgruppen och alla företag som medverkat. Särskilt vill vi tacka de företag och företagsrepresentanter som välkomnat oss och tagit sig tid att guida oss genom sina lager och generöst delat med sig av information till stöd för forskning och ökad kunskap kring lager och materialhantering i omnikanaler.

Lund, mars 2019

Joakim Kembro och Andreas Norrman
Lunds Universitet

Sammanfattning

Studien har utförts under en tid då svensk, såväl som internationell handel, befunnit sig i en transformation från i huvudsak separata e-handelskedjor respektive butikskedjor, via parallella multikanaler, till sömlösa omnikanaler. Denna transformation kännetecknas av en stor mängd av lösningar där olika omnikanalföretag testar olika logistiska konfigurationer som består dels av hur nätverket av hanteringsnoder struktureras, dels av hur hanteringsnodernas interna processer designas.

Syftet med forskningsprojektet har varit att fokusera lagrets roll i omnikanalhandel och undersöka trender, utmaningar och lösningar för att öka svenska handelsföretags konkurrenskraft genom effektiv logistik. Logistikerna i omnikanaler utmanas av krav på både kostnadseffektivitet och snabbare leveranser, samt fler och mindre sändningar till en större mängd leveranspunkter. Många företag undersöker därför fördelar med att integrera hantering av butik- och nätorder i ett och samma centrallager parallellt med möjligheten att utöka sina distributionsnätverk med olika typer av hanteringsnoder som ligger närmre slutkund. Ett exempel på ny hanteringsnod är att använda butikerna för att plocka nätorder och hantera returer.



För själva lagret innebär utvecklingen mot omnikanalhandel en mängd utmaningar. Mer yta och fler lagringsplatser behövs för att hantera ett större produktsortiment. Dessutom ökar antal och mix av flöden både in och ut ur lagret, vilket ställer högre krav på personal, utrustning och processer. Det krävs mer avancerade informationssystem och ökad grad av sortering för att effektivt kombinera och koordinera olika flöden. Exempelvis sorteras så kallade click-and-collect ofta tillsammans med påfyllnadsorder för gemensam leverans till butik, samtidigt som nätorder för hemleverans sorteras i separat postflöde. En annan utmaning för omnikanallager är fluktuationer i efterfrågan. Framförallt högtider med ökad e-handel ställer höga krav på att balansera kapacitet i lagrets olika delar.

Syftet med forskningsprojektet har varit att fokusera lagrets roll i omnikanalhandel och undersöka trender, utmaningar och lösningar för att öka svenska handelsföretags konkurrenskraft genom effektiv logistik.

För att möta dessa omnikanalutmaningar måste handelsföretag fatta en mängd strategiska beslut, såsom till vilken grad flöden för butik och nätkund kan integreras – eller om det är bättre att hantera nätorder från separat lager. En annan fråga som berör fler och fler handelsföretag gäller om/när/hur automationslösningar kan användas för att effektivisera order- och materialhantering. Omnikanalföretagen undersöker även möjligheter att samarbeta tätare med externa aktörer både uppåt (leverantörer) och nedåt (logistik-tjänsteföretag) i distributionskedjan. Viktiga aspekter berör exempelvis möjligheten att standardisera förpackningar, styra leveranser enligt strikta tidsfönster och senarelägga sortering av kundorder för att optimera transporter och korta ledtid till slutdestination.

Studien pekar på att det inte kommer att finnas en mall för hur alla handelsföretag bör konfigurera sina nätverk och lager, utan varje lösning måste vara anpassad till olika situationer – till exempel vad gäller omsättning, sortiment och produktkaraktär, orderprofil och ledtidskrav från kund. Eftersom förändringar av logistik- och lagerkonfiguration kan ta flera år och kräva stora investeringar är det kritiskt att handelsföretagen analyserar nutid och framtid för att besluta vilka variabler som är viktigast för den egna situationen och företagets strategi. Studien presenterar modeller som ger stöd i företagets beslutsdiskussioner, och presenterar konkreta förslag för vilka logistik- och lagerkonfigurationer som passar olika situationer.

Ordlista

Batchplock: Plockstrategi som innebär att flera kundorder plockas samtidigt.

Click-and-collect: Order där kunden beställer via webben, och leverans sker från lager till butik där kunden hämtar upp beställda produkter.

Click-and-reserve: Order där kunden beställer via webben, och produkterna reserveras och plockas i butik där kunden hämtar upp dem.

Crossdocking: En produkt som kommer in till lagret tas emot och skickas direkt vidare till utleverans (utan att tilldelas lagringsplats).

Cut-off-time: Bryttidpunkt då orderläggning stängs så att plockuppsdrag kan genereras för leverans senare samma dag eller nästkommande dag.

DC: Distributionscenter är ett större lager (nod i försörjningskedjan) där produkter lastas av, förvaras och senare plockas för att skickas vidare.

Distributionsnätverk: En struktur av olika noder (till exempel lager eller terminaler) och länkar (transporter) som företaget och dess transportörer använder under produktens resa till kund.

DOM: Distributed Order Management är ett informationssystem som kopplar ihop order och lager i flera noder och stödjer beslut om i vilken nod en kundorder ska plockas/skeppas från för att optimera framförallt ledtid och kostnad.

Dropshipment: Direktleverans från tillverkare till slutkund där godset inte passerar det säljande företagets eget lager.

ERP: Enterprise Resource Planning är ett övergripande affärssystem som till exempel hanterar transaktioner, ackumulerar kundorder och genererar inköp.

Första tilldelning: Första leverans (till exempel för säsongsvaror) av en ny produkt till butiker.

Konfigurationselement: Beslutselement (till exempel storlek, antal, ordning, tider, frekvenser, IT-stöd) rörande ett lagers struktur, design, utrustning och processer.

Konsolidering: En slags sortering som innebär att gods samlas ihop (till exempel per kund och/eller destination).

Kontextvariabler: Externa aspekter som beskriver företagets situation och är svåra att påverka, men som själva påverkar val och resultat av företagets olika lösningar.

Lagringsplats: Plats i lagret där en produkt lagerhålls (till exempel pall, hylla, fack).

Master-data: Information som beskriver produkten (till exempel produkt-id, mått, volym och vikt).

Omnikanalhandel: En ”sömlös köppplevelse” för kunden att använda olika, tidigare separerade, kanaler, genom att till exempel kunna placera order i en kanal (till exempel telefon), ta emot leverans i en annan kanal (såsom hemleverans) och returnera i en tredje (exempelvis en fysisk butik).

OFC: Online Fullfilment Center är ett separerat lager som används enbart för att hantera nätorder.

Plockstrategi: Tillvägagångssätt att genomföra plock av produkter för kundorder som hanteras i lagret (till exempel singel- eller batchplock).

Plockzon: Det område i respektive lagerzon där plockning av produkter sker (ofta skilt från buffertlager).

SKU: Stock Keeping Unit eller lagerhållningsenhet som representerar en distinkt/enskild artikel (med unikt artikelnummer) som hanteras i lager.

Store-friendly: Butiksvänligt, här i betydelsen att en sändning är sorterad, packad och märkt för att underlätta snabb och enkel uppackning av butikspersonal till hyllor enligt butikens layout.

3PL: Tredjepartslogistik, där en extern logistiktjänsteleverantör erbjuder flera kombinerade logistiktjänster (till exempel inom transport, lagerhantering, lagerstyrning, paketering, och administration).

Singelplock: Plockstrategi som innebär att endast en kundorder plockas åt gången.

Uttag: Plockstrategi som innebär att en stor mängd orderlinjer av en artikel ackumuleras från många kundorder, med målet att en plockare endast går till en eller ett fåtal lagringsplatser och plockar hundratals av samma produkt åt gången.

WCS: Warehouse Control System är ett informationssystem som styr flöden och automatiserad utrustning i lager (till exempel rullband, höglager, sorteringssystem).

WMS: Warehouse Management System är ett informationssystem för lagerhantering (till exempel uppdaterad information om vilka och hur många produkter som ligger på vilka platser i lagret, och stöd för effektivt plock av kundorder).

Zon: Indelning av lagret i olika områden, ofta baserat på godsegenskap (till exempel storlek) och hanteringsmetod (till exempel manuellt eller automation).

Innehållsförteckning

1	Inledning	9
1.1	Behovet av ny kunskap och ökad förståelse	10
1.2	Syfte och frågeställning	10
1.3	Disposition	10
2	Metod och genomförda studier	11
2.1	Beskrivning av Omnilog-panelen	11
2.2	Explorativa webbaserade enkäter	12
2.3	Beskrivning av flerfallstudie	12
3	Teoretiska utgångspunkter	13
3.1	Omnikanallogistik	13
3.2	Lager och materialhantering	14
4	Resultat och analys	17
4.1	Enkät svar: övergripande trender och utmaningar i omnikanaler	17
4.2	Flerfalls-studien: trender, utmaningar och lösningar för omnikanal-lagret	21
5	Diskussion: Konceptuella ramverk för att analysera och anpassa omnikanal-företags logistiska konfigurationer till en föränderlig kontext	37
5.1	Konfigurationselement och kontextvariabler för omnikanallogistik	37
5.2	Kontextuella profiler av omnikanalföretag	40
5.3	Konfigurationernas implikationer för omnikanallager och distributionsnätverk	44
6	Slutsatser	49
6.1	Praktiska nyttan för handels företag	49
6.2	Förslag på fortsatt forskning	51
	Referenser	52
	Appendix: Projektets relaterade publikationer	55

Inledning

1

Den svenska handeln integrerar i snabb takt fysiska butiker med e-handel för att möjliggöra en så kallad ”sömlös köppplevelse”. Denna integration, ofta benämnd som omnikanalhandel, innebär att kunden kan placera order i en kanal (till exempel telefon), ta emot leverans i en annan kanal (såsom hemleverans) och returnera i en tredje (exempelvis en fysisk butik) (Piotrowicz och Cuthbertson, 2014; Ishfaq med flera, 2016).

För att möjliggöra sömlös omnikanalhandel är det kritiskt att designa effektiva logistiksystem, och hos handelsföretag växer nu medvetenheten om logistikfunktionens avgörande roll att möta ökade kundkrav. Framförallt ökar kraven på kortare leveranstid, och företag erbjuder i allt större utsträckning leveranser inom samma eller kommande dag. Samtidigt växer kraven på sortimentsbredd och tillgänglighet av produkter i lager nära kund. Det finns ett ökat fokus på lägre priser vilket skärper kraven på att logistiken ska vara kostnadseffektiv. Förväntningarna växer också vad gäller nya tjänster så som presentförpackning vid e-handel, flexibla leveranslösningar till hemmet, och enkelhet i att returnera varor (Beck och Rygl, 2015; Kembro med flera, 2018).



En nyckel för att möta dessa kundkrav, och skapa ett effektivt omnikanallogistiksystem, ligger i handelsföretagens lagerverksamhet (Faber med flera, 2013). Lager har gått från att huvudsakligen ses som en kostnadspost till att allt mer utgöra en strategisk pusselbit i försörjningskedjor och framförallt i omnikanalhandel (Hübner med flera, 2016a; Kembro och Norrman, 2018). En av huvudutmaningarna är att kombinera hantering och leverans av påfyllnadsorder till butik med vanligtvis mindre order från nätkunder; två typer av order som tidigare ofta hanterats i skilda kanaler. Andra kritiska aspekter inkluderar besluten om:

- vilken typ av lager som behövs och hur dessa designas på bästa sätt,
- var i nätverket säkerhetslager av ett ständigt växande produktsortiment ska hållas,
- var i nätverket av lager som en nätorder ska plockas och levereras från för att korta ledtid samtidigt som transport- och hanteringskostnader minimeras, samt
- var och hur handelsföretag hanterar ökande returflöden

(Bernon med flera, 2016; Hübner med flera, 2016b).

1.1 Behovet av ny kunskap och ökad förståelse

Trots att lagerverksamhet är kritisk för omnikanallogistik så saknas tydlig vägledning. En mängd olika lösningar för lager och materialhantering testas och utvärderas i praktiken av olika handelsföretag i skrivande stund. Men varken forskning eller praktik verkar ge tydliga svar på hur lagerverksamhet bör utvecklas och anpassas för att stödja omnikanallogistik och handel. Dels har omnikanalhandel mestadels undersökts från ett marknadsförings- och strategiskt perspektiv, och sällan fokuserat logistklösningar (Galipoglu med flera, 2018). Dels fokuserar den begränsade logistiklitteraturen framförallt nätverksperspektivet och endast ett fåtal studier behandlar lagrets utmaningar. Av de studier som studerat lagret har fokus framförallt legat på generella utmaningar kopplat till tre aspekter: integration av lagringsplatser, plockaktiviteter och kapacitetsfrågor (Kembro med flera, 2018; Wollenburg med flera, 2018).

Varken forskning eller praktik verkar ge tydliga svar på hur lagerverksamhet bör utvecklas och anpassas för att stödja omnikanallogistik och handel.

1.2 Syfte och frågeställning

Denna studie undersöker hur en effektiv materialhantering och lagerverksamhet kan öka konkurrenskraft i omnikanallogistik och handel. Fokus ligger på distributionscentrets (lagrets) roll och utmaningar, då denna hanteringsnod är central både för hur serviceorienterad och hur kostnadseffektiv omnikanaler är. Forskningsfrågorna är följande:

- Vilka utmaningar kring materialhantering och lagerverksamhet har svenska handelsföretag mött i implementeringen av omnikanallogistik?
- Hur har svenska handelsföretag hanterat utmaningarna kring materialhantering och lagerverksamhet när de implementerat omnikanallogistik?
- Vad gör lyckosamma handelsföretag hanterings- och systemmässigt i sina lager och hur utförs och anpassas dessa aktiviteter till olika branscher/kontexter?

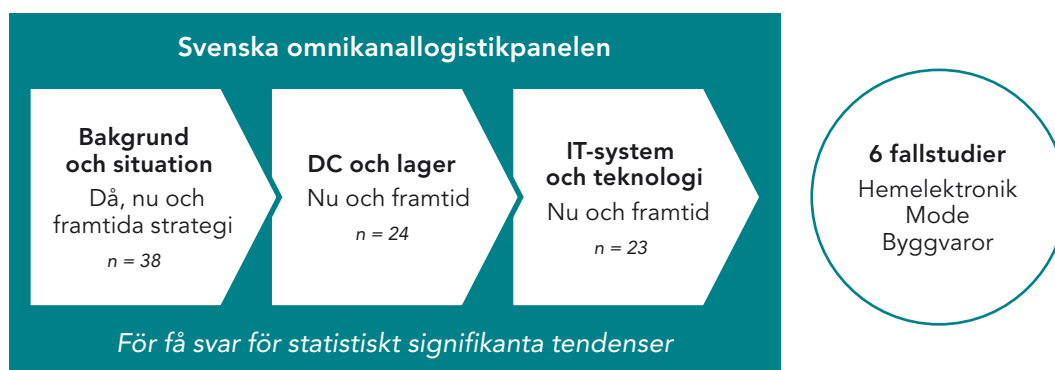
1.3 Disposition

I nästa kapitel presenteras projektets metod och genomförda studier, inklusive en serie av tre explorativa webbaserade enkäter och den flerfalls-studie som utgör kärnan i den här rapporten. Därefter beskrivs och sammanfattas existerande kunskap med fokus på omnikanallogistik samt lager och materialhantering. I kapitel fyra presenteras resultat och analys från de empiriska studierna med utvalda svenska handelsföretag. Baserat på analysen summeras sedan projektet med diskussion och slutsatser inklusive praktiska nyttan för svensk handel och förslag på fortsatt forskning.

Metod och genomförda studier

För att undersöka hur en effektiv materialhantering och lagerverksamhet kan öka konkurrenskraft i omnikanallogistik och handel genomfördes en omfattande empirisk studie med svenska handelsföretag.

Kärnan i den empiriska studien är en flerfallstudie med sex utvalda handelsföretag. Dessa företag identifierades i en strukturerad process (figur 1): Först, under hösten 2016, etablerades den ”Svenska Omnikanallogistikpanelen” (framöver kallad Omnilog-panelen). Panelen som i dagsläget inkluderar knappt 40 av Sveriges ledande handelsföretag fick därefter, under våren 2017, svara på tre explorativa och beskrivande enkäter. Syftet med enkäterna var att dels få en överblick av olika trender hur svenska handelsföretag arbetar med omnikanallogistik och lager, dels för att låta företagen ranka sin egen verksamhet. Företagens svar analyserades därefter under hösten 2017 för att jämföra och identifiera vilka som ligger långt fram i utvecklingen för olika lager- och materialhanteringsaspekter. Avslutningsvis genomfördes studiebesök och djupintervjuer med utvalda företag under första halvan av 2018.



Figur 1. Översikt av empiriska studier.

2.1 Beskrivning av Omnilog-panelen

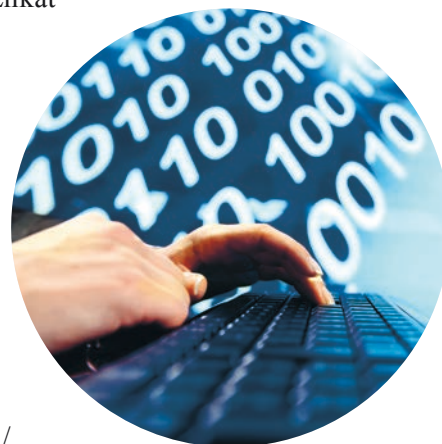
För att etablera Omnilog-panelen kontaktades logistikchefer inom handelsföretag med både fysiska butiker och e-handel. Kontaktinformation för respondenter identifierades genom databasen *företagskontakt.se* och rapporten ”Who is who in Swedish retail 2016/2017” (Nordkvist, 2016) men även genom undersökning av hemsidor. Potentiella paneldeltagare kontaktades sedan via e-mail med en förfrågan om deltagande. De som bekräftade deltagande fick webbenkäter att besvara. Totalt samlade vi in användbara svar från 38 företag. Eftersom livsmedelssektorn hanterar ett antal unika utmaningar

kopplat till produkter med begränsad livslängd exkluderade vi dagligvaruhandlare. (Dessa studeras i ett separat forskningsprojekt.)

Tio av företagen ansåg sig redan använda integrerade omnikanaler. Övriga företag (utom ett) ansåg sig vara i en transformationsfas på väg mot omnikanalhandel. En stor bredd av branscher och produktkategorier (till exempel hemelektronik; mode, byggmaterial; sport och fritid; heminredning; böcker; leksaker; läkemedel) finns representerade i panelen och de flesta företagen som är med representerar top-fem inom respektive kategori. De produktsegment som befinner sig i framkant av e-handel och omnikanalförsäljning är inkluderade och representerade av branschledande företag i panelen.

2.2 Explorativa webbaserade enkäter

Studien innebar en serie av tre explorativa webbenkäter. Den första enkäten fokuserade övergripande strategier för omnikanal och logistik, samt företagens uppfattning av hur de arbetar med omnikanallogistik och lager idag jämfört med för fem år sedan och fem år framåt. Enkäten inkluderade även frågor om bakgrundsdata (till exempel bransch, typ av gods, storlek, omsättning, sortiment, orderprofil). Enkät nummer två var den mest omfattande och behandlade på djupet hur företagen idag arbetar med olika lagerprocesser och resurser, och varför. Den avslutande tredje enkäten var kortare och fokuserade på användning av informationssystem och andra teknologier.



