

Slutrapport

NAF – Effektivare system för returemballage inom fordonsindustrin

Förstudie

Introduktion

Projektet ”NAF – Effektivare system för returemballage inom fordonsindustrin” initierades inom NAF Odette Sweden. Projektet har finansierats av medverkande företag tillsammans med Tillväxtverkets Leverantörsutvecklingsprogram. Vilka företag som medverkat framgår av avsnittet ”Projektorganisation”.

Projektarbetet har utförts av:

Sten Lindgren, Odette Sweden, projektledare, +46 8 700 41 20 och sten.lindgren@odette.se

Leif Ohlsson, FKG - Fordonskomponentgruppen, projektledare, +46 705 83 43 33 och Leif.ohlsson@fkg.se

P-O Knöös, Schenker Consulting, utredare, +46 70 644 72 65 och poknoos@gmail.com

Medverkande företag har deltagit aktivt i projektarbetet med olika former av input men alla beräkningar, kostnadsbedömningar, rekommendationer och förslag är utredarens och projektledningens egna.

Avsikten är att medverkande företag (och andra intresserade) som ett nästa steg ska ta ställning till rapportens rekommendationer och förslag efter att denna publicerats.

Sammanfattning

Nuläge

I ett retursystem cirkuleras återanvändbart emballage mellan friställare, depåer och fyllare. Emballaget kan vara dels produktspecifikt specialemballage, dels mera generellt användbart poolemballage.

Emballagecirkulationen i retursystemet administreras av en pooloperatör. Ägare till poolemballaget kan vara pooloperatören eller dennes huvudman.

I Volvos retursystem är Volvo Group Logistic Services, en enhet inom AB Volvo, pooloperatör och ägare till poolemballaget. Poolen används av AB Volvo och dess primärleverantörer, i viss utsträckning även av sekundärleverantörer och av aktörer på eftermarknaden. Poolen används dessutom av Volvo Personvagnar AB och dess leverantörer och eftermarknadsaktörer. I systemet administreras även specialemballage, ägt av andra enheter inom AB Volvo och av Volvo Personvagnar AB.

För Scantias system är Scania CV AB huvudman och ägare till poolemballaget, men även specialemballage administreras i systemet oavsett ägare. Poolen används av Scania CV AB och dess primärleverantörer, i viss utsträckning även av sekundärleverantörer och eftermarknadsaktörer. Som pooloperatör anlitas en extern entreprenör.

Depåerna i retursystemen drivs oftast av en extern entreprenör eller av en friställare i anslutning till depån.

Även större primärleverantörer inom fordonsindustrin har egna retursystem, t ex Autoliv och Thule. Dessa är oftast både pooloperatörer och ägare till både poolemballage och specialemballage i retursystemet.

En undersökning indikerar att i ca 87 % av de svenska leverantörernas fabriker måste 2-6 olika retursystem hanteras, oftast både Volvos och Scantias. I Tyskland är situationen i princip densamma men ännu mera komplex genom flera fordonstillverkare och därmed också flera företagsspecifika pooler. Dessa är dock betydligt större än de svenska och därmed effektivare. VW-gruppens är den största enskilda poolen. Opel och Ford använder en stor generell pool (Chep), Daimler och BMW lär diskutera en integration.

Med några få undantag är emballagetyperna i den svenska fordonsindustrins pooler inte tekniskt kompatibla med varandra, inte ens om man bortser från färg och företagslogotyp. Volvos och Scantias pooler omfattar vardera 80-90 olika emballagetyper. Den största gruppen, såväl vad avser antalet typer som kapitalbindningen, är träemballaget. Den näst största gruppen utgörs av mindre plastboxar med olika höjd och med basyta i halvpallsformat eller mindre.

I Volkswagens pool, liksom i övriga pooler i tysk fordonsindustri, finns inget träemballaget. Den vanligaste lastbäraren är i stället en stålpall eller plastpall och i övrigt används främst plastboxar (KLT) enligt den tyska VDA-standarden.

Inte bara emballagetyperna utan även de administrativa principerna och affärsmodellerna skiljer sig åt mellan de olika poolsystemen såväl i Sverige som i Tyskland.