2.3 Beskrivning av flerfallstudie

Som en del av enkätstudien fick företagen själva uppskatta sin prestation (jämfört med sina branschkonkurrenter) rörande kostnadseffektivitet och leveranstid/service både för hantering av butikspåfyllnad och av nätorder.

De fick på samma sätt uppskatta nivån för sina olika lagerprocesser. Baserat på denna input valdes tio högpresterare ut som kontaktades för deltagande i flerfallstudien, och sex av dessa var positiva till att delta i studien. De sex företagen som hålls anonyma, är alla större företag som arbetat länge med både butiksförsäljning och e-handel. De representerar modekläder, hemelektronik och byggsektorn, tre sektorer som är väl utvecklade inom e-handel. Produkterna spänner på detta sätt från lågvärdiga till högvärdiga produkter, och från smått till stort och ”bulkigt” gods. Företagen är alla till varierande grad verksamma i och utanför Sverige. De är bland de största och ledande företagen inom respektive sektor, och flera av dem har vunnit utmärkelser för sitt arbete inom e-handel och omnikanal. Dessa företag arbetar i huvudsak med centrallager men har i vissa fall externa satellitlager, vanligtvis på grund av platsbrist eller för att hantera gods med annorlunda egenskaper. Varje företag besöktes under en till två dagar då vi intervjuade flera nyckelpersoner per företag. Vi gjorde även guidade rundvandringar på deras distributionscenter som hanterade såväl nätorder som butikspåfyllnad.

3

Teoretiska utgångspunkter

3.1 Omnikanallogistik

Omnikanallogistik representerar ofta komplexa nätverk och materialflöden med flera noder för att lagra produkter, plocka kundorder och hantera returer (Bernon med flera, 2016; Ishfaq med flera, 2016). Komplexiteten ökar i takt med att handelsföretag inkluderar en mix av integrerade och specialiserade lager, till exempel ”online fulfilment centers” som sköts i egen regi eller av tredjeparts-logistikföretag. Parallellt ökar användningen av butiker som logistiknod till exempel för upphämtning av nätorder (så kallad ”click-and-collect”) och returhantering. Dessutom sker det leveranser direkt från tillverkare till slutkund, ett fenomen som ofta benämns ”dropshipment” (Piotrowics och Cuthbertson, 2014).

Den ökande komplexiteten i omnikanaler ställer höga krav på koordinering av information och beslutsstöd. Viktiga frågor för omnikanallogistik är till exempel var i nätverket nätorder plockas och vilka parametrar, såsom tillgängligt lager, hanteringskostnad och ledtid, som påverkar valet (Agatz med flera, 2008; Bretthauer med flera, 2010). Samtidigt ökar vikten av transparenta lagernivåer i olika noder, och möjligheten att reservera produkter för en kundorder. Ökade krav på visibilitet där kunden kan följa sin order genom hela kedjan, från plock och pack till transport och ankomst till uthämningsplats är också vanligt (Gallino och Moreno, 2014; Ruiz-Benitez och Muriel, 2014).

En kritisk aspekt för omnikanallogistik är graden av centralisering (av lokalisering) och integration (av olika flöden) där det finns trender som pekar i olika riktningar. Å ena sidan rör sig handelsföretag mot centraliserade strukturer där ökat sortiment av produkter integreras i ett lager för både butikspåfyllnad och e-handel (Cao, 2014). Hübner med flera (2016) menar att i ett avancerat omnikanallager, rör sig handelsföretag mot integrerade lager vilket möjliggör flexibla och efterfrågedrivna lagernivåer liksom parallella plockprocesser i en gemensam zon. Å andra sidan strävar handelsföretag efter att komma närmre kund, till exempel genom att förlägga logistiknoder nära städer, för att kapa ledtid (sammadag-leverans) och erbjuda flexibla lösningar för leverans och returhantering.

En dominerande ström av forskning pekar på att handelsföretag följer en mognadsmodell i sin utveckling av omnikanallogistik, med gradvis ökad integration av nätverk och lagerverksamhet/nivåer för butikspåfyllnad och e-handel (Wollenburg med flera, 2018). En annan växande ström av forskning föreslår att omnikanallogistik snarare handlar om att anpassa sin verksamhet till en mängd kontextuella faktorer. Några sådana faktorer är:

- osäkerhet i marknadstillväxt och efterfrågan (Wallace med flera, 2009),
- antal och geografisk spridning av butiker (Lee med flera, 2013),

- kundkrav vad gäller ledtid, tillgänglighet och returmöjligheter (Lang och Bressolles, 2013) och
- skillnad i orderkaraktistik mellan olika försäljningskanaler (framförallt butikspåfyllnad jämfört med e-handel) (Hübner med flera, 2016a).

Samtidigt finns det forskning som pekar på en kombination av de två grupperingarna. Ishfaq med flera (2016) argumenterar för betydelsen av både mognadsnivå och kontextuella faktorer: ”Att hantera den underliggande komplexiteten för omnikanalhandel kan kräva att företag följer olika vägar i strävan efter ett stabilt distributionsnätverk. Fortsatt forskning krävs för att fullt förstå dessa dynamiker och för att identifiera möjliga mognadsvägar som omnikanalföretag följer” (Ishfaq med flera).

3.2 Lager och materialhantering

Lager, här närmare bestämt distributionscentraler, kan beskrivas som punkter eller noder i försörjningskedjan där produkter lastas av, förvaras och senare plockas för att skickas vidare (Bartholdi III och Hackman, 2016). Handelsföretag använder lager huvudsakligen för att:

- konsolidera produkter från olika leverantörer,
 - matcha utbud och efterfrågan, och
 - reducera transportkostnader och ledtider
- (Faber med flera, 2013).

Vanliga lageraktiviteter inkluderar mottagning och inlagring, plockning och sortering, packning och skeppning samt returhantering (Petersen och Aase, 2004; Bernon med flera, 2016). Distributionslager kan även använda så kallad crossdocking där produkter inte lagras in utan skickas direkt vidare för utleverans (Kembro med flera, 2017).

3.2.1 Ankomst av gods

Första anhalten i lagret är ankomst av gods. Produkterna anländer, ofta via lastbil, och lastas in genom en tilldelad port. Godset genomgår kontroll för att säkerställa rätt produkt, rätt antal och rätt kvalitet (inga skador) och registreras därefter som ankommet i lagersystemet ofta benämnt som warehouse management system (WMS). Godset läggs på lämplig lastbärare såsom pall, kartong eller plastlåda och lagras in till den zon och lagringsplats som WMS anger (Bartholdi III och Hackman, 2016; Kembro med flera, 2017). Lagringsplats inkluderar buffertlager, vanligtvis med helpallar, och plockzoner med en begränsad mängd av varje artikel – även kallad stock-keeping item (SKU) (Rouwenhorst med flera, 2000; Frazelle, 2002). Buffertlager använder vanligtvis dynamisk allokering vilket innebär att SKUs inte har dedikerade platser utan läggs på den, enligt WMS, mest lämpliga tillgängliga platsen. I plockzonen kan platserna vara antingen dynamiska eller dedikerade. En vanlig metod är att använda klassbaserad tilldelning vilket innebär att SKUs är hänvisade till dedikerade zoner men inom respektive zon är placeringen dynamisk. Detta tillvägagångssätt minimerar,

enligt Gu med flera (2007), både restid och risken för flaskhalsar i lagret. Som riktlinje bör 80 procent av det totala lagringsutrymmet användas för att öka effektivitet och flexibilitet. Över 86 procent så minskar säkerhet och effektivitet exponentiellt för varje procents ökning (Frazelle, 2002).

3.2.2 Plockning

Baserat på inkommande order genereras plockuppdrag. Plockning har traditionellt varit den aktivitet som drivit mest kostnader i lager och har därför fått mest uppmärksamhet i forskning (Davarzani och Norrman, 2015). Huvudfokus för att minska plockrelaterade kostnader är att minska restid och avstånd i lagret. Ett sätt är att allokera de mest populära SKUs till bästa platserna, det vill säga de närmaste in- och utlastningsytorna (Gu med flera, 2007). Ett annat sätt är att välja den plockstrategi som bäst matchar produkt- och orderstrukturen. De vanligaste plockstrategierna inkluderar singel-, batch-, zon- och wave-plockning (Bartholdi III och Hackman, 2016). Singelplock innebär att endast en order plockas åt gången medan batchplock innebär att flera order plockas samtidigt. Vanligtvis avgör antal order och linjer per order valet mellan singel- och batchplock. Zonplock innebär att en order plockas samtidigt i olika zoner. Detta är vanligt i större lager med differentierade produkter. Wave-plock är samma som zonplock med villkoret att plock i olika zoner är synkroniserade tidsmässigt. Alla plockstrategier utom singelplock kräver sortering per kundorder innan produkterna packas. När produkter packats per kundorder registreras alla SKUs som utgående i WMS. Parallellt sorteras alla paket per destination och ställs upp för utlastning vid allokerad port och bokad tidsfönster (Gu med flera, 2007; Bartholdi III och Hackman, 2016).

Vanliga lageraktiviteter inkluderar mottagning och inlagring, plockning och sortering, packning och skeppning samt returhantering.

3.2.3 Lageraktiviteter

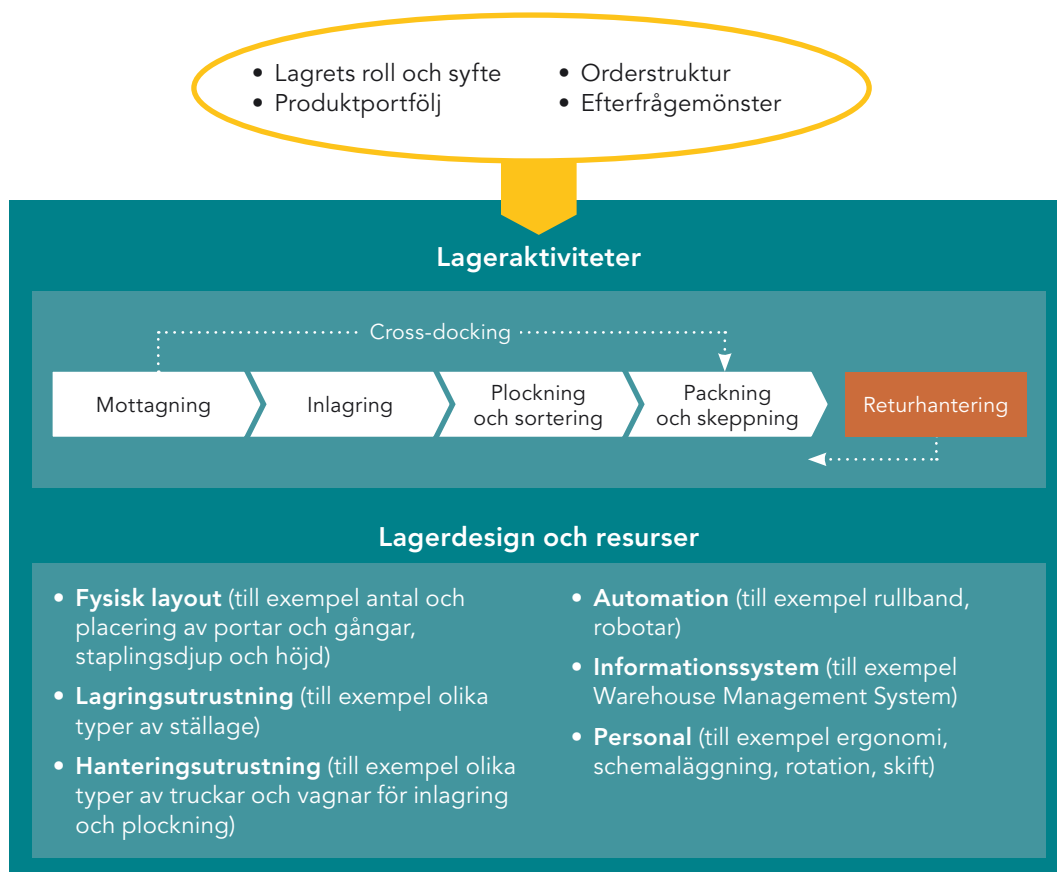
För att utföra de beskriva lageraktiviteterna på säkraste, snabbaste och mest kostnads-effektiva sättet finns en mängd resurser och designaspekter, inklusive utformning av fysisk layout, val av hanterings- och lagringsutrustning, automationslösningar, informationssystem och personalfrågor (figur 2). För att göra rätt designval är det viktigt att identifiera och förstå en mängd faktorer såsom lagrets roll i försörjningskedjan, produktportfölj, orderkaraktäristik och efterfrågemönster. Till exempel påverkar produkternas utformning och orderstorlek valet av utrustning och val av plockmetod samtidigt som säsongsvariationer påverkar allokering av lagerkapacitet och personal (Rouwenhorst med flera, 2000; Frazelle, 2002; Bartholdi III och Hackman, 2016).

Tillvägagångssättet att anpassa lagrets aktiviteter och design till ett antal kontextuella faktorer benämns ”contingency approach” i litteraturen och får kontinuerligt ökad uppmärksamhet i forskning (Donaldson, 2001). Målet är att maximera lagrets prestanda, till exempel genom att öka kapacitetsutnyttjande och genomflöde av order och produkter, begränsa flaskhalsar och icke-värdeadderande aktiviteter (såsom dubbelhantering av

SKUs) samt öka lagrets flexibilitet på kort och lång sikt (Cormier och Gunn, 1992; Petersen och Aase, 2004; Huertas med flera, 2007). Många av målen och faktorerna står i inbördes förhållande och att balansera mellan dem är en utmaning i sig. Samtidigt är det viktigt att ta hänsyn till samtliga lageraspekter för att undvika suboptimering (Baker och Canessa, 2009).

En mer utförlig översikt och diskussion av litteratur inom gränssnittet omnikanal-logistik och materialhantering har författarna avrapporterat i artikeln *Adapting warehouse operations and design to omni-channel logistics: A literature review and research agenda*¹.

Faktorer som påverkar design av lager och materialhantering



Figur 2. Överblick av lageraktiviteter, designaspekter och resurser (hämtad från Kembro med flera, 2018).

¹ Artikeln är tillgänglig Open Access via <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-01-2017-0052>

4

Resultat och analys

Resultat och analys är uppdelat i två avsnitt. Först går vi igenom övergripande trender och utmaningar i omnikanaler baserat på svar från de tre explorativa enkäterna. Därefter går vi in djupare i specifika utmaningar och lösningar för omnikanallagret baserat på fallstudierna. Denna analys används sedan i kapitel 5 för att presentera konceptuella ramverk för att analysera och anpassa handelsföretags logistiska konfigurationer till den föränderliga omnikanalkontexten.

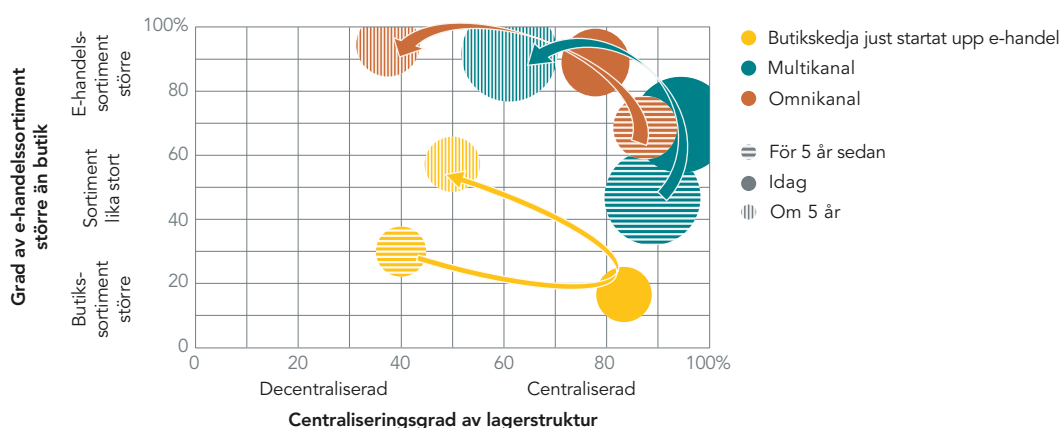
4.1 Enkät svar: övergripande trender och utmaningar i omnikanaler

4.1.1 Stark trend mot omnikanaler

Trenden mot omnikanaler är stark där i stort sett samtliga (97 procent) tillfrågade handelsföretag uppskattar att de kommer använda integrerade omnikanaler inom fem år. Under samma tidsperiod fortsätter total omsättning att öka där genomsnittlig försäljning via e-handel uppskattas nå eller till och med överstiga 35 procent.

Trycket ökar från kund på att korta hanteringstider. Många av dagens omnikanalföretag erbjuder leverans samma dag som order läggs, och trenden går mot ännu kortare leveranstider. En viktig aspekt är hur företagen tar betalt för frakt, där andelen fria hemleveranser spås öka, men i de fall kunden får betala kopplas leveranskostnaden oftare till orderns värde, storlek eller önskad ledtid. För att möjliggöra kortare leveranstider sker också ett trendskifte vad gäller distributionsnätverk. I motsats till senaste decenniers centralisering rör sig omnikanalföretag i ökande takt mot decentraliserade strukturer där antal och variation av hanteringsnoder ökar (figur 3).

Trend strukturcentralisering och sortimentsfördelning



Figur 3. Centraliseringstrenden av distributionsstruktur/nätverk vänder, samtidigt som sortimentet ökar.

Framförallt spås en stor del av butikerna ta på sig rollen som logistiknod parallellt med att de fortsätter fungera som marknadsförings- och säljpunkter. Parallellt med decentralisering ökar också produktsortimentet där e-handelsplattformar gör det möjligt att visa upp fler produkter jämfört med den begränsade ytan i butik. Detta skapar både möjligheter och utmaningar där handelsföretag framförallt måste lösa frågan hur fler produkter hanteras genom ett ökat antal noder utan att riskera kraftigt ökat bundet kapital. Relaterat innebär ett ökat sortiment en stor ansträngning på ytbehov och effektiva flöden i olika hanteringsnoder. En möjlig lösning ligger i ökad användning av dropshipment där varor levereras direkt från tillverkare till konsument.

4.1.2 Utmaningar för logistik och lager

Trenden mot decentraliserade omnikanaler i kombination med kraftig tillväxt inom e-handel skapar en komplexitet som dagens logistik och lager har svårt att hantera. Enkätsvaren från paneldeltagarna belyser fyra områden som representerar de största utmaningarna för materialhantering:

- hantera mix av butikspåfyllnad och nätorder,
- lageraktiviteter kopplat till sortering, packning och skeppning av gods,
- hantera returnerat gods från konsument, och
- att använda butiker som logistiknoder.

Framförallt är dagens lager bättre anpassade för butikspåfyllnad än för nätorder eller en mix av order från butik och nätkund. Med tanke på den snabba ökningen av e-handel genomför många företag en transformation av sina lager. Anpassningen är en stor utmaning, särskilt för de företag som har stor skillnad mellan butik- och nätorders karaktäristik. Desto mer dessa typer av order skiljer sig (till exempel vad gäller antal orderlinjer per order och antal enheter per orderrad) desto mer varierade lösningar krävs för plockning, sortering, packning och skeppning. Utmaningen förstärks ytterligare för de företag som har en stor mix av produktstorlekar vilket kräver varierade lösningar för lagerlayout, teknologi, utrustning, personal och processer.

4.1.3 Lagerprocesserna

För de olika lagerprocesserna ser vi ett tydligt mönster att företag separerar mottagning och kontroll av leverantörens godsflöden ifrån konsumentens returflöden. Generellt går det snabbare att lagra in gods från leverantör än att få returgodset tillgängligt för plock igen. Samtidigt är det vanligt att integrera och hantera lagerläggning i gemensamma zoner, för både butik- och nätorder. Gemensam lagerläggning gör det möjligt att minska antalet platser där en produkt (SKU) lagras och därmed undvika onödig kapitalbindning.

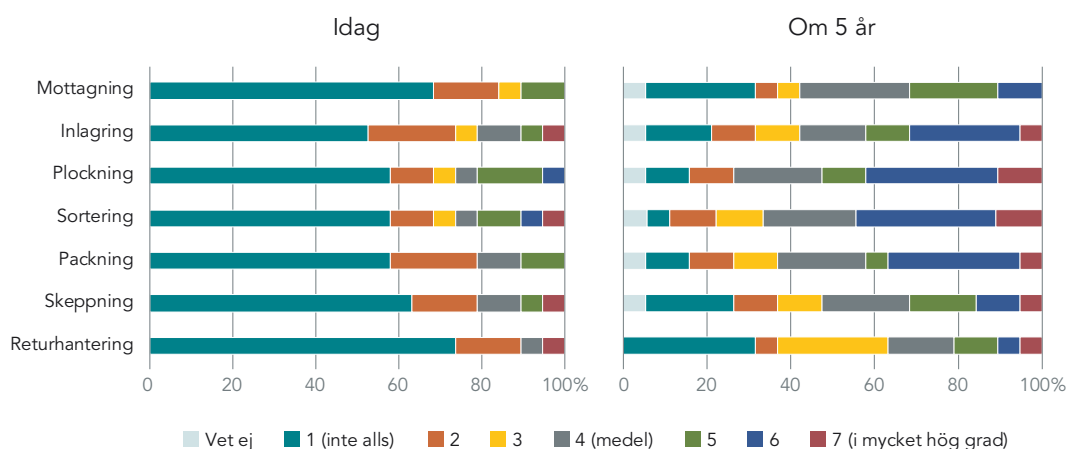
Vidare indikerar enkätsvaren att plockning och sortering hanteras på olika sätt av olika handelsföretag. Framförallt ser vi två tydliga kluster för val att plocka hela kunderorder eller att plocka per artikel (utan koppling till kundorder) och därmed senarelägga sortering. En annan intressant aspekt gäller tidsstyrning av plockaktiviteter där hälften av företagen synkroniserar aktiviteter i mycket hög grad. Denna observation relaterar till

att olika lager har olika mängd zoner, flöden och aktiviteter som måste utföras parallellt beroende på till exempelvis höga krav på leveranstider och begränsade ytor i lagret. En tredje aspekt gäller prioritering av olika order. Ungefär en tredjedel av företagen prioriterar plockning av nätorder högre än butikorder medan en knapp tredjedel inte alls gör det. På liknande sätt indikerar en fjärdedel av företagen att de använder separata tidsfönster för hantering av butik- och nätorder.

En stor utmaning som lyfts fram i enkäten är säsongsvariationer i efterfrågan. Stora variationer försvårar dimensionering av kapaciteten till exempel vad gäller lagrets yta och pallplatser. Därav är det många företag som indikerar antingen högre eller lägre kapacitetsutnyttjande än den generella målsättningen på 85 procent. För att utöka lagerkapacitet överväger handelsföretagen olika alternativ på lång sikt. Det vanligaste är att bygga ut befintligt lager alternativt att ersätta gammalt lager/DC med ett nybyggt. Att bygga helt nytt ger möjligheten att designa från grunden utan behöva ta hänsyn till existerande strukturer. Ett tredje alternativ är outsourcing av lageraktiviteterna till externa logistikföretag vilket kan bidra till en ökad flexibilitet i kapacitet. Även efterfrågevariationer över veckodagarna innebär en utmaning för planering av kapacitet. Generellt hanteras flest butik- och nätorder i början på veckan. För att bättre hantera dessa variationer överväger panelföretagen flera olika alternativ, till exempel extrapersonal och skift samt möjligheten att jämna ut efterfrågan genom att skicka före eller efter behov.

Lagerprocesserna sköts i idag huvudsakligen manuellt. Blickar vi framåt ser vi dock en mycket stark trend mot automatisering, en utveckling som huvudsakligen drivs av dagens högpresterande omnikanalföretag (figur 4). En viktig faktor i sammanhanget är senaste generationens automations- och robotlösningar som kan öka lagrens effektivitet och flexibilitet. De processer som kommer att automatiseras i högst grad är framförallt plockning, sortering, packning och inlagring. Lägst grad av automatisering kommer att ske för hantering av returer.

Grad av automatiserade processer



Figur 4. Automatiseringsgraden kommer att öka från dagens låga nivå, speciellt i sortering, plockning, packning och mottagning.

4.1.4 Behov av avancerade IT-system

En ökad grad av decentralisering i omnikanaler ökar behovet av att samordna information. För att möjliggöra den ”sömlösa köpupplevelsen” krävs avancerade IT-system där kunden i realtid ser hur många produkter som finns tillgängliga i olika lager och butiker, och därefter kan följa sin order från plock till leverans.

För att möjliggöra den ”sömlösa köpupplevelsen” krävs avancerade IT-system där kunden i realtid ser hur många produkter som finns tillgängliga i olika lager och butiker, och därefter kan följa sin order från plock till leverans.

Handelsföretag använder idag huvudsakligen två IT-system, Enterprise Resource Planning (ERP) och Warehouse Management System (WMS) för hantering av informationsflöden på lager. Dagens system anses dock inte möta omnikanalbehoven. Framförallt kommer betydelsen av system som kopplar ihop order och lager i flera noder växa. Denna typ av system går ofta under namnet Distributed Order Management (DOM)-system och stödjer beslut i vilken nod en produkt ska plockas och levereras från baserat på ett antal parametrar. De viktigaste parametrarna anses vara ledtid och leveransservice. Andra parametrar inkluderar möjligheten att minimera lagerbrist i en nod, minimera kapitalbindning, maximera lönsamhet och minimera miljöpåverkan.

Enkätsvaren pekar ut flera trender som påverkar framtida krav på IT-system². Förutom behovet av realtidsinformation, vilket kräver mer frekvent synkronisering av information, ökar kraven på flexibla IT-lösningar och god prognostisering. Idag används huvudsakligen lokalt installerad mjukvara i DC, men trenden visar på en ökning av molnbaserade lösningar. Fler företag indikerar också ökad användning av system som tillhandahålls av logistiktjänsteföretag (3/4PL).

4.1.5 Butikens roll

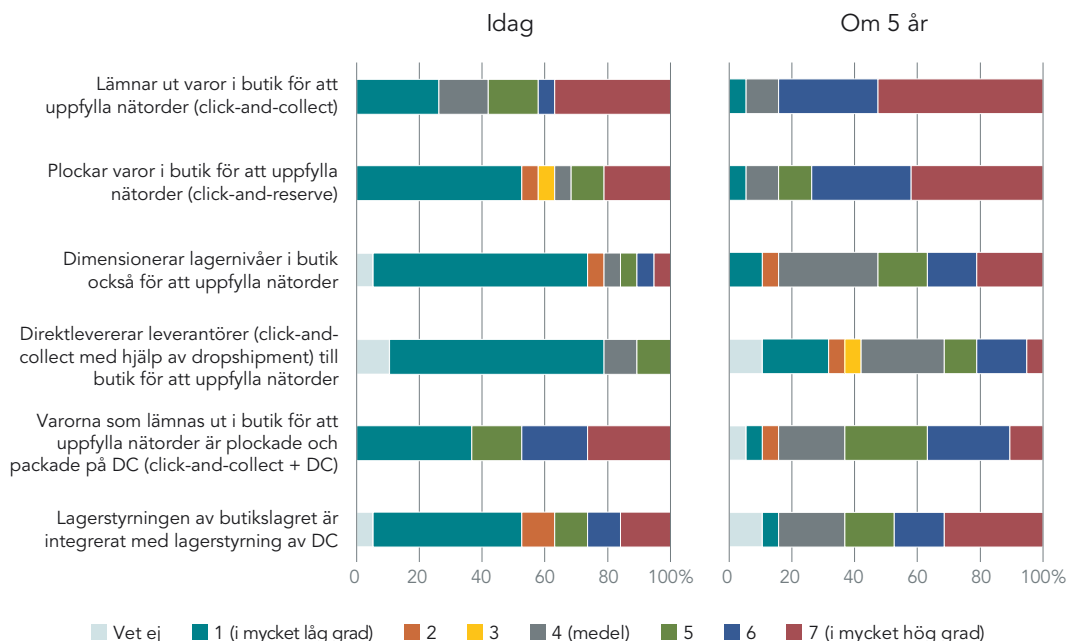
I framtiden kommer den fysiska butiken spela en viktig roll för order- och materialhantering (figur 5). Ungefär tre fjärdedelar av panelföretagen uppskattar att de inom fem år kommer använda alla eller de flesta butiker som logistiknoder, till exempel för plockning och utlämning av beställda varor (click-and-reserve). Detta är i linje med forskningsresultat som lyfter fram att användning av utvalda butiker som logistiknoder kan öka effektivitet i omnikanaler.



FOTO: FALKUGGLA

² En mer utförlig diskussion ges av författarna i artikeln *Exploring Trends, Implications, and Challenges for Logistics Information Systems in Omni-channels: Swedish Retailers' Perception*. Den kommer att bli publicerad som Open Access i *International Journal of Retail and Distribution Management*.

Grad av automatiserade processer

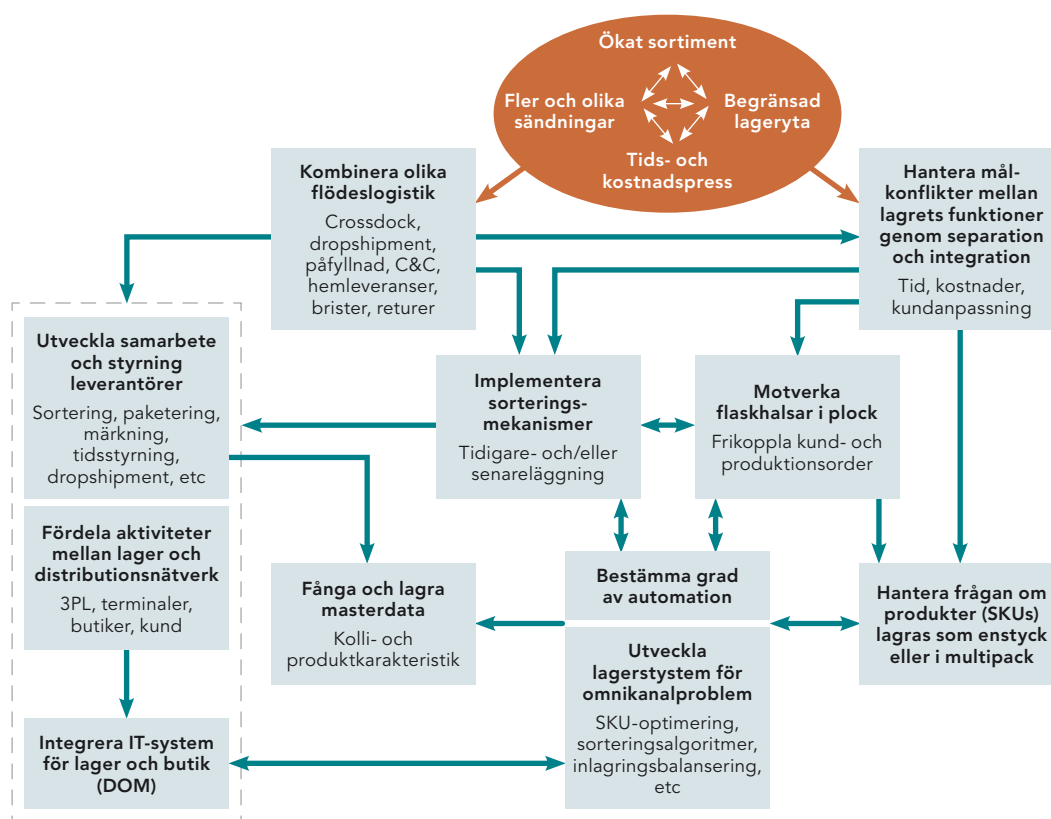


Figur 5. Materialhantering för nätorders kommer att öka i andra noder än centrallager.

4.2 Flerfallsstudien: trender, utmaningar och lösningar för omnikanallagret

Baserat på analys av insamlade data från de sex fallen går vi nu djupare in i olika trender, utmaningar och lösningar för omnikanallagret (figur 6). Först och främst ökar kraven på att hantera en större mängd av produkter. Dessutom ökar ledtidskraven från kund och pressen att reducera kostnader för material- och orderhantering. Komplexiteten i omnikanallager växer även genom en variation av inkommande och utgående flöden samt målkonflikter mellan olika butik- och nätorder.

Med utgångspunkt i dessa förändringar pekar studien på ett antal kritiska aspekter för att öka effektivitet i omnikanallager. Framförallt ökar vikten av att implementera avancerade sorteringsmekanismer och att undvika flaskhalsar i plock. Det är också kritiskt att hantera frågan om produkter (SKUs) lagras som enstyck eller i multipack samtidigt som förmågan att fånga masterdata om ett skiftande sortiment blir en nyckelkompetens. En annan viktig aspekt är samarbeten och fördelning av aktiviteter med partners och aktörer uppströms och nedströms i omnikanalen. Relaterat till dessa frågor är det avgörande att bestämma grad och typ av automation och lagersystem samt vilka investeringar som görs i IT-system.



Figur 6. Trender, utmaningar och lösningar för omnikanallagret.

I nästkommande stycken går vi stegvis igenom samtliga aspekter som beskrivs ovan och i figur 6. Logik för den valda strukturen är att först gå igenom övergripande aspekter vad gäller olika målkonflikter och flöden, och därefter så nära som möjligt följa ordningen genom ett lager – det vill säga godsmottagning och inleverans (inklusive leverantörsamarbete), lagring (inklusive valet mellan singel/multipack), plock, sortering och utsklepning. Slutligen diskuteras viktiga aspekter för distributionsnätverket.

4.2.1 Hantering av målkonflikter via genomtänkt separation och integration

I takt med ökad e-handel ser vi en tydlig trend bland fallföretagen att integrera näthandelslager med det existerande lagersystemet som hanterar butikspåfyllnad. Denna integration går stegvis: från isolerade, outsourcade näthandelslager med egna system där nätlagret ofta klassas som en butik i nätverket; via separata näthandelslager på site; till integrerade ytor, lager och system men ofta med viss separation av processer i tid och logik. Denna integration löser många ”problem”. Framförallt minskar det kapitalbindning eftersom produkter i större utsträckning kan lagras på en plats istället för i två separata lager. Gemensamma lagringsplatser bidrar även till mer effektiv användning av yta, då ytbehov generellt anses vara en utmaning bland företagen. Dessutom kan integrerat butik- och näthandelslager innebära en möjlighet att korta leveranstid för e-handel i och med att produkter inte behöver hanteras genom först DC och sedan näthandelslager.

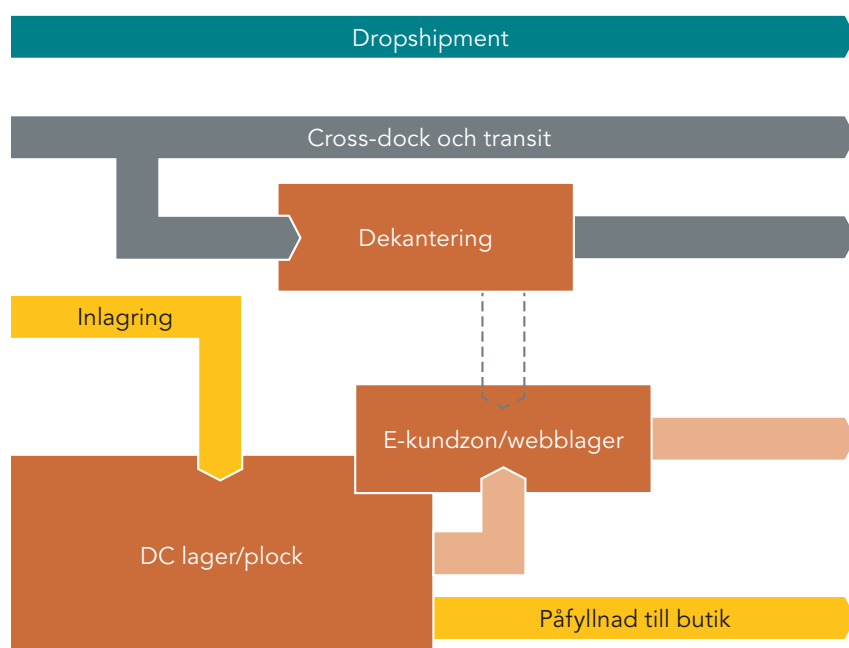
Parallellt med fördelarna av att integrera butik- och näthandelslager uppstår dock en mängd nya frågor, till exempel:

- ska produkter lagras som multi- eller singelpack?
- hur ska olika order prioriteras?
- bör produkter reserveras så att de finns tillgängliga för nätkunder?

Andra utmaningar inkluderar ökat kapacitetsutnyttjande i plock, pack och utskeppning, vilket i samband med efterfrågetoppar kan minska effektivitet i olika processer och risk för flaskhalsar. Vidare kräver e-handel i olika grad kundanpassningar och separata aktiviteter som riskerar att störa butiksflöden. Integrationen av flödena ökar också behovet av sortering där nätorder i form av click-and-collect kan sorteras tillsammans med butikspåfyllnad medan andra leveranssätt sorteras och skeppas separat.

4.2.2 Ökad mängd och variation av in- och utflöden i omnikanalhandel

Studien visar en tydlig ökning i antal flöden som passerar genom omnikanallager på daglig basis (figur 7).



Figur 7. Överblick av olika flöden i ett omnikanallager.

Som utgångspunkt har samtliga lager inkommande godsflöden från leverantörer i Sverige, Europa och resten av världen – huvudsakligen från Asien (Kina). Ankommande gods lagras in och plockas därefter och skickas som påfyllnad till butiksnätverket. I samband med ökning av e-handel i lagerverksamhet skapas nya flöden. Först och främst uppstår ett nytt utflöde där varor skickas till kund, antingen som hemleverans (alternativt via ombud) eller för upphämtning i butik (click-and-collect). Beroende på grad av

integration av näthandelslager i DC uppstår det också en ökning av interna flöden för att fylla på lagringsplatser för nätorder.

En vanlig typ av flöde i omnikanallager är så kallad crossdock. Det går att skilja på reaktiv och proaktiv crossdock. Reaktiv crossdock syftar till att täcka bristorder med samlastningskrav, där ”restade” produkter inte lagras in utan istället skickas direkt till kund för att korta leveranstid. Proaktiv crossdock representerar första påfyllnad till butik där nylanserade produkter med kort säljtid ”pushas” till butik. Produkterna kan gå genom lagret i obruten kartong eller via en dekanteringsstation där kartonger öppnas och innehållet fördelas mellan olika butiker. Generellt innebär proaktiv crossdock en fördel i minskade hanteringskostnader i DC. Samtidigt innebär det en risk att första tilldelning är för stor och produkter ligger osålda i butik. Därför minskar fallföretagen successivt andelen proaktiv crossdock och satsar istället på att utveckla effektiv butikspåfyllnad som samlastas med click-and-collect. Företag med korta produktlivscykler närmar sig en andel på cirka 50 procent av volymen som går via crossdock. Crossdock passar bättre för viss typ av gods. Till exempel kan det vara lämpligt för skrymmande gods för att frigöra yta och minska belastning på inlagring och plockaktiviteter. Det används också i hög grad för säsongsbetonade produkter för att snabbt nå ut till kund. Eftersom crossdock kräver mer jobb av leverantör passar det bättre för egna varumärken där det finns större möjlighet att påverka hur leverantörer packar och etiketterar.