Trender

- Ökande användning av halvball i stället för helpall
- Övergång till plastboxar i stället för pallkragar
- Allt mindre storlekar på plastboxarna
- Allt flera storleksvarianter av plastboxar
- Trä som material i returemballage alltmer ifrågasatt, inom fordonsindustrin i övriga Europa används plast eller stål som material i returpallar, träemballage förekommer nästan aldrig
- Ökande användning av engångsemballage vid längre transportavstånd för tomemballaget
- Ökande antal typer av produktspecifika specialemballage, inte minst i form av produktspecifika insatser i generella poolemballage
- Ökande krav på hopfällbarhet
- Ökande krav på anpassning till aktuella transportmedel med avseende på basyta och höjd
- Ökande krav på staplingsbarhet såväl fyllt som tomt samt på dimensionering för tillräckligt hög belastning även dynamiskt

Besparingspotentialer vid poolintegration

Följande exempel ger en uppfattning om besparingspotentialen i en *integration av två separata poolsystem till ett enda med gemensamt emballage*:

Transport av tomemballage till fyllare samt till och mellan depåer är en dominerande kostnadspost i ett retursystem. Simulering av några realistiska delscenarier indikerar en möjlig reduktion av denna med ca 20 %. Dessutom minskar transportarbetet och därmed miljöbelastningen med ca 38 %.

Enbart i Volvos poolsystem antas återanskaffningsvärdet på emballaget vara ca 1,5 miljarder kronor, lågt räknat. Det effektivare utnyttjandet skulle då kunna frigöra ca 29 % eller 400-450 miljoner kronor härav. Detta motsvarar en ökning av omloppshastigheten med knappt 1 gång per år. Kapitalfrigörelsen innebär då i denna pool en kostnadsbesparing på omkring 113 miljoner kronor per år.

Rekommendationer

Integration

Stora fördelar skulle kunna vinnas genom integration av befintliga poolsystem inom svensk fordonsindustri. Integrationen kan göras *successivt* i flera steg:

Steg 1: Val eller bildande av en oberoende pooloperatör

Steg 2: Utformning av ett system för gemensam administration av Volvos och Scantias nuvarande retursystem med gemensam depåstruktur och transportsamordning men med bibehållande av *nuvarande*

- användare
- emballagetyper och emballagebestånd
- ägande av emballaget
- åtaganden för administration och hantering av specialemballage
- depåer och driftansvar för dessa
- affärsmodeller

Härigenom uppnås följande fördelar:

- Tätare depåstruktur medför kortare transportavstånd
- Större transportvolymen genom samordning av distributionen ger lägre fraktkostnad och/eller tätare leveranser
- Effektivare depåverksamhet genom samordning av bl a tvättning och reparation
- Förenklad administration för fyllare genom ett enhetligt gränssnitt

Steg 3: Successiv övergång till gemensamma emballagetyper för vilka ägandet tas över av pooloperatören, till att börja med

- vid behov av nya emballagetyper
- vid nyanskaffning i takt med att befintliga, ej kompatibla emballagetyper skrotas ut

Härigenom *förstärks* ovannämnda fördelar ytterligare. Dessutom tillkommer följande fördelar:

- Effektivare utnyttjande av emballaget genom snabbare cirkulation och därmed minskad kapitalbindning
- Effektivare hantering och förvaring av tomemballage genom färre emballagetyper

Ägandet av de gemensamma emballagetyperna övertas lämpligen av pooloperatören.

Steg 4: Integration på motsvarande sätt av ytterligare befintliga pooler inom fordonsindustrin och eventuellt även inom andra branscher (t ex vitvarubranschen)

Steg 5: Överföring av driftansvaret för depåerna till pooloperatören med åtföljande optimering av depåstrukturen

Steg 6: Ökad enhetlighet i retursystemet genom successiv anpassning av

- administrativa regler för planering, beställning, rapportering, inventering etc
- affärsmodeller

Affärsmodell

I ett integrerat retursystem är affärsmodellen differentierad med avseende på **ägandet** av emballaget. Detta är förhållandet även i nuläget med specialemballaget både i Volvos och i Scantias retursystem. I en integrerad pool kan även principerna **för hyra och avgifter** differentieras för olika kategorier av användare, t ex enligt nedan:

- **Transporter** av tomt emballage vid distribution och hämtning bokas och bekostas av pooloperatören
- Pooloperatören ansvarar för och bekostar driften av de **depåer** som används i poolsystemet
- Pooloperatören debiterar respektive emballageägare en transaktionsavgift per enhet vid leverans av **företagsspecifikt** poolemballage till en fyllare
- Vid leverans av **gemensamt** poolemballage tomt till fyllaren debiteras respektive huvudman transaktionsavgifter i proportion till antalet enheter som under en viss tidsperiod levereras fyllt från den aktuella fyllaren till någon av huvudmannens friställare
- Pooloperatören debiterar på analogt sätt respektive huvudman en **dygnshyra** per enhet av det **gemensamma** poolemballaget i proportion till huvudmannens flödesvolym av fyllt emballage
- Respektive huvudman kan välja om och i så fall på vilka sätt användarna ska **vidaredebiteras** motsvarande transaktionsavgifter och hyror

Struktur

Med en större pool ökar också behovet av en kvalificerad **strategisk** beslutsmodell för beräkning av

- optimalt antal depåer
- optimal lokalisering av depåerna
- dimensionering av depåernas ytor och övriga resurser.

På den **taktiska** processnivån behövs metoder och hjälpmedel för dimensionering av buffertstorlekar per emballagetyp i respektive depå.

På **operativ** nivå behövs ett snabbt beslutsverktyg för val av optimal depå och sändningsstorlek för distribution av tomemballaget till en viss fyllare vid en viss tidpunkt

Administrativt system

Oavsett antalet retursystem som en fyllare måste arbeta med, finns behov av förbättringar i de **befintliga** administrativa systemen. Behoven kan avse allt från effektivare funktionalitet och bättre precision till enhetligare och mera användarvänligt gränssnitt. Den utredning¹ som tidigare gjorts inom NAF bör även vara vägledande för kravspecificering vid **upphandling** av det administrativa systemet från en extern pooloperatör.

Emballagetyper

Oavsett graden av integration i retursystemen bör strävan vara att reducera antalet typer och varianter av emballage. Detta gäller såväl produktspecifika specialemballage som de generella poolemballagen.

¹ NAF Odette Sweden: "Förbättrad emballagehantering inom fordonsindustrin"

I de fall där det inte är möjligt att använda poolemballage finns metoder att rationalisera användandet av *specialemballage*.

Framför allt vid långa transportavstånd för tomemballaget behövs bättre beslutsmodeller för när det är optimalt att använda *engångsemballage* i stället för returemballage. Sådana modeller finns som tar hänsyn till såväl ekonomiska som miljömässiga faktorer.

Med tanke på en framtida integration av retursystemen bör för poolemballaget eftersträvas en *successiv övergång till emballagetyper som kan fungera som gemensamma* i en framtida integrerad pool. När det gäller plastboxar kan möjligen den tyska VDA-standarden för KLT-boxar fungera som en *gemensam nämnare*. KLT-boxar finns numera även hopfällbara.

Utredningar

När det gäller att gå vidare med olika förslag och rekommendationer är som redan nämnts ett första steg att större aktörer tar ställning till dessa. Om så sker och om det finns tillräckligt intresse för en fortsättning så är bedömningen att det finns behov av att göra olika mera djupgående analyser enligt nedanstående förslag:

- Detaljerad kartläggning av befintliga retursystem som kan vara aktuella för en integration enligt ovan
- Utredning av förutsättningar och detaljerat tillvägagångssätt för en integration enligt ovan
- Undersökning av tänkbara gemensamma emballagetyper och förutsättningarna för övergång till dessa
- Ingående beräkningar av besparingspotentialerna i respektive steg enligt ovan
- Riskanalys