Ett annat flöde som ökar är gods som inte går genom lagret utan endast samlastas för transport vidare i distributionsnätverket. Detta flöde kallas transit-crossdock och är ett mellanting mellan crossdock och så kallad dropshipment där godset levereras direkt från tillverkare till kund/butik utan att passera lagret. Dropshipment är en lösning som ökar i användning (upp till 15 procent av godsflödet bland fallföretagen) framförallt för att kunna erbjuda större sortiment för butik och e-handel utan att ha samtliga produkter lagrade i DC vilket skulle överbelasta yta och kapacitet i olika lagerprocesser. Ytterligare ett flöde som växer är returflöden. Andelen returer varierar mellan branscher och varierade mellan tre procent till tretton procent av fallföretagens orderflöde. Generellt anser företagen i studien att returer bör minimeras eftersom de representerar ett misslyckande i kunderbudandet och är negativt för miljön. Returer hanteras ofta i butik och flera handlare vill driva returer till butik för att styra kunderna dit och generera merförsäljning. Alternativt används dedikerade returnoder dit flöden går att styra via returetikett. Huvuddelen av returflöden som hanteras i DC kommer från e-handel med en ökande grad av varor som ej hämtats ut av nätkund från utlämningsställen.

4.2.3 Godsmottagning och utveckling av leverantörssamarbete

Den ökade mängden av flöden i omnikanaler skapar ett tryck i omnikanallager och framförallt i godsmottagning. En stor utmaning är krävande omlastningar av inkommande gods vilket riskerar att försena inlastning och skapa flaskhalsar i mottagningsprocessen. Problem i mottagning riskerar att få följeffekter genom hela lagret och kan också leda till problem med försenade leveranser för de företag som har korta ledtider mot kundorder.

Vid mottagning av gods i lager är det viktigt att gods registreras korrekt, samtidigt som mängden och variationen av inkommande flöden kräver många sorteringar för att gods ska hamna rätt i lagret. Komplexiteten av sortering för ankommande gods beror bland annat på bransch, mix av godsstorlek, användning av crossdock och returflöden. För att göra rätt bedömningar väljer fallföretag att ha erfaren personal vid mottagning och inlagring av gods. Detta gäller särskilt för produkter med stor variation eller påfyllning till automationslösning där det är kritiskt att skapa balans så att inte för mycket gods släpps under för kort tid till en och samma zon.

Den ökade mängden av flöden i omnikanaler skapar ett tryck i omnikanallager och framförallt i godsmottagning.

En viktig aspekt för omnikanallager är valet av tidpunkt för sortering, och vem som sorterar godset. Studien belyser vikten av utökade samarbeten med utvalda leverantörer för att hantera utmaningen i godsmottagning och inlagring. De leverantörssamarbeten som fallföretagen arbetar med i nuläget kan delas in i fyra grupper:

- Förpackningslösningar
- Försortering av gods (så kallat ”kitting”)
- Uppmärkta och föraviserade inleveranser
- Tidsstyrning av leveranser

Standardiserade förpackningar gör det lättare att hantera, stapla och lagra. I takt med ökade investeringar i automationslösningar blir det än viktigare att förpackningar från leverantör passar väl med lagersystemet. Ett företag låter deras leverantörer packa i backar som kan köras rakt in i lagrets automationslösning utan upp/ompackning till annan hanteringsenhet. Det är också viktigt hur leverantörerna sorterar i varje låda, där ”sort-rena pallar” med en produkt (och storlek) i taget ökar effektiv inlagring. För automationslösningar är det också viktigt hur många lådor och i vilken ordning lådorna är sorterade (till exempel i en container) för att underlätta balansering av flödena till olika lagerzoner. I jämförelse bör lådor som skickas direkt till butik via crossdock sorteras annorlunda där en mix av produkter ”kittas” så att det blir enkelt (store-friendly) för butikspersonal att packa upp och lägga på hyllor.

Leverantörerna kan också underlätta mottagning av gods genom tydlig uppmärkning och föravisering av gods. Uppmärkning innebär att leverantör sätter på etiketter som kan avläsas genom hela lagret och tydliggör till vilken zon i lagret som olika pallar och förpackningar ska till för att underlätta snabb sortering av lagerpersonal. Föravisering innebär att leverantören via informationssystem redan registrerat leverans och tidpunkt så att när godset väl ankommer till lagret går det att scanna av direkt och snabbare kontrollera följesedel, fraktsedel, plombering för stöldrisk, rätt produkt, rätt antal och rätt kvalitet. Många av fallföretagen har implementerat krav på föravisering med strikta tidsfönster. I ett av fallen kan tidsstyrning kopplas till exakta lanseringsdatum som styr

hela försörjningskedjan där alla parter mäts på hur man klarar tidskrav. Utöver nämnda initiativ indikerar fallföretagen att leverantörer kan spela en viktig roll kopplat till ökad mängd dropshipment. Tanken med dropshipment är att gods går direkt från leverantör till kund, men flera exempel pekar på att omnikanallagren kan fungera som transit-punkt för att samlasta och därmed öka fyllnadsgrad per lastbil.

För att lyckas med de beskrivna initiativen krävs det strategiska samarbeten och det är viktigt att mötas och diskutera på olika organisationsnivåer för att förstå hur man kan underlätta varandras arbete och därigenom spara tid och sänka kostnader. De olika initiativen innebär besparingar för lagret, men kan samtidigt innebära extra arbete och kostnader för leverantören. För att komma vidare med olika initiativ är det därför viktigt med förhandlingar vilket, enligt fallföretagen, kräver en viss mognad av inköpsorganisationen. Det krävs också att omnikanalföretagen fördjupar samarbeten med utvalda leverantörer som har förmåga att delta och utveckla verksamheten. Generellt strävar fallföretagen mot att minska sina leverantörsbaser som i nuläget varierar mellan 150 och 800. En annan intressant aspekt är maktbalans och beroendeställning mellan företagen. Just på grund av extraarbete för leverantör (till exempel öka informationsdelning genom föravisering av gods) så underlättas förhandlingar av en starkare maktposition. Fallföretag understryker att det är lättare att påverka mindre företag och i de fall man har egna varumärken.

För att lyckas med de beskrivna initiativen krävs det strategiska samarbeten och det är viktigt att mötas och diskutera på olika organisationsnivåer för att förstå hur man kan underlätta varandras arbete och därigenom spara tid och sänka kostnader.

4.2.4 Inlagring och ansats för hantering av singel- och/eller multipel-pack

Fallföretagen bekräftar fördelarna med att integrera lager för butik och näthandel. Det går att ha en gemensam plockplats per produkt i lagret vilket minskar ytbehovet och reducerar antalet zoner, flöden och behov av att sortera inkommande och utgående gods. Samtidigt uppstår frågan om produktartiklar ska lagras i singelpack eller multipack. Studien visar att de företag som har en bakgrund inom e-handel har fokuserat effektivisering av plock till slutkund och därmed i större utsträckning lagrar singelpack för att möjliggöra plock av enstaka artiklar. Dessa företag har dock en mer omständlig hantering av butikorder där det går åt mer tid för att plocka flera singelpack istället för en multipack. Det uppstår också en ökad risk när man staplar förpackningar att pallen blir instabil och ej optimal för lastbilens volymutnyttjande. I jämförelse har företag med bakgrund i fysiska butiker fokuserat på effektivisering av påfyllnad till butiker, framförallt med snabba batchplock av multipack för att hantera större volymer per butik. Utmaningen för dessa företag uppstår när multipack måste brytas upp för att en plockare behöver enstaka enheter. Kvar på hyllan lämnas en uppbruten förpackning som kan orsaka problem i lagring och plockning samt vid verifiering av lagersaldo. Alternativet

till att antingen lagra singelpack eller multipack är att lagra både och. Denna lösning riskerar dock att ta för mycket utrymme, och för att undvika hopblandning och felplock krävs tydliga processer, uppmärkning och systemstöd (till exempel automatisk verifiering av antal plockade enheter).

Fallföretagen har valt olika lösningar för att hantera singel/multipack-utmaningen.

Ett företag har valt att lagra mindre artiklar både som multipack och singelpack.

Förutsättningen för denna lösning är en automationslösning med höglager

som skapar ett stort antal plockplatser på höjden. Artiklarna, som

alltså representerar smått gods, lagras först som multipack. När

en multipack sedan bryts för att plocka enstaka artiklar så

lagras den uppbrutna förpackningen in på en unik lagerplats.

Denna lösning kräver avancerade system för att styra

gods- och informationsflöden. Systemen måste till exempel

säkerställa att nästföljande plock av enstaka artiklar tas

från den uppbrutna förpackningen – annars finns risken

att det bryts upp nya kartonger/multipack hela tiden vilket

eskalerar behovet av unika lagringsplatser. Det är också svårt att

implementera denna lösning för större artiklar eftersom det, enligt studien, skulle ta för stor yta i anspråk.



Andra lösningar som testats av fallföretagen är att skapa en egen zon för mindre artiklar

(smått gods) som är aktiva för näthandel. Dessa artiklar lagras i singelpack samtidigt som

övriga artiklar som endast plockas till butik lagras som multipack i annan zon. Denna

uppdelning löser delvis singel/multipack-problematiken men skapar samtidigt fler flöden

i lagret vilket kan leda till ökad mängd konsolidering och sortering före utskeppning –

alternativt att flera kollin skickas till en och samma kund. Ett annat fallföretag har skapat

en singelpack-zon reserverad för näthandel med syftet att säkerställa att vissa artiklar

reserveras för nätkunder. En annan lösning innebär att artiklar lyfts ner, de dagar de är

beställda, till särskild plockzon för att plocka butik- och webborder. Detta innebär att

artiklar lagras i multipack och sedan bryts upp i den dedikerade zonen. En viktig aspekt

för att möjliggöra att plocka både multipack och singelpack är att båda SKU har etiketter

som går att scanna i systemet. Det bör alltså finnas etikett på två SKU-nivåer vilket

ställer krav på hur leverantörer förbereder och märker upp gods före ankomst till lagret.

Den övergripande trenden går mot multipack och att företagen testat olika sätt att lyfta

ut brutna förpackningar till separat avdelning. Intressanta frågeställningar som lyfts av

fallföretagen är i vilken utsträckning nätkunder kan tänkas köpa multipack och vilken

möjligheten är att reducera storleken på multipack så att de också passar nätkunder.

4.2.5 Effektiv hantering av kundorder och produktionsorder

Valet av plockstrategi för butik och nätkund påverkas av hur lagret organiserats

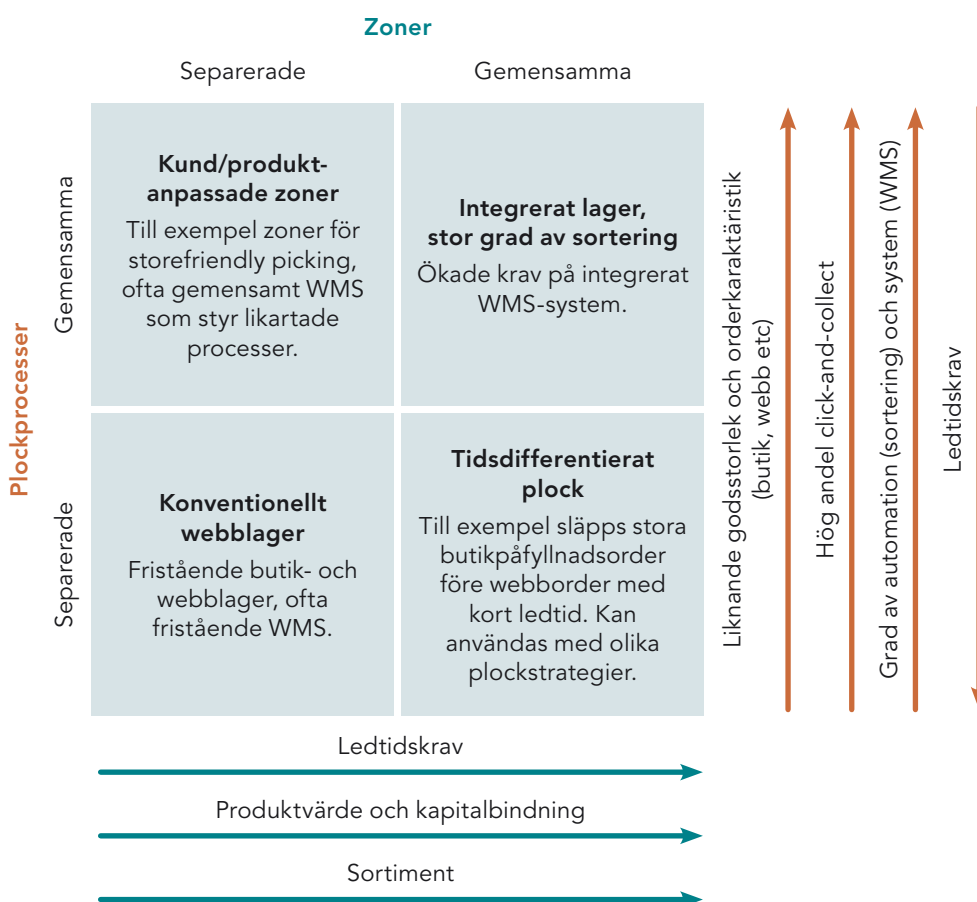
(till exempel layout, utrustning) och spelar en avgörande roll för ledtid till kund. Flera

av företagen strävar efter att senarelägga den så kallade ”cut-off-tiden”, det vill säga

tidpunkten då systemet stänger för orderläggning av butik och nätkund för att generera

plockuppdrag i lagret senare samma dag eller nästkommande dag. Flera av fallföretagen nämner att de i själva verket inte vet vilka plock som ska utföras dagen efter, utan denna information genereras i systemen (huvudsakligen ERP och WMS) under natten. Samtidigt så krävs god planering av plockuppdrag. Fallföretagen planerar därför ofta in plock av butikorder först på dagen, för att dessa känner man till först. Tidpunkten då butikorder släpps till plockare beror på destination och fraktsätt, där långdistans och gods via terminal släpps tidigare. En lösning som nämns är att fylla på kontinuerligt med click-and-collect-order så länge butiksdestinationer (fack/portar för utsklepning/lastbil till en viss butik) är öppna. Systemen kan stödja prioritering av brådskande order eller order för viss destination.

Alternativen att separera eller integrera plockprocesser med hänsyn till om plockzoner är separerade eller integrerade illustreras i figur 8. En viktig observation i vår fallstudie är att även om lagerytor för butik och nätorder integreras så skiljs det faktiska plocket för butik ofta åt från plock för nätkund vad gäller process och personal.



Figur 8. Alternativ att separera eller integrera plockprocesser i omnikanallager.

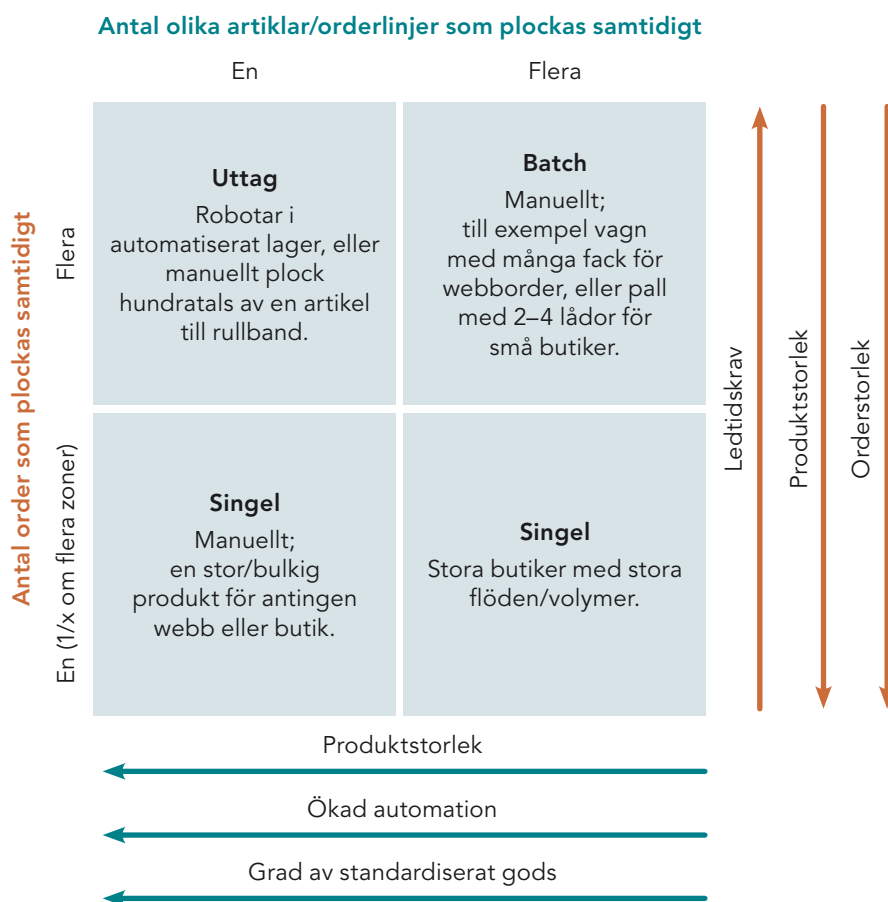
Vad gäller faktorer som påverkar beslutet att separera plockprocesser (figur 8) är det viktigt att förstå hur plockstrategi för butik varierar beroende på godsstorlek, hur många butiker (typ/roll/storlek) som ingår i nätverket och var de ligger (till exempel attraktiv adress i centralt läge eller i utkanten av stad). Kort sammanfattat innebär smått gods med frekvent påfyllning till mindre butiker att det kan gå att plocka flera (ofta två till fyra) butiker åt gången på en pall (så kallad batchplock). I fallet med större produkter eller stora volymer till större butik, så plockas ofta en butik per pall (så kallad singelplock). Stor variation av godsstorlek och butiksroll/storlek leder alltså till en mix av plockstrategier och flera olika plockprocesser. Det är också viktigt att förstå vilket leveranserbjudande företaget har till kund till exempel om det är gratis click-and-collect-leverans till butik och hur stor andel click-and-collect representerar. För att exemplifiera faktorernas påverkan kan låg andel click-and-collect och hög andel hemleverans göra att butiksplock och nätplock hanteras bäst separat. För branscher med många butiker på attraktiva adresser centralt i större städer så är det sannolikt att andelen click-and-collect är högre. I dessa fall kan det finnas ett värde i att slå samman processer för butikspåfyllnad och click-and-collect.

För att möjliggöra gemensamma plockprocesser i integrerade lager pekar studien på behovet av ökad grad av automation och avancerade informationssystem (WMS). Kopplat till denna utveckling ser vi en ny trend där kundorder och produktionsorder frikopplas från varandra. De traditionella plockstrategierna (såsom singel- och batchplock) är till varierande grad kopplade till kundorder vid själva plockögonblicket. Det vi ser i fallstudien är att ett par av företagen, genom att senarelägga sortering, ökar fokus på att snabbt få ut produkter från sina lagringsplatser. Detta benämns vidare i rapporten som *uttag* (jämför termen *plock*). Mer specifikt innebär tillvägagångssättet att en stor mängd kundorder ackumuleras och att plockaren endast kan gå till en eller ett fåtal lagringsplatser och (manuellt) plocka hundratals av samma SKU till en och samma vagn/fack som sedan antingen körs till sorteringsstation eller läggs på rullband som del av ett avancerat sorteringsverk. Denna metod syftar till att kapa restid och snabbt få ut en stor mängd produkter. Förutom att minska plocktiden per artikel eliminerar restiden i och med att en vagn fylls inom endast några fåtal meters avstånd. Detta är en mycket intressant utveckling i och med att restid ofta räknas som en av de stora kostnadsposterna för plock som i sin tur generellt utgör den största kostnaden i ett lager.

En sammanfattande överblick av valet mellan batchplock, singelplock och uttag beskrivs i figur 9. Kopplat till ett ökat antal zoner använder fallföretagen ofta en kombination av:

- singelplock för stora/bulkiga artiklar eller stora butiker med stora flöden/volymer,
- batchplock för nätdorder eller mindre butiker, samt
- uttag som genomförs antingen av robotar i ett automatiserat lager eller manuellt för placering på rullband i avancerat sorteringsystem.

I figur 9 sammanfattas även de olika faktorerna som påverkar valet av plockstrategi.



Figur 9. Överblick av plockstrategier och påverkande faktorer.

4.2.6 Ökad grad av sortering för utgående gods

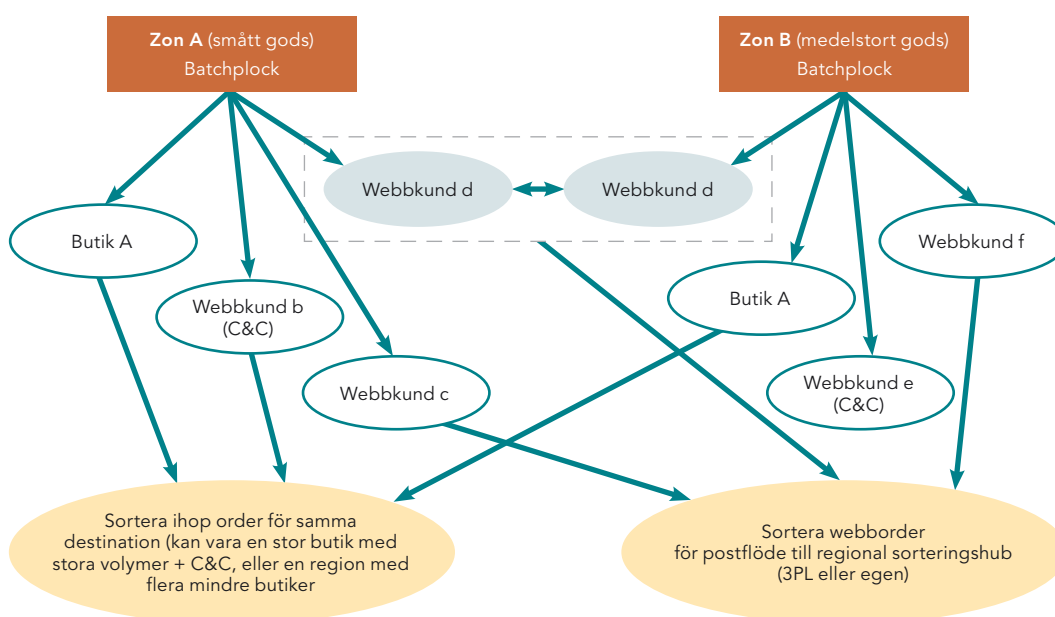
Den ökande användningen av uttag som plockstrategi kan delvis härledas till e-handelsutveckling där hantering av order med endast en orderlinje (det vill säga nätkund som endast beställer en artikel) är väl lämpad för att plocka en stor mängd av samma artiklar på samma gång, där sortering och packning senareläggs i lagret. I annat fall sker sortering per kundorder samtidigt som plockning till nätkund. Detta innebär, vilket är fallet bland flera av företagen i studien, att en plockare tar en vagn med ett antal fack (cirka 30–90) och plockar artiklar och sorterar in dem i olika kundfack samtidigt. Fördelen är att artiklarna sorteras direkt per kund. Nackdelen är att det tar lång tid, och ofta sorteras kundorder i fack och inte till slutförpackning vilket kräver ytterligare en aktivitet i lagret där kundorder packas och förbereds för utskeppning. Dessutom är det ofta ändå behov av senare sortering i och med att artiklar från olika zoner måste konsolideras. Så på ett sätt blir det ”dubbeljobb” med flera punkter av sortering innan gods skickas vidare i distributionsnätverket.

För att illustrera sorteringsutmaningen för omnikanallager visar figur 10 ett förenklat exempel med batchplock från två zoner. Från Zon A (smått gods) plockas artiklar för en påfyllnadsorder till butik A. Samtidigt plockas tre nätorder där kund b klickat i

upphämtning från butik A (click-and-collect) medan kund c och d indikerat hemleverans/ upphämtning från postombud. I zon B (medelstort gods) plockas parallellt artiklar för påfyllnad till butik A samt nätorder till nätkund d, e och f där kund e beställt upphämtning i butik A.

I exemplet sker flera steg av sortering: artiklar från en zon skiljs åt per kund/order (till exempel nätkund b och c) för att packas separat; samtidigt kan artiklar från olika zoner tillhöra samma order (till exempel om nätkund d beställt en artikel från zon A och en från zon B); sedan sorteras artiklar/order per destination för att öka fyllnadsgrad i utgående transporter. Vidare uppstår det flera olika beslut som påverkar effektivitet och kostnad i materialhantering: artiklar för butik och click-and-collect kan plockas separat eller tillsammans för samma destination; ett företag kan också välja att inte sortera ihop en nätorder från flera olika zoner (nätkund d) utan låta kunden få två olika leveranser (helt enkelt för att det totalt sätt blir billigare och/eller går snabbare att skicka osorterat direkt); de flesta sorteringar kan också senareläggas genom att plockordern frikopplas från kundordern. Systemen håller reda på vilka och hur många artiklar som ska plockas, men själva kopplingen till en kundorder senareläggs (postponement).

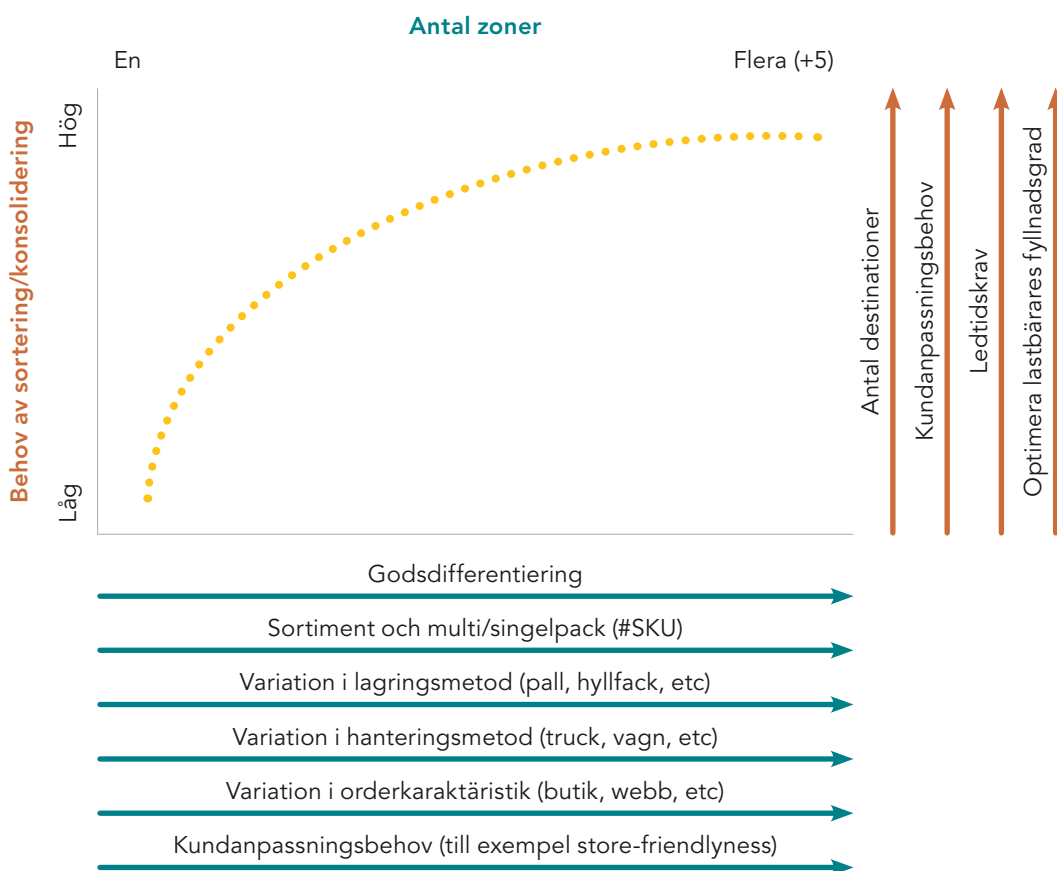
Genom att introducera sorteringsverk kan sortering senareläggas och göras på många olika sätt på en och samma gång. Till exempel är det möjligt i ett sorteringsverk att introducera en rad olika sorteringsalgoritmer där artiklar sorteras per nätkund tillsammans med butikorder, och där varje butikorder sorteras enligt store-friendly-konceptet.



Figur 10. Illustrerande exempel av sorteringsutmaningen i omnikanallager.

Den ökade mängden flöden, produkter, tjänster och leveranspunkter i omnikanallogistik har lett till en markant ökning av sortering. Som ett exempel hanterar ett av fallföretagen över 20 miljoner sorteringar per år för utgående gods. Fallstudien visar vidare att komplexiteten i sortering av utgående gods kräver ökad yta och automation för sortering. I ett fall användes så mycket som 25 procent av lagrets totala yta för ett avancerat sorteringssystem. Flera av fallföretagen har dessutom investerat i automationslösning i form av rullband och dynamiska sorteringsfack. Den ökade mängden och komplexiteten i sortering har också lett till att företag sökt nya, innovativa lösningar. Exempel inkluderar användning av videoteknologi och/eller sensorer för automatisk sortering, etikettering och paketering, eller att låta 3PL-aktör ta över en del av lagret för att försortera och därmed eliminera ett led av sortering i distributionsnätverket.

Behovet av sortering påverkas av flera olika faktorer. Som framgår av figur 11 är ett ökande antal zoner korrelerat med ett ökat behov av sortering. Antalet zoner drivs i sin tur på av flera faktorer såsom godsdifferentiering, variation i lagrings- och hanteringsmetod, variation i orderkaraktäristik och kundanpassningsbehov. Till exempel lagras smått och stort gods ofta i olika zoner med olika lagrings- och hanteringsmetoder.



Figur 11. Överblick av faktorer som påverkar behovet av sortering.

Trenden mot ökad automatisering och användning av mix av automatiserad och manuell lagring har också inneburit ett ökat antal zoner. Vidare har stor skillnad mellan butik och nät vad gäller orderkaraktäristik och kundanpassning också varit drivande orsaker för fallföretagen att dela in lagret i olika zoner. Exempel från fallstudien är företag som skapat separata zoner för plock till nätkunder och/eller delat upp zoner för att plocka artiklar store-friendly i ordning som passar butikerna att packa upp och lagra in på hyllorna.

En butik- eller nätorder som innehåller flera orderlinjer från olika zoner innebär i de flesta fall att ordern måste konsolideras innan den skickas till kund. Alternativet, som ett av fallföretagen applicerar för sina nätorder, är att skicka flera olika paket som sedan får hämtas separat av kund. Figur 11 visar ett antal faktorer som ytterligare driver på behovet av sortering. Gods sorteras per butik och/eller kund och även per destination. I flera fall sorteras click-and-collect-flöden tillsammans med respektive butik. Om inte zonindelning sker enligt butikens layout så krävs även sortering för att förenkla för butikspersonal att packa upp och fylla på i hyllorna (store-friendly).

Två ytterligare faktorer som driver på behovet av sortering är ledtidskrav från kund och vikten av att optimera lastbärarens fyllnadsgrad. Hårdare ledtidskrav innebär att tidsfönstret för att plocka en order och utföra olika lageraktiviteter minskar på lagret. Kortare tidsfönster ställer i sin tur höga krav på att gods sorteras effektivt under korta tidsintervall där samma lageryta (och portar) används för att sortera till en mängd olika destinationer under en och samma dag. Samtidigt poängterar fallföretagen att fyllnadsgrad av lastbärare är avgörande för att minska logistikkostnader. Det krävs därför ytterligare sortering för att till exempel maximera utnyttjande av pallar och utrymme i lastbilar.

4.2.7 Ökad grad av automatisering i omnikanallager

Fallstudien visar på en ökning av automatiseringsgrad i lager men den nuvarande automationsgraden skiljer sig åt mellan företagen. Hälften har redan genomfört omfattande investeringar där stora delar av lagret och materialhantering är automatiserad. Övriga företag har automatiserat vissa delar och processer i lagret och undersöker löpande möjligheter och potentiella vinster med nya automationslösningar. De processer som automatiserats i högst grad är inlagring, plockning, packning och sortering medan mottagning och returhantering oftare sköts manuellt. Generellt är det lägre grad av automation i studiens rena näthandelslager, där plocket ofta sköts manuellt. I takt med att näthandelslager integreras med butiklager ser dock flera företag framför sig ökad automation. Fallföretagen använder automatiserade lösningar i högre grad för små och mer standardiserade produkter. Detta innebär att företag med stor variation i sortiment vad gäller produktstorlek ofta använder olika zoner med varierande grad av automation.

Även om automationslösningar kräver omfattande investeringar, ibland hundratals miljoner, räknar fallföretagen att automatisering lönar sig på lång sikt genom effektivisering av flöden och mer kostnadseffektiv hantering. Förutom volym och skalfördelar,

är områden som driver på behovet att automatisera ökade krav på sortering och förpackningshantering (till exempel vika, packa ihop, etikettera) samt ergonomi och säkerhet. Just ergonomi och säkerhet är högt på agendan, där automatisering till exempel kan minska behovet av tunga lyft vid orderplock. Givet fördelarna finns det ett antal utmaningar för automatisering. En intressant aspekt är att automatiseringslösningar går mot strömlinjeformad och mindre flexibel hantering av gods medan omnikanalhandel innebär ökat krav på flexibla lösningar. Belysande exempel är ökade sortiment och produktvariation där automationslösningar kan vara känsliga för förändringar i produktkaraktäristik och storleksvariation. Det kan alltså vara svårt att anpassa automationslösningar om företaget introducerar nya produkter med avvikande storlek och hanteringskrav. Ett annat exempel är extrema efterfrågetoppar vid olika säsonger (till exempel Black Friday) och behovet att hantera olika kundkrav och flöden såsom expressorder. Automation kan då bli en trång sektor (till exempel vid uttag av artiklar från lagringsplatser) där flera företag pekar på svårigheten att anpassa och trimma upp prestanda för max-hantering; det hjälper alltså inte att ta in mer personal. Personalfrågan är annars en intressant fråga och utmaning i framtiden där automation delvis ändrar profilen för lagerarbetare. Istället för hantering av gods ökar behovet av personal som designar och underhåller automationslösningar.

En viktig fråga relaterat till automatisering är kravet på god masterdata för artiklar och förpackningar (till exempel singel- mot multipack) som hanteras genom lagret. Masterdata såsom produkt-id, mått, volym och vikt är viktiga för till exempel inlagring vid val av lagerplats och optimering av utnyttjandegrad av respektive lagringsfack. Det är även kritiskt för beräkning av pall- och flakoptimering i samband med utgående transporter. Fallföretagen pekar på vikten att produktinformation blir rätt från början; fel registrering av produktinformation vid inlagring riskerar att skapa fel genom hela kedjan. Därför ökar investeringarna i automatiska system (sensorer, videoteknologi) för snabb och korrekt dimensionering vid mottagning.

En potentiell utmaning i framtiden är trenden mot ökad användning av dropshipment. I dessa fall passerar inte produkterna genom lagret utan går direkt till kund, och som ett resultat finns inte masterdata lagrat i systemet. Det uppstår även en fråga om vem och var som registrering av masterdata sker i de fall omnikanalföretag använder 3PL-lager i sina nätverk.

4.2.8 Utveckling och integrering av lager- och butiksytssystem för omnikanallogistik

En kritisk aspekt relaterat till automation och masterdata är utveckling och integration av olika informationssystem. Denna aspekt är viktig inom lagret såväl som mellan olika noder i omnikanalnätverket. Två av de viktigaste systemen för omnikanallager är ERP-system och WMS. ERP utgör kopplingen mot kunder och leverantörer, till exempel för ackumulering av kundorder och generering av inköp. WMS används för att styra processer och resurser i lagret, till exempel skapa plockuppdrag för olika lagerzoner. Generellt ökar komplexiteten av dessa system i takt med att butik- och näthandelslager

integreras och antal och variation av flöden ökar. Till exempel pekar fallföretagen på den ökade komplexiteten för optimering av vilka, och hur många av varje, SKU som ska lagras och hur flöden samt personal balanseras vid inlagring och orderplock.

I takt med ökad grad av automation använder företagen också i högre utsträckning ett så kallat warehouse control system (WCS) för styrning av till exempel robotar i höglager och avancerade sorteringsalgoritmer. Utöver ERP, WMS, WCS används flera andra system, till exempel för etikettering, administrering och styrning av transporter ut från lagret (ofta benämnt TAS). Fallföretagen pekar dessutom i olika grad på ytterligare system som krävs för effektiv planering och styrning av flöden och aktiviteter kopplade till omnikanallagret. En stor utmaning som uppmärksammades i studien är behovet av kontinuerliga uppdateringar och ett ökat krav på ”smarta” lösningar för integration av de olika systemen. Viktigt i sammanhanget är att undvika att varje ändring i ett system (till exempel i WCS) kräver omfattande ändringar i var och ett av systemen.

I takt med kortare leveranstider blir det också viktigare att erbjuda realtidsuppföljning av orderplock och leveransinformation.

Från ett nätverksperspektiv ser vi att omnikanaler i ökad grad decentraliseras med till exempel regionala sorteringshubbar och användning av butik som logistiknoder. Samtidigt ökar kundernas förväntningar på nya tjänster (till exempel click-and-collect och click-and-reserve) och uppdaterad information, till exempel vad gäller lagernivåer i olika noder och visibilitet av hantering och leverans av kundorder. Dessa omnikanaltrender ställer stora krav på implementation och integration av avancerade informationssystem i hela nätverket. Fallföretagen belyser vikten av framförallt tre aspekter som är underutvecklade i nuläget. För det första behöver butikernas lagerinformation integreras och synkroniseras med centrallagret (WMS) så att en kund bättre kan förstå om, hur många, och i vilken nod i nätverket som en artikel finns lagrad och tillgänglig för försäljning. Vidare behöver systemen stödja realtidsuppdatering, till exempel vad gäller lagersaldo och möjligheten att reservera produkter. I takt med kortare leveranstider blir det också viktigare att erbjuda realtidsuppföljning av orderplock och leveransinformation. Slutligen ökar behovet av ett övergripande system (DOM) som ger beslutsstöd för val av nod där en kundorder plockas/skeppas från för att optimera ledtid och kostnad.