Workshop

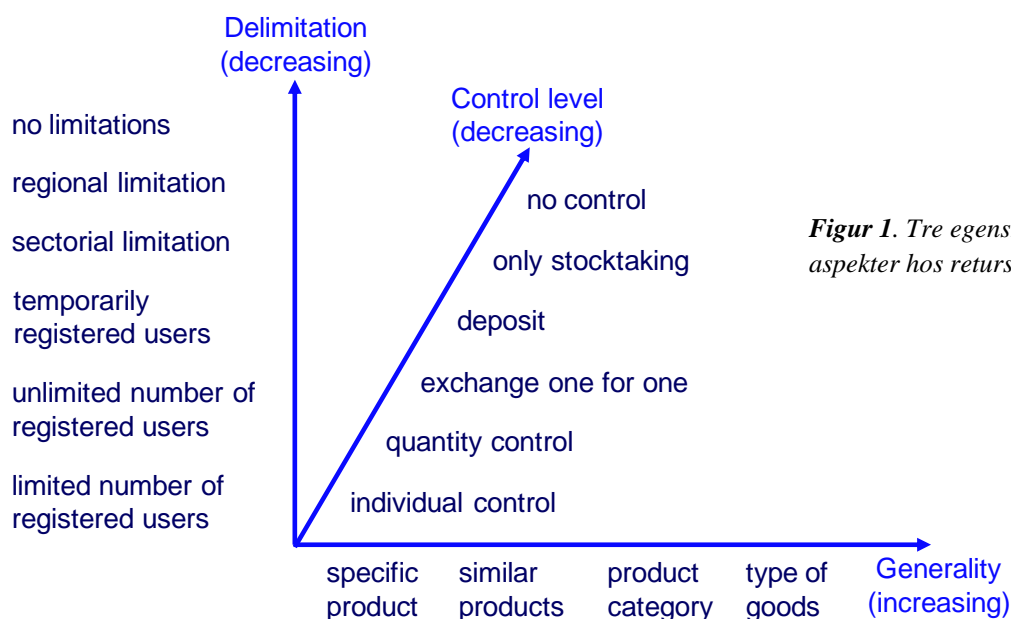
NAF Odette Sweden kommer att inbjuda representanter för fordonstillverkarna till en workshop för att ge möjligheter till ytterligare diskussioner som underlag för ställningstaganden inom respektive bolag.

Bakgrund

Med emballage avses här transportförpackningar för förflyttning av material och produkter mellan olika platser för förädling, lagring eller förbrukning. System för sådant emballage är en viktig och ofta frapperande kostsam del i all industriell verksamhet, inte minst inom fordonsindustrin.

Just inom denna bransch finns en lång tradition av att arbeta med återanvändbart emballage (returemballage), främst av ekonomiska skäl. Det vanligaste är att respektive fordons-tillverkare investerar i ett bestånd med returemballage av olika typer. I ett system för returemballage (retursystem) cirkuleras emballaget mer eller mindre kontrollerat mellan fordonstillverkarens sammansättningsfabriker och leverantörer samt till eftermarknadens aktörer.

Ett *retursystem* kan vara utformat med olika egenskaper ur flera aspekter, såsom öppenhet, kontrollgrad och generalitet. (Se figur 1 nedan).



Figur 1. Tre egenskaps-aspekter hos retursystem.

En del av emballagetyperna i fordonsindustrins retursystem är utformade för en specifik produkt och benämns *specialemballage* eller typbundet emballage. (Se figur 2 nedan). Sådant emballage cirkulerar oftast i slutna flöden mellan den aktuella produktleverantören och en eller flera av fordonstillverkarens sammansättningsfabriker.

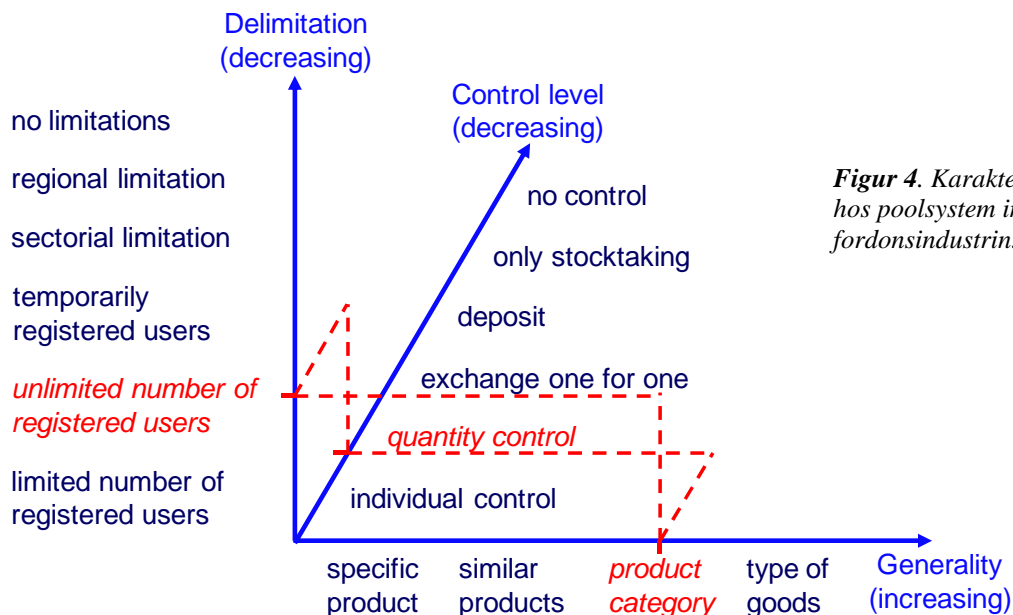


Figur 2. Exempel på specialemballage (för motorer respektive karosplåtar).