4.2.9 Nya noder och aktivitetsfördelning mellan lager, distributionsnätverk och butik

En viktig insikt från vår studie är att kombinationen av ytbrist, ökat sorteringsbehov och krav på kortare ledtider till kund leder till att företag i större utsträckning senarelägger vissa sorteringsaktiviteter utanför lagret. Frågor som handelsföretag då måste ta ställning till är när/i vilket steg (till exempel vid plock, pack, utskeppning, omlastning) olika sorteringsaktiviteter ska utföras och var i nätverket som sortering sker och vem som utför dem. Studien visar att fallföretagen undersöker olika lösningar, till exempel möjligheten att transportföretag på morgonen lämnar släp som kan fyllas istället för att ha kvar gods

inne i lagret. En annan lösning är att skicka osorterat gods vidare i nätverket och sortera gods i externa samlastningscentraler (som i vissa fall drivs i egen regi). Denna lösning möjliggör både skalfördelar och snabbare leverans till kund.

Förutom att fylla transporter och möjliggöra korta leveranstider måste kvalitet säkerställas i form av rätt produkt till rätt plats utan skador. Fallföretagen beskriver omfattande distributionsnätverk med många omlastningsterminaler som en stor risk – både tids- och kvalitetsmässigt. En respondent beskrev dessa system som en tombola med för många hanteringspunkter där det tar onödig tid och kan gå fel i sortering. Därför strävar de flesta företagen efter att kapa åtminstone ett led i distribution/sorteringsnätverket. Ett exempel från vår studie är en pilot där företaget låter 3PL använda del av distributionscentret med syftet att försortera gods och därigenom går det att kapa ett steg i transportörens sorteringsnätverk. Ett annat exempel är ett företag som etablerat ett eget nätverk för distribution och sortering, med egna lastbilar och där man hyr in sig per dygn/timme på olika terminaler i landet för samlastning och sortering.

Beslutet att sköta distributionsnätverk i egen regi verkar vara nära kopplat till storlek på gods och flöden, och vikten av att öka fyllnadsgrad i lastbilar. För mindre gods kan det vara svårt att fylla hela lastbilar, särskilt i de fall man vill få upp frekvens med dagliga leveranser och returer, och det kan då vara nödvändigt att låta 3PL samlasta med andra kunder. Oavsett om distribution sker i egen regi eller via 3PL anses det kritiskt att snabbt skicka vidare gods från omnikanallager, sorterat eller osorterat. Från sorteringshub/punkt samlas gods per destination i en och samma lastbil. Destinationen är till att börja med en region, och senare i nätverket bryts godset upp per butik – förutom i de fall som butiken driver så mycket volym att de kan fylla en lastbil per dag. I enstaka fall nämner fallföretag att de kan slå samman butiksflöden, click-and-collect, och hemleverans för nätorder för att fylla lastbilar ut från distributionscentret. Detta genomförs lättare i de fall transporter styrs på egen hand, då postgods först släpps vid sorteringshub nära slutdestination och lastbil därefter fortsätter vidare till butik.

Vi ser tydligt i studien att fallföretagen undersöker och testar nya noder i sina nätverk. Till exempel används omlastningshubbar, sorteringscenter och så kallade XXL-butiker för att underlätta omnikanallogistiken med tid- och kostnadskrav. Framförallt diskuterar företagen butikernas olika roller som sälj- och marknadsföringspunkt kontra logistiknod. Företagen i studien representerar ett stort spann vad gäller antalet butiker, från cirka 30–70 upp till 400–500. Butikernas roller varierar från traditionellt sälj till lager, service och träffpunkt. Flera fallföretag resonerar kring möjligheten att segmentera butiker och därmed ge dem olika roller beroende på läge och storlek. Till exempel anses butiker i cityläge vara bättre lämpade för sälj och marknadsföring medan butiker i utkanten av städer kan fungera väl som logistik- och lagernoder. Sådana noder kan vara specialiserade på försörjning av citybutiker, samlastning och koordinering av last-mile-distribution samt hantering av returer.

5

Diskussion: anpassning av omnikanallogistik och lager till en föränderlig kontext

Med utgångspunkt i de insikter som presenterats är ambitionen med detta kapitel att bidra med konceptuella ramverk som handelsföretag kan använda som beslutsunderlag för att konfigurera sina omnikanalnätverk och lager. Mer specifikt kan ramverken fungera som beslutsunderlag på strategisk nivå för att beskriva, analysera och diskutera olika omnikanalsituationer och olika faktorerers påverkan på:

- hur distributionsnätverket bör struktureras med olika hanteringsnoder (till exempel distributionscenter, sorteringsterminal, fysisk butik som logistikhub), och
- hur lagrens interna processer (till exempel plock, sortering och utskeppning) bör designas för att bättra stödja omnikanalhandel och därigenom öka företagets konkurrenskraft.

Vi utvecklar och diskuterar ramverken baserat på data från de sex fallföretagen. För att komplettera och lyfta analysen och bidraget av rapporten jämför vi även med dagligvaruhandeln där vi drar nytta av insikter från andra relevanta forskningsstudier (Wollenburg med flera, 2018; Eriksson med flera, 2019).

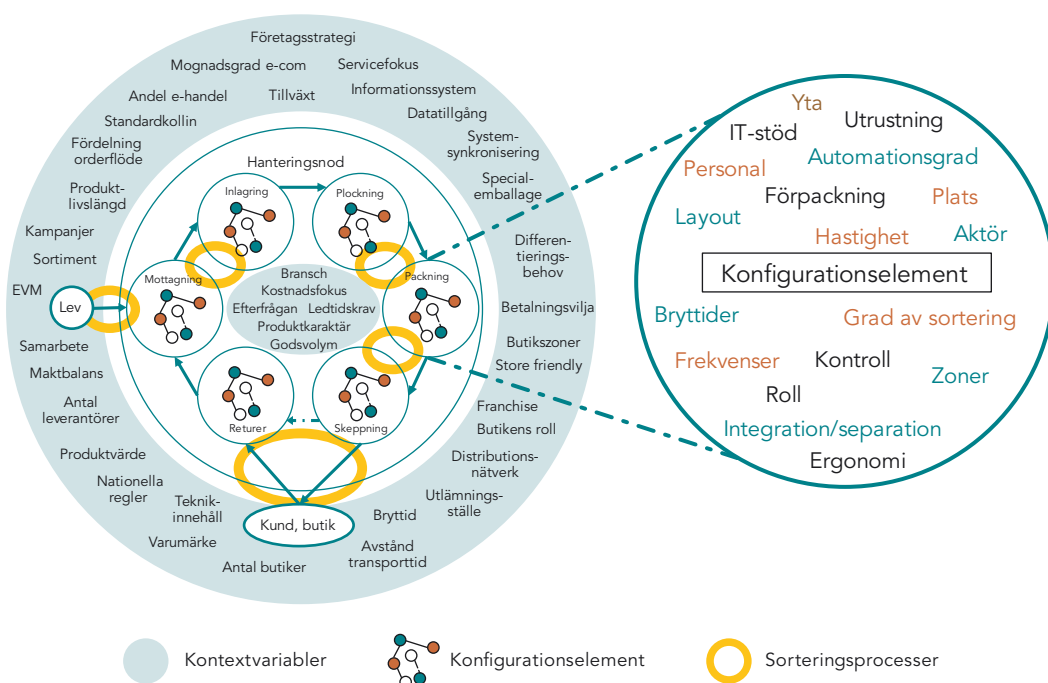
5.1 Konfigurationselement och kontextvariabler för omnikanallogistik

Rapporten har diskuterat många olika konfigurationselement och flera exempel på aktuella lösningar. Med konfigurationselement menar vi beslutsэлеment av typen: antal hanteringsnoder och dess roller (separerade eller integrerade), deras storlek och layout, typ av utrustning och automationsgrad, IT-stöd, zonindelningar, bryttider och frekvens av olika aktiviteter, vilka aktiviteter som står i fokus (till exempel plockning eller sortering), i vilken ordning man gör vilka aktiviteter och hur de optimeras (till exempel olika typ av plockstrategier) och grad av outsourcing. Antalet элемент att ta hänsyn till, och framför allt antalet potentiella lösningar, ökar i och med omnikanalstrategin då fler typer av produkter, flöden och leveranspunkter ska hanteras.

Vidare påverkas de enskilda delprocesserna i hanteringsnoden (mottagning, sortering, inlagring, plockning, packning, skeppning och returhantering) samt hur processtegen kan kombineras av en mängd kontextvariabler. Medan vissa kontextvariabler är externa och påverkar hela omnikanalföretaget, så kan andra anses externa enbart för logistik- och

lagerchefens beslut men påverkas av omnikanalföretagets överordnade strategier och beslut. En del kontextvariabler påverkar mer eller mindre alla hanteringsnodens delprocesser (till exempel bransch, produktkaraktär, godsvolym, efterfrågemönster, ledtidskrav, strategiskt fokus på kostnadseffektivitet eller leveransservice), medan andra är mer direkt kopplade till enskilda delprocesser. Fallföretagen tar till exempel speciell hänsyn till produktvärde, varumärke, teknikinnehåll och nationella regler i utformandet av sina returprocesser. Några av dessa faktorer påverkade givetvis också andra konfigurationsbeslut och inte bara returer.

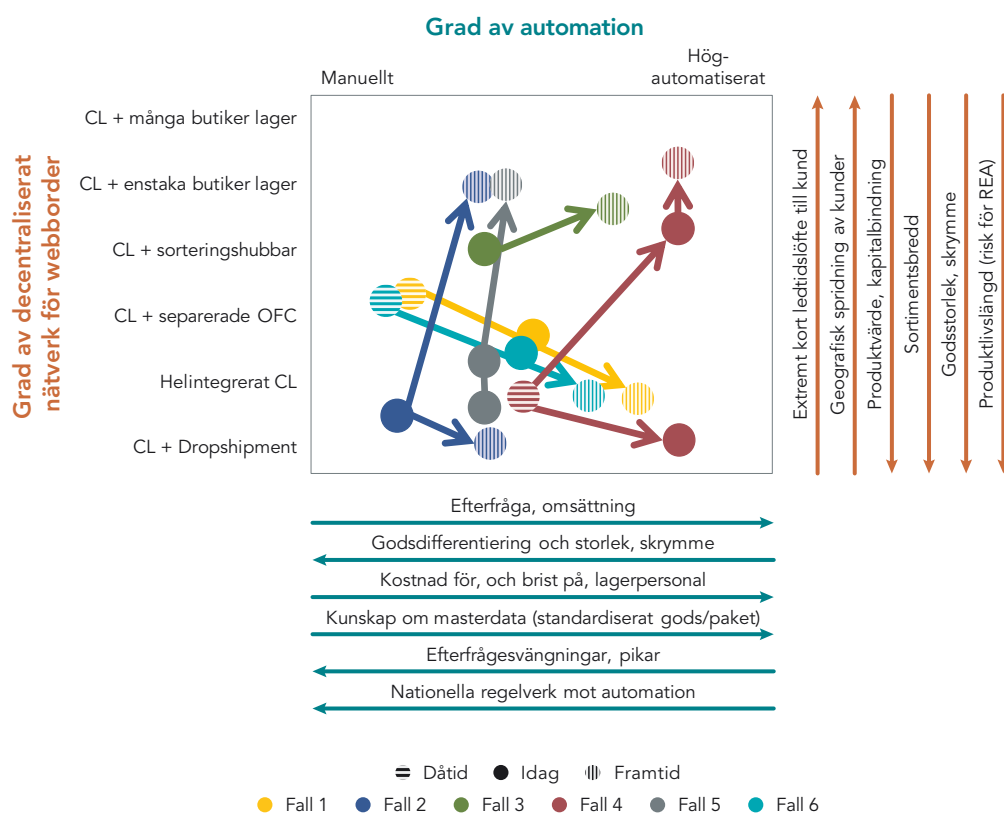
Sammanfattningsvis, vilket är en viktig poäng att ta med från denna rapport, växer komplexiteten snabbt i att utveckla en logistik och materialhantering för att möta kundkraven i dagens och framtidens omnikanalhandel. Figur 12 illustrerar olika kontextvariabler och konfigurationselement som antingen diskuterades av fallen som skäl för olika lösningar, eller som i vår flerfallsanalys verkade påverka val av konfigurationer. Eftersom det stora antalet konfigurationselement påverkas av ännu fler kontextvariabler skapas en komplex väv av olika samband och avvägningsbeslut. Några samband är dock viktigare att fokusera på för vissa beslut. Beslutsfattandet kan därför underlättas genom att några centrala konfigurationselement först väljs ut. Parallellt bör alternativa konfigurationer definieras för att förstå vilka olika relevanta alternativ som finns, samt hur de mest centrala kontextvariablerna för dessa konfigurationselement påverkar besluten i olika riktningar.



Figur 12. Lagersystemet innebär stor komplexitet av konfigurationselement och kontextvariabler för flera processteg.

Som belysande exempel diskuterades i fallstudierna ett antal alternativ för nätverksdesign och automationsgrad samt vilka variabler som påverkar besluten (figur 13). Här pekar analysen på att graden av automation beror huvudsakligen på sex faktorer inklusive till exempel storleken på omsättning, hur lämpliga produkterna och deras förpackningar är för automation, och personalkostnad relativt investeringskostnad. Samtidigt verkar antal hanteringsnoder och lagerpunkter bero på en annan uppsättning av faktorer såsom ledtidslöfte till kund (till exempel om kundkraven räknas i enstaka timmar), hur stor geografisk yta företaget betjänar (till exempel lokalt, nationellt, regionalt eller globalt), produktvärde och sortimentsbredd som båda påverkar kapitalbindning, och produktlivscykel (med risk att behöva rea ut produkter som passerat ”bäst före-datum” av olika anledningar).

I figur 13 ser vi de sex fallföretagen och deras nuläggssituation vad gäller grad av decentraliserat nätverk för nätorder och grad av automation. Fyra av fallföretagen (grön, gul, turkos, grå färg) har automatiserat delar av sina lager och använder olika nätverksalternativ såsom CL + sorteringshubbar, CL + separerade så kallade Online Fullfilment Centers (OFC) eller helintegrerat CL. Ett företag (blållila) har lägre grad av automation i kombination med integrerat CL och viss användning av dropshipment. Slutligen har ett företag (röd) hög grad av automation i kombination med CL, sorteringshubbar och dropshipment.



Figur 13. Fallföretagens övergripande utveckling rörande nätverksstruktur och automation.

Som också illustreras i figur 13 visar studien även tendenser i framtidsplaner och hur konfigurationer för de sex fallföretagen förändras. Såväl enkätstudien som fallstudierna pekar generellt på ökad automatisering och flera av fallföretagen har, eller planerar att investera stora belopp i utökning av automationslösningar. När det gäller nätverket visar studien generellt på ett ökat antal hanteringsnoder, större integration av butiksflödet och nätorderflödet, ökad grad av sortering, och behov av mer integrerat systemstöd. Fallföretagen som historiskt arbetat med separata OFC för nätorders har först flyttat in dem från externa lokaliseringar på annan ort och i tredje-part-logistikens regi, till samma lokaliseringsplats som centrallagret och i egen regi. Samtliga fallföretag har planer på att helt integrera dem med centrallagret som försörjer butiker. Samtidigt ser vi en tendens, framför allt bland företag med kortast ledtidslöfte och störst gods, att utnyttja sorteringshubbar närmare slutkund. Flera av företagen funderar även på att utveckla utvalda butiker till logistiknoder med möjlighet att plocka och skicka order.

För att skapa ett bättre beslutsunderlag för utveckling av ett företags omnikanallogistik bör handelsföretag, utifrån nuvarande strategi och situation, bestämma önskad framtida position. Det är därför viktigt att förstå dynamiken i handelssektorn och specifikt hur olika kontextvariabler förändras över tiden. Sådana förändringar kan till exempel bero på andra företags aktiviteter och hur dessa påverkar kunders generella förväntningar och krav.

En viktig analys för omnikanalföretag blir att värdera vilka kontextvariabler som är mest centrala för den egna affärsmodellen. Eftersom omnikanalföretag möter varierande situationer och har olika strategier är det fullt möjligt att de prioriterar olika konfigurationer. I omnikanalhandelns aktuella transformation utvecklas också antalet möjliga konfigurationer av både andra handelsföretag, teknikleverantörer och logistik-tjänsteföretag (3PL). Denna utveckling ökar betydelsen av att inte fatta beslut genom en ”följa John”-metod baserat på de närmsta konkurrenternas lösningar, eftersom det sällan skapar en långsiktigt hållbar konkurrensfördel.

5.2 Kontextuella profiler av omnikanalföretag

Även om logiken med den situationsanpassade teorin (contingency theory) är att varje företag kan befinna sig i en unik situation och därigenom behöva en unik lösning, befinner sig i praktiken några av de företag vi studerat i liknande kontexter (till exempel mode eller hemelektronik) och har liknande strategier (till exempel primärt kostnads- eller servicefokus).

För att särskilja olika profiler av handelsföretag och potentiella konfigurationer pekar studiens analys på tretton kontextvariabler. Den första variabeln är *företagets omsättning* som påverkar möjligheten att genomföra investeringar och eventuell skalekonomi som kan uppnås. Samtidigt har *antal transaktioner i lagret*, vilket påverkas starkt av antalet e-handelskunder, betydelse för vilken operativ kapacitet som behövs och de skalfördelar som går att uppnå. Vidare indikerar *antalet orderlinjer per nätorder*

graden av komplexitet för att plocka, packa och skeppa en konsumentorder, men kan också indikera skillnader mellan nätorder och påfyllnadsorder. Komplexiteten i hanteringspunkten ökar också med *graden av differentierade kollin* (i form av storlek, mix, känslighet) som skickas iväg till butik jämfört med kund. En liknande aspekt ligger i *flödesstorlek till butiker* då karakteristik och volym på detta transport- och hanteringsarbete påverkar integrationsmöjligheter med konsumentflödet.

Produktlivslängden påverkar dels behovet av snabba flöden ut till försäljningspunkt och dels beslutet var en vara positioneras. För produkter med kort försäljningstidsfönster (till exempel modevaror) är det å ena sidan viktigt med riklig exponering för kund i butiker i lanseringsfasen. I slutet av produktlivscykeln är det å andra sidan viktigt att minska risken att ligga med för många varor på flera noder med risken att behöva rea ut dem. Produkter med kort produktlivslängd kännetecknas ofta (men inte alltid) av stor grad av kampanjer, vilket i sin tur ofta leder till en volatil efterfrågan. Den generella graden av *efterfrågesvängningar* (som kan kopplas till säsong, kampanjer, eller veckodag) är viktig att förstå och påverkar flera konfigurationselement. Efterfrågesvängningar kan vara självgenererande på grund av ett handelsföretags affärsmodell och val av marknadsföringsinsatser men kan också kopplas till produktens karakteristik. Just graden av *differentiering av produkternas karakteristik* påverkar både lagring (till exempel val av lagerlayout, zon-indelning och arbetsprocesser) och hantering. Det gäller flera aspekter såsom storlek, värde, produktkänslighet och temperaturkänslighet och påverkar till exempel möjligheten att standardisera processer.



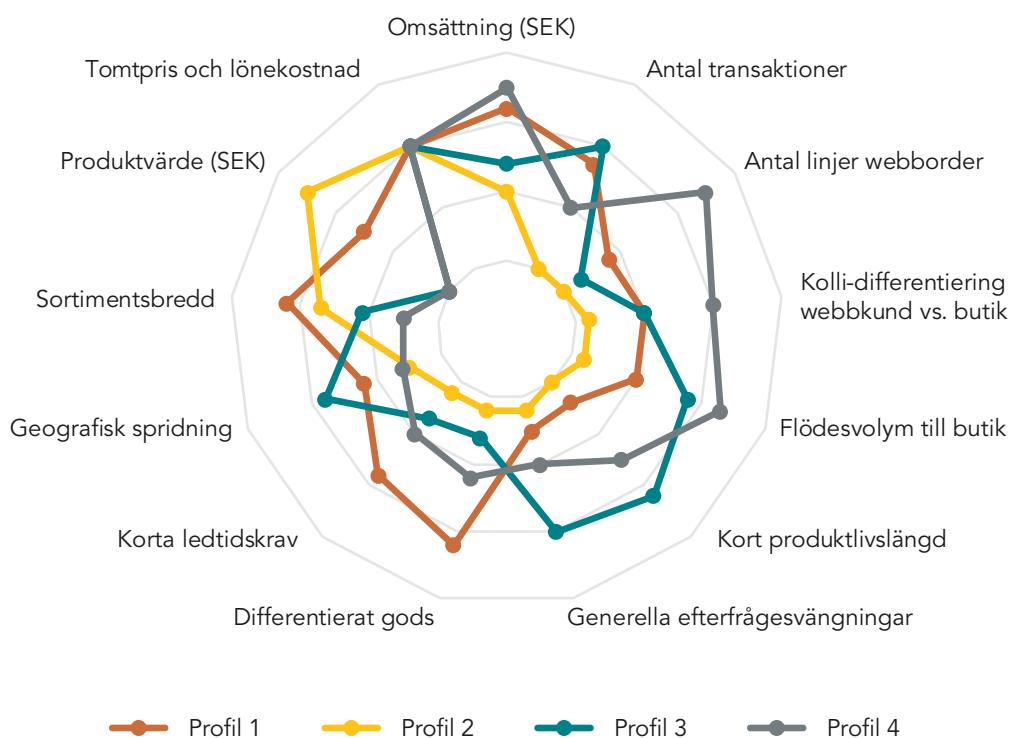
Ledtidskravet från kunder påverkar både hur nätverket av hanterings- och lagringsnoder utformas, samt processtiden och planeringshorisont på lagret. *Geografisk spridning* av kunder är också viktigt att ta hänsyn till vad gäller antal och placering av lager, samt risken att kapitalbindning ökar totalt i nätverket. Samtidigt påverkar *sortimentsbredden* (antalet artiklar, SKUs) kapitalbindning, ytbehov och IT-kapacitet. Även *produkternas värde* påverkar till exempel kapitalbindning och därigenom beslutet att lagra produkter på få eller många platser. Avslutningsvis påverkar vilken geografisk marknad man befinner sig på vilka logistiska konfigurationer man har. Även om studien är begränsad till Sverige, kan svenska företag verka globalt och hur man väljer att konfigurera sin logistik bero på till exempel *tomtpriiser och lönekostnader* som får ställas i relation med till exempel kostnad för automatisering.

Med utgångspunkt i dessa tretton kontextvariabler är det möjligt att identifiera ett antal kontextuella profiler av omnikanalföretag och sammanfatta potentiella val för ett urval av viktiga konfigurationselement. Exempel på sådana kontextuella profiler illustreras i figur 14 och beskrivs i mer detalj i tabell 1. Exempelen baseras på tre generella konfigurationer som inspirerats av fallföretagen i vår studie samt en konfiguration

baserat på forskning och exempel från dagligvaruhandeln (Wollenburg med flera, 2018; Eriksson med flera, 2019). De fyra, generella profilerna kan kännetecknas av:

- Tidskänsligt, brett och mixat sortiment.
- Dyrt och smått sällanköp.
- Kampanjdrivet, relativt lågvärdigt sortiment.
- Butikstata kedjor där kunder handlar ofta och köper många olika produkter samtidigt (det vill säga ”många och långa kvitton”), till exempel försäljning av snabbbrörliga konsumentprodukter (FMCG).

Hur dessa olika generella profiler kan resultera i olika konfigurationer diskuteras i nästa avsnitt.



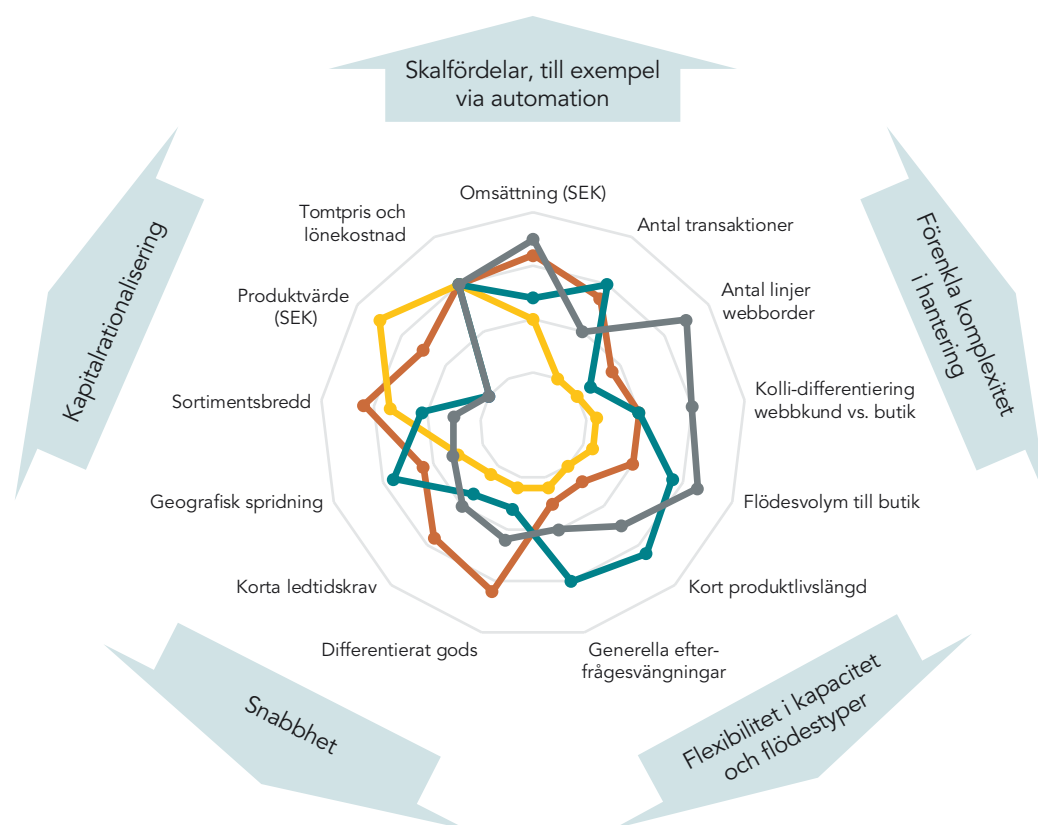
Figur 14. Illustrativa profiler av olika kontexter för omnikanallogistik.

Tabell 1. Överblick av fyra profiler och kontextfaktorer.

Kontextfaktor	Tidsfokuserad sortimentshållare /varuhus	Dyrt/smått sällanköp	Ombytligt och kampanjdrivet sortiment	Många långa kvitton, butikstäta kedjor
Omsättning	Hög.	Medel.	Medel/hög.	Hög.
Antal transaktioner	Många (totalt); relativt stor andel nätorder.	Få (totalt); relativt medel andel nätorder.	Många (totalt); relativt stor andel nätorder.	Många (totalt); relativt liten andel nätorder.
Antal orderlinjer per webborder	Få (2–4).	Få (1–2).	Få (2–4).	Många (20–50).
Kolldifferentiering webbkund vs. butik	Viss skillnad; inte ovanligt med både singel- och multipack.	Liten skillnad förutom adresserat emballage och fler kollin till butik.	Första tilldelning stor skillnad; mindre för påfyllnad, inte ovanligt med både singel- och multipack.	Stor skillnad både i volym, kollityp och varumix.
Flödesvolym till butik	Medel/hög; stor del direkt-leverans kund.	Låg/medel; frekvent påfyllnad men låg volym.	Medel.	Mycket hög; frekvent påfyllnad av stor volym.
Produktivslängd	Lång; visst sortimentsbyte årligen.	Lång; visst sortimentsbyte årligen.	Mycket kort; många nya artiklar introduceras per säsong; risk för utförsäljning.	Lång; en del sortimentsbyte och kampanj/säsongssvaror; få introduktioner av nya produkter.
Efterfrågesvängningar	Säsongsbetonade.	Relativt låga, förutom högtider såsom jul.	Relativt stora; kampanjorienterad bransch.	Säsongsbetonade på produkt-nivå; grundbehov relativt jämnt.
Differentierat gods	Mycket stor grad av differentiering i vikt, volym, pris och känslighet/hantering.	Relativt enhetligt i vikt, volym, pris och känslighet/hantering.	Relativt enhetligt i vikt, volym, pris och känslighet/hantering.	Stor grad av differentiering i form av känslighet i olika aspekter. Relativt enhetligt i vikt, volym och pris.
Ledtidskrav	Normalorder 15–20 timmar, expressorder snabbare.	Normalorder 3–4 dagar, expressorder 1–2 dagar.	Normalorder 3–4 dagar, expressorder 1–2 dagar.	Normalorder 3–4 dagar, expressorder 1 dag.
Geografisk spridning	Regional täckning (Norden); medeltätt butiksnätverk.	Internationell täckning; tätt butiksnätverk.	Regional täckning (Norden); glesare butiksnätverk.	Nationell täckning; medeltätt butiksnätverk.
Sortimentsbredd och antal leverantörer	Mycket stort.	Mycket stort.	Medel.	Medel.
Produktvärde	Blandat.	Högt.	Lågt.	Lågt.
Tomtpris och kostnad lagerpersonal	Relativt högt tomtpris och hög kostnad för personal.	Relativt högt tomtpris och hög kostnad för personal.	Relativt högt tomtpris och hög kostnad för personal.	Relativt högt tomtpris och hög kostnad för personal.

5.3 Konfigurationernas implikationer för omnikanallager och distributionsnätverk

Beroende på vilka kontextuella variabler som ”sticker ut” i ett omnikanalföretags profil (figur 14) samt vilka som bedöms som mest strategiskt viktiga att förhålla sig till på dess marknad så ökar vikten av olika logistik-konfigurationer och dess egenskaper. Utifrån de fyra beskrivna exempelprofilerna är *snabbhet* den viktigaste konfigurationsegenskapen för en profil, medan för andra profiler kan det vara *kapitalrationalisering*, att *nå skalfördelar till exempel genom automatisering*, att *förenkla hanteringen* av en mycket komplex orderstruktur, eller att på grund av stora efterfrågesvängningar och kort produktlivslängd ha hög *flexibilitet rörande kapacitet och olika flöden* (figur 15).



Figur 15. Viktiga konfigurationsegenskaper för olika kontextuella profiler.

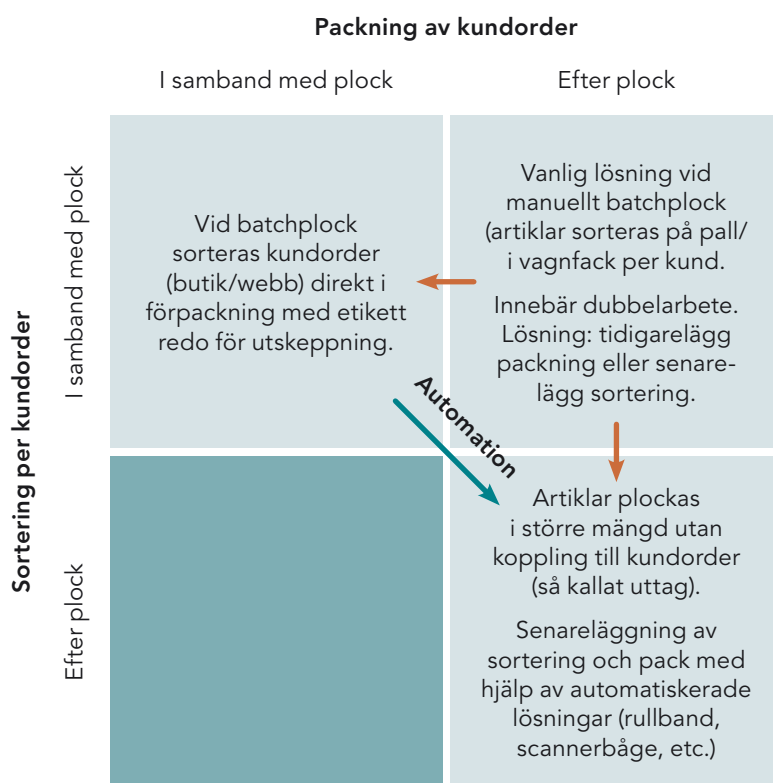
5.3.1 Snabbhet

För omnikanalföretag som fokuserar *snabbhet* ligger fokus på att konfigurera lager med snabba flöden där interna ledtider i lagret kortas i största möjliga utsträckning. Ett sätt som observerats i studien är att integrera näthandelslager i ett gemensamt CL. Detta innebär att artiklar för nätkunder kan plockas direkt i CL istället för att först gå igenom CL (mottagning, plockning) innan artiklar lagras in i näthandelslager för att återigen plockas till nätorder. Generellt bör all form av dubbelhantering undvikas i lager- och materialhantering där olika aktiviteter såsom sortering utförs vid så få tillfällen som möjligt. Till exempel kan det innebära onödigt extraarbete att sortera vid själva plocket (per kundorder), och sedan sortera vid ytterligare en eller två steg senare i lagret (pack/etikettering och sortering per destination). Istället kan senareläggning av sortering innebära att ett eller två hanteringssteg elimineras vilket reducerar total ledtid för en kundorder. Från ett nätverksperspektiv kan omnikanalföretag öka snabbhet genom att eliminera steg i distributionskedjan, till exempel genom att försortera kundorder per destination i lager och därigenom undvika ett senare steg via sorteringshub. En annan trend som nämnts i studien är ökad decentralisering av lager och hanteringsnoder där till exempel större butiker eller OFC i utkanten av städer kan användas för att plocka och skicka nätorder inom ett par timmar.

En annan viktig aspekt är att eliminera potentiella flaskhalsar i flödet. Framförallt, som diskuterats i rapporten, gäller detta vid inlagring och plock. För inlagring blir det viktigare att samarbeta med utvalda leverantörer för att förbereda gods (till exempel standardisering/föravisering av gods och förpackning) så att det snabbt kan tas emot, registreras och lagras in. Det kan också innebära ökad användning av både crossdock och dropshipment-flöde för att kapa steg genom både lager och distributionsnätverk. Vad gäller plock kan det uppstå kö och väntetid när flöden ökar (till exempel vid högsäsong). Särskilt automatiserade lösningar kan få problem om det inte går att takta upp kapacitet under kort tid.

En annan viktig aspekt är att eliminera potentiella flaskhalsar i flödet. Framförallt, som diskuterats i rapporten, gäller detta vid inlagring och plock.

Det vi ser som möjlig lösning för att undvika flaskhalsar i plock är en ny plockstrategi, så kallade uttag, där företagen manuellt plockar ur stora mängder (100–300) av en artikel åt gången baserat på ackumulerad efterfrågan från butik och nätkund. En möjliggörande faktor för detta tillvägagångssätt är investering i avancerade sorteringsverk som, baserat på olika algoritmer, automatiskt sköter flera steg av sortering (till exempel per kund, enligt store-friendly-koncept och per destination). Figur 16 illustrerar ett exempel på rörelser vi noterat bland case-företagen för att eliminera flaskhalsar och snabba på plock- och sorteringsprocessen i lager: från att använda batchplock till vagn/pall går företagen mot att plocka direkt till förpackning, för att i nästa steg automatisera och därigenom senarelägga sortering.



Figur 16. Alternativa lösningar för att undvika dubbelarbete vid sortering och packning.

5.3.2 Flexibilitet

För omnikanalföretag som fokuserar *flexibilitet* ligger istället fokus på lösningar där framförallt kapacitet kan skalas upp och ner – detta gäller både över säsong och på veckobasis. En viktig aspekt är personal och automation, där omnikanalföretag rör sig mot att använda mindre andel fast personal och istället undersöker automations- och robotlösningar som möjliggör att skifta kapacitet på både lång och kort sikt.

Samtidigt är det viktigt att kunna balansera tillgänglig personal och automationskapacitet jämnt över veckan vilket till exempel ökar vikten av att kunna skjuta fram hantering av inkomna order en eller två dagar. Dessa företag kan därför föredra en försiktigare väg framåt vad gäller ledtidserbjudanden. Med andra ord ger ledtidslöfte på tre eller fyra dagar ökad flexibilitet i planering medan kortare ledtider såsom sammadagsleveranser innebär att en order måste hanteras omedelbart (vilket riskerar att skapa flaskhalsar).

En annan möjlig lösning för omnikanalföretag som behöver ökad flexibilitet är outsourcing till 3PL där extern part hanterar lager- och orderhantering och/eller distributionslösningar. Sådana lösningar kan dock påverka både kostnadsbild och snabbhet vilket belyser vikten av att analysera de attribut som prioriteras av viktiga kundsegment.

5.3.3 Förenkla hanteringen

Den tredje egenskapen, *förenkla komplexitet i hantering*, är i fokus för omnikanalföretag som hanterar en stor mängd transaktioner och orderrader med stora skillnader mellan kundkaraktäristik (butik vs. nätkund) vad gäller förpackning/hantering. Hög komplexitet i lagring och hantering av artiklar och order kan till exempel innebära en stor mängd zoner, lagrings- och plockmetoder, samt stor variation i hantering av utgående gods. Ett viktigt område för dessa företag är standardisering, både vad gäller SKU-enheter och förpackningar som hanteras i lager (till exempel multi- vs. singelpack) och processer som används för att plocka till butik och nätkunder.

Alternativt, om det finns begränsade möjligheter att minska komplexitet, kan företag överväga möjligheter att separera olika flöden så som att ha skilda lager för butik och nätkund. Ett aktuellt exempel hämtas från livsmedelssektorn där flera företag skapar unika lager (OFC) för hantering av nätorder till storstadsregioner. Denna lösning kan vara mer aktuell i de fall då kapitalbindning inte är kritiskt eftersom ett ökande antal lagernoder medför högre antalet lagrade produkter (inklusive säkerhetslager) totalt i nätverket.



5.3.4 Kapitalrationalisering

Målet att minska kapitalbindning, så kallad *kapitalrationalisering*, representerar den fjärde egenskapen i figur 15. Omnikanalföretag som prioriterar detta mål har till exempel brett sortiment av högvärdesprodukter och strävar därför ofta mot att integrera och centralisera sin lagerstruktur för butiker och nätkunder. Andra kostnader som ligger i fokus gäller markhyra och personal. För att minska bundet kapital och driftskostnader krävs noggrann analys av mervärdet som skapas genom extra lagringspunkter, till exempel att behålla butiker i attraktiva lägen. En utmaning som uppstår då är ifall ett företag både prioriterar kapitalrationalisering och snabbhet, eftersom snabbhet i omnikanaler kan kräva etablering av nya logistikhubbar i stadsnära områden. I dessa fall kan det krävas stora investeringar i effektiv orderhantering på centrallager med snabba distributionslösningar som sköts i egen regi.

Kopplat till höga kostnader för markhyror och personal är en parallell lösning att utnyttja möjligheterna med automation – till exempel att bygga automatiserade höglager i kombination med avancerade sorteringsverk.

5.3.5 Skalfördelar

Dessa lösningar är ännu mer aktuella för företag som har den femte egenskapen, *skalfördelar*, i fokus. För att motivera omfattande investeringar i automationslösningar krävs hög omsättning med ett stort antal transaktioner. En begränsning i denna studie är att det är sex, ur ett svenskt perspektiv, större omnikanalföretag med hög omsättning som studerats medan majoriteten av svenska handelsföretag är små. Dock är det framför

allt hos företag med större flöden, fler butiker, och större skillnad mellan ordertyper som de logistiska utmaningarna finns med att kombinera flödena. Det är genom att studera dessa föregångare som mindre handelsföretag som ämnar att skala upp kan lära sig kring framtidens problem.

Modellerna (figur 14 och 15) täcker in kontextvariabler som beror på storlek, och man skulle även kunna utveckla en profil för mindre företag (med låga värden för dessa variabler). Med få och små butiker, och därmed större likhet mellan påfyllnadsorder och nätorder, blir komplexiteten mindre och därmed enklare att hantera på samma lager. Då skalfördelar saknas, kan fördelar istället uppnås genom att använda en 3PL som till exempel kan investera i automation och som också kan kapacitetsutjämna mellan olika handelsföretags logistikbehov. Den utmaning och osäkerhet som tillväxt innebär för den mindre handlaren som skalar upp sin verksamhet, kan reduceras genom att i större grad dela risken med externa logistikleverantörer. Att utnyttja en 3PL innebär också att fördela fasta kostnader för logistikrelaterade investeringar och kapacitet (till exempel personal och utrustning) till rörliga kostnader.

Ju spetsigare kontextprofil (figur 15) en omnikanalhandlare har desto enklare blir det att finna en lämplig logistikkonfiguration som fokuserar på speciella egenskaper. Många omnikanalhandlare kan dock ha en profil där flera kontextvariabler sticker ut åt olika riktningar, vilket innebär att man antingen får satsa på mer komplexa konfigurationer som kräver större investeringar eller göra avvägningar efter en analys som bestämmer vilka egenskaper som blir viktigast i den framtida konkurrensen. Strategiska beslut handlar till syvende och sist om att kunna prioritera, välja bort och satsa på att bli riktigt bra på de attribut som ens prioriterade kundsegment uppskattar – men också möta de inträdeskrav som ställs på andra attribut. Det är samtidigt viktigt att beakta möjligheterna att kunna svänga om från en konfiguration till en annan. Lagerdesign är generellt svår att ändra, särskilt på kort sikt vad gäller lagrings- och hanteringsutrustning, och det krävs ofta stora investeringar.

6 Slutsatser

Handelsföretag möter en utmanande framtid där lagrets och butikens roll kommer att förändras. Många handelsföretag kommer att arbeta både med fysiska butiker och e-handel i en för kunden integrerad omnikanalhandel. Denna rapport diskuterar hur materialhantering och lager kan anpassas efter olika situationer för att skapa konkurrenskraftig omnikanallogistik. Fokus i vår studie har varit på svenska handelsföretags utmaningar och hur utvalda, ledande fallföretag på olika sätt hanterat dessa utmaningar. Studien har även identifierat viktiga kontextfaktorer som påverkar hur olika typer av lösningar och konfigurationer passar i olika situationer.

6.1 Praktiska nyttan för handelsföretag

Omnikanalhandeln utvecklas i snabb takt, och för att kunna hantera omnikanallogistikens utmaningar är det viktigt att förstå dem i god tid. Rapporten ger dels breda observationer från flera svenska handelsföretag som befinner sig i transformationen mot omnikanallogistik, dels fördjupade insikter från sex utvalda företag som anses ledande inom sina respektive branscher.

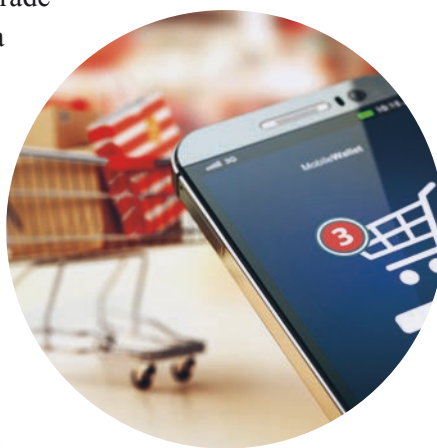
Generella utmaningar för omnikanalföretag är att möta den ökade näthandeln och samtidigt utnyttja sitt butiksnätverk som en konkurrensfördel på ett kostnadseffektivt sätt. Logistikern utmanas av krav på snabbare leveranser av fler och mindre sändningar av ett större sortiment till fler leveranspunkter, samtidigt som materialhanteringen måste vara kostnadseffektiv för både nätorder och butikspåfyllnad. För att möta denna utmaning måste företag fatta strategiska beslut om till exempel eventuella investeringar i automation och i informationssystem – dessa områden anses kritiska både för att effektivisera order- och materialhantering i respektive hanteringsnod samt för att integrera informationsflöden och godsflöden mellan olika hanteringsnoder såsom centrallager och butiker. Ett annat strategiskt beslutsområde gäller utformning av distributionsnätverket och särskilt olika butikers roll och utformning som hanteringsnoder.

Generella utmaningar för omnikanalföretag är att möta den ökade näthandeln och samtidigt utnyttja sitt butiksnätverk som en konkurrensfördel på ett kostnadseffektivt sätt.

Inom respektive lager och hanteringsnod är det kritiskt för handelsföretag att förstå och adressera en mängd utmaningar såsom att kombinera olika flödeslogik för butik och nätkund, hantera målkonflikter mellan lagrets olika funktioner, välja lämpliga plockstrategier, bestämma grad och plats för sorteringsaktiviteter, förstå hur ökat samarbete med leverantörer och logistiktjänsteföretag kan öka hanteringsnodens

effektivitet, samt att besluta kring förpackningstyper och fånga deras masterdata. Rapporten ger exempel på lösningar såväl som beslutsstöd för dessa områden.

Omnikanallager står inför specifika utmaningar i att balansera mellan yta, kostnad och ledtider. Ytproblemen uppstår till exempel då fler lagringsplatser behövs för att hantera större sortiment parallellt med att fler flöden och sorteringsbehov kräver mer utrymme både för inkommande och utgående gods. Det blir då viktigare att integrera lager och hantering av nätorder och butikspåfyllnad både för att frigöra lageryta men också för att minska kapitalbindning. När hanteringsmängd ökar parallellt med tids- och prispress måste hanteringskostnaden minska genom smarta tidseffektiva lösningar. Det gäller att samtidigt säkerställa transporteffektivitet genom att försöka fylla lastbilar för både distribution och retur, något som inte alltid rimmar med ökade ledtidskrav. Det blir då viktigare att bättre koordinera och kombinera olika flöden, till exempel genom ökad grad av sortering och mer avancerade informationssystem. All extern sortering som sker på olika nivåer till exempel i transportföretagens nätverk kan dock skapa leveransproblem.



Utvecklingen mot omnikanaler innebär inte att alla handelsföretag bör konfigurera sina logistiksystem på samma sätt. Studien pekar på att det inte kommer att finnas en ”bästa lösning” eller mall för hur alla handelsföretag ska designa sina nätverk och hanteringsnoder, utan konfigurationerna måste vara situationsanpassade till olika kontexter. Handelsföretagens fokus bör ligga på att förstå viktiga kontextvariabler, och hur de påverkar lager- och materialhantering. Exempel på sådana kontextvariabler är omsättning och framtida tillväxt, produktstorlek och värde, orderprofil för butik och e-handel, efterfrågesvängningar och ledtidskrav. De enskilda kontextvariablerna kan påverka olika konfigurationer i olika riktning vilket innebär att omnikanalhandlaren måste bestämma vilka variabler som är viktigast för den egna situationen inklusive framtida strategi och prioriterade kundsegment. Att förändra logistik-konfiguration är något som kan ta flera år och kräva stora investeringar i anläggningar, processer, IT-system och personal. Detta måste därför drivas i samklang med handelsföretagets strategiska intentioner och inte göras ad hoc. Studien bidrar med insikter från företag med olika profiler, och presenterar modeller som kan stödja beslutsdiskussion om hur konfigurationselement påverkas av olika kontextvariabler i olika riktning.

6.2 Förslag på fortsatt forskning

För att på bästa sätt utveckla logistiken för att möta omnikanalhandelns utmaningar krävs ny kunskap. I den transformation av handeln som nu sker prövar olika handelsföretag olika strategier och konfigurationer, något som kan ge generell kunskap om de olika försöken utvärderas och analyseras på ett strukturerat sätt. I detta avseende har fristående forskare en stor möjlighet att ge ett stort bidrag genom att kunna jämföra, analysera och diskutera från ett externt perspektiv. Att studera hur företag med fokus på flera konfigurationsmål lyckats balansera det vore intressant.

En viktig observation i studien är att sortering får en allt viktigare roll i omnikanallogistik, samtidigt som detta område inte fått någon särskild uppmärksamhet i tidigare forskning. Av den anledningen är olika aspekter av sortering viktigt att studera djupare; detta gäller såväl olika sorteringsmekanismer på ett lager som hur sorteringsaktiviteter bör fördelas mellan olika aktörer i försörjningskedjan. Vi noterar också nya metoder för plockning, till exempel så kallade uttag där kundorder och plockorder frikopplas med hjälp av avancerade sorteringsystem. Framtida forskning bör studera denna plock- och sorteringsmetod närmare för att förstå dels när den passar, och dels hur den bäst utförs i olika situationer.

En viktig observation i studien är att sortering får en allt viktigare roll i omnikanallogistik, samtidigt som detta område inte fått någon särskild uppmärksamhet i tidigare forskning.

Trenden mot ökad automation innebär att framtida forskning bör utvärdera nya typer av automationslösningar för omnikanalhandel, till exempel vilken volym som krävs för att olika typer av lösningar ska vara effektiva för både nätorder och butikspåfyllnad, och vilka automationslösningar som passar bäst i olika sammanhang. Hur agerar små handelsföretag?

En annan viktig fråga är att förstå butikens framtida roll som logistiknod, till exempel när det lämpar sig att sköta mer av lagring och hantering i den fysiska butiken och vilka krav det ställer på layout, utrustning och informationssystem. Parallellt kommer personalens roll att förändras i framtida omnikanalhandel. Det är därför viktigt att studera hur en ökad mängd logistikaktiviteter i butik påverkar butikspersonalens roll, och hur nya butikslogistiken kan kombinera effektivitet och kundbemötande. En annan forskningsfråga är hur lagerpersonalen påverkas av ökad automation och sortering i lagret.

Referenser

Agatz, N. A., Fleischmann, M. och Van Nunen, J. A. (2008). E-fulfillment and multi-channel distribution – A review. *European Journal of Operational Research*, 187(2), s. 339–356.

Baker, P. och Canessa, M. (2009). Warehouse design: A structured approach. *European Journal of Operational Research*, 193(2), s. 425–436.

Bartholdi III, J. J. och Hackman, S. T. (2016). *Warehouse and Distribution Science*. Georgia Institute of Technology, Atlanta GA.

Beck, N. och Rygl, D. (2015). Categorization of multiple channel retailing in multi-, cross-, and omni-channel retailing for retailers and retailing. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 27, s. 170–178.

Bernon, M., Cullen, J. och Gorst, J. (2016). Online retail returns management: Integration within an omni-channel distribution context. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 46(6/7), s. 584–605.

Bretthauer, K. M., Mahar, S. och Venakataramanan, M. A. (2010). Inventory and distribution strategies for retail/e-tail organizations. *Computers and Industrial Engineering*, 58(1), s. 119–132.

Cao, L. (2014). Business model transformation in moving to a cross-channel retail strategy: a case study. *International Journal of Electronic Commerce*, 18(4), s. 69–96.

Cormier, G. och Gunn, E. A. (1992). A review of warehouse models. *European Journal of Operational Research*, 58(1), s. 3–13.

Davarzani, H. och Norrman, A. (2015). Toward a relevant agenda for warehousing research: literature review and practitioners' input. *Logistics Research*, 8(1), s. 1–18.

Donaldson, L. (2001). *The contingency theory of organizations*. Sage Publications, Thousand Oaks, CA.

Eriksson, E., Norrman, A. och Kembro, J. Contextual adaptation of omni-channel grocery retailers' online fulfilment centers. Kommande i *International Journal of Retail and Distribution Management*.

Faber, N., De Koster, M. B. M. och Smidts, A. (2013). Organizing warehouse management. *International Journal of Operations and Production Management*, 33(9), s. 1230–1256.

- Frazelle, E. (2002). *World-class warehousing and material handling*, 1. New York: McGraw-Hill.
- Galipoglu, E., Kotzab, H., Teller, C., Yumurtaci Hüseyinoglu, I. Ö. och Pöppelbuß, J. (2018). Omni-channel retailing research—state of the art and intellectual foundation. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 48(4), s. 365–390.
- Gallino, S. och Moreno, A. (2014). Integration of online and offline channels in retail: The impact of sharing reliable inventory availability information. *Management Science*, 60(6), s. 1434–1451.
- Gu, J., Goetschalckx, M. och McGinnis, L. F. (2007). Research on warehouse operation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, 177(1), s. 1–21.
- Hübner, A., Holzapfel, A. och Kuhn, H. (2016a). Distribution systems in omni-channel retailing. *Business Research*, 9(2), s. 255–296.
- Hübner, A., Wollenburg, J. och Holzapfel, A. (2016b). Retail logistics in the transition from multi-channel to omni-channel. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 46(6/7), s. 562–583.
- Huertas, J. I., Díaz Ramírez, J., och Trigos Salazar, F. (2007). Layout evaluation of large capacity warehouses. *Facilities*, 25(7/8), s. 259–270.
- Ishfaq, R., Defee, C. C., Gibson, B. J. och Raja, U. (2016). Realignment of the physical distribution process in omni-channel fulfillment. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 46(6/7), s. 543–561.
- Kembro, J., Danielsson, V. och Smajli, G. (2017). Network video technology: Exploring an innovative approach to improving warehouse operations. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 47(7), s. 623–645.
- Kembro, J. och Norrman, A. (2018). Välkomna till e-lagret – Så samlar handeln ihop sina flöden. *Transportnytt*, 3, s. 32–38. Tillgänglig via: <https://transportnytt.se/nyheter/sommarlasning-sa-samlar-handeln-ihop-sina-floden>
- Kembro, J. H., Norrman, A. och Eriksson, E. (2018). Adapting warehouse operations and design to omni-channel logistics: A literature review and research agenda. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 48(9), s. 890–912.
- Kembro, J. och Norrman, A. Exploring Trends, Implications, and Challenges for Logistics Information Systems in Omni-channels: Swedish Retailers' Perception. Accepterad för publicering (2019-01-05) i *International Journal of Retail and Distribution Management*.

Lang, G. och Bressolles, G. (2013). Economic performance and customer expectation in e-fulfillment systems: a multi-channel retailer perspective. *Supply Chain Forum: An International Journal*, 14(1), s. 16–26.

Lee, E., Staelin, R., Yoo, W. S. och Du, R. (2013). A “meta-analysis” of multibrand, multioutlet channel systems. *Management Science*, 59(9), s. 1950–1969.

Nordkvist, M. (2016). *Vem är Vem 2016/2017. Allt du behöver veta om svensk handel*. Hakon Media AB, Solna.

Petersen, C. G. och Aase, G. (2004). A comparison of picking, storage, and routing policies in manual order picking. *International Journal of Production Economics*, 92, s. 11–19.

Piotrowicz, W. och Cuthbertson, R. (2014). Introduction to the special issue information technology in retail: Toward omni-channel retailing. *International Journal of Electronic Commerce*, 18(4), s. 5–16.

Rouwenhorst, B., Reuter, B., Stockrahm, V., van Houtum, G. J., Mantel, R. J. och Zijm, W. H. M. (2000). Warehouse design and control: Framework and literature review. *European Journal of Operational Research*, 122, s. 515–533.

Ruiz-Benitez, R. och Muriel, A. (2014). Consumer returns in a decentralized supply chain. *International Journal of Production Economics*, 147, s. 573–592.

Wallace, D. W., Johnson, J. L. och Umesh, U. N. (2009). Multichannels strategy implementation: The role of channel alignment capabilities. *Decision Sciences*, 40(4), s. 869–900.

Wollenburg, J., Hübner, A., Kuhn, H. och Trautrim, A., (2018). From bricks-and-mortar to bricks-and-clicks: Logistics networks in omni-channel grocery retailing. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 48(4), s. 415–438.

Appendix: Projektets relaterade publikationer

Publikationer i vetenskapliga tidskrifter

Eriksson, E., Norrman, A. och Kembro, J. Contextual adaptation of omni-channel grocery retailers' online fulfilment centres. Accepterad för publicering (2019-01-09) i *International Journal of Retail and Distribution Management*.

Kembro, J. och Norrman, A. Exploring Trends, Implications, and Challenges for Logistics Information Systems in Omni-channels: Swedish Retailers' Perception. Accepterad för publicering (2019-01-05) i *International Journal of Retail and Distribution Management*.

Kembro, J. H., Norrman, A. och Eriksson, E. (2018). Adapting warehouse operations and design to omni-channel logistics: A literature review and research agenda. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 48(9), s. 890–912.
<https://doi.org/10.1108/IJPDLM-01-2017-0052>

Manuskript under granskning

Kembro, J. och Norrman, A. Transforming omni-channel material handling: a multiple case study of warehouse configuration and practices. Inskickad till *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*.

Norrman, A. och Kembro, J. Omni-channel warehousing: Contextual factors' implications for different retailer profiles' configurations. Inskickad till 31st NOFOMA 2019.

Publikationer i samband med vetenskapliga konferenser

Kembro, J. och Norrman, A. (2017). Trends in omni-channel logistics: a survey study with Swedish retailers, i *Proceedings to 29th NOFOMA 2017*, Lund, Sverige, 8–9 juni 2017.

Norrman, A. och Kembro, J. (2017). Warehousing trends and challenges in omni-channel logistics, i *Proceedings to Interdisciplinary Conference on Production, Logistics and Traffic*. Darmstadt, Tyskland, 25–26 september 2017. www.icplt.org

Publikationer i populärvetenskapliga tidskrifter

Kembro, J. och Norrman, A. (2018). Välkomna till e-lagret – Så samlar handeln ihop sina flöden. *Transportnytt*, 3, s. 32–38. Tillgänglig via: <https://transportnytt.se/nyheter/sommarlasning-sa-samlar-handeln-ihop-sina-floden>

Publikationer i samband med populärvetenskapliga konferenser

Consafe Logistics (2017). Increase competitiveness in omnichannel retailing through efficient stock handling strategies. (Baserad på presentation av Andreas Norrman). Tillgänglig via <https://www.consafelogistics.com/increase-competitiveness-for-omnichannel-business>

Egna anteckningar

Egna anteckningar

Egna anteckningar

” Forskning för att stärka handelns
konkurrenskraft och skapa goda villkor
för branschens medarbetare.



Handelsrådet | 103 29 Stockholm
Besöksadress: Kungsgatan 24
Telefon växel 010-471 85 80
www.handelsradet.se