I de större retursystemen inom fordonsindustrin är dock emballagetyperna till stor del mera **generellt** utformade för den aktuella produktkategorin: delar och komponenter till fordon. (Se figur 3 nedan). I praktiken har man heller **ingen begränsning** av antalet användare, vilka dock måste vara registrerade i systemet. **Retursystem av detta slag brukar benämnas poolsystem** (retursystem med emballagepool). Den kontrollgrad som tillämpas i fordonsindustrins poolsystem är uteslutande **antalskontroll**, d v s informationen för styrning och uppföljning innehåller endast antalet enheter av respektive emballagetyper. (Se figur 4 nedan).



Figur 3. Exempel på generellt emballage för fordonskomponenter (poolemballage).



Figur 4. Karakteristika hos poolsystem inom fordonsindustrin.

Baserade i Sverige finns för närvarande bara **två större emballagepooler** inom fordonsindustrin, ägda av AB Volvo och Scania CV AB. AB Volvos system används även av Volvo Personvagnar AB och dess leverantörer. Därutöver har flera av de större svenska leverantörerna egna retursystem med mer eller mindre generellt emballage. Även rester av Saab Automobiles system finns kvar hos Saab Parts.

Projektorganisation

Följande företag har medverkat i förstudien:

- AB Volvo
- Autoliv Sverige AB
- Bulten AB
- Gestamp Hardtech AB
- IAC Group AB
- Kongsberg Automotive AB
- Leax Mekaniska AB
- Nitator AB
- Scania CV AB
- DB Schenker AB
- SKF AB
- Volvo Personvagnar AB

Projektledning:

- Sten Lindgren, Odette Sweden AB, Stockholm
- Leif Ohlsson, FKG - Fordonskomponentgruppen AB, Göteborg

Projektgrupp:

- Jörgen Ljunggren, Altiro Consulting AB, Marstrand
- Niklas Ward, Schenker Consulting AB, Göteborg
- Representanter från ovanstående medverkande företag

Utredare:

- P-O Knöös, Schenker Consulting AB

Förutom de ovan nämnda har följande personer bidragit med information och synpunkter:

- Lena Borg AB Volvo, Göteborg
- Per Dalheim AB Volvo, Göteborg
- Jörg Zachmann Audi AG, Ingolstadt
- Michael Bösl Audi AG, Ingolstadt
- Anna Hansson Autoliv Sverige AB, Vårgårda
- Linda Eriksson Autoliv Sverige AB, Vårgårda
- Silva Edvardsson Autoliv Sverige AB, Vårgårda
- Henrik Svennberg Bulten AB, Hallstahammar
- Patrick Fritzell Bulten AB, Göteborg
- Rikard Carlsson Gestamp Hardtech AB, Luleå
- Patrick Rawlings IAC Group AB, Göteborg
- Kurt Andersson Kongsberg Automotive AB, Mullsjö
- Mikael Alm Leax Falun AB, Falun
- Fredrik Stjernberg Lots Logistiksysteem AB, Göteborg
- Mikael Wickberg Lots Logistiksysteem AB, Göteborg
- Henrik Pålsson Lunds Tekniska Högskola, Lund
- Esbjörn Ljunggren Nitator AB, Oskarshamn
- Dieter May Robert Bosch GmbH, Karlsruhe
- Sandra Gränne Scania CV AB, Södertälje
- Therese Engberg Scania CV AB, Södertälje
- Jan Heehrlé DB Schenker AB, Air & Sea
- Thomas Winkler SKF Logistic Services, Schweinfurt
- Kent Gustavsson Smart-Carriers Services BV, Södertälje
- Martin Torpling Smart-Carriers Services BV, Amsterdam
- Carina Kronqvist Svenska Retursystem AB, Stockholm
- Gert Hägerström Svenska Retursystem AB, Stockholm
- Hans Frohlund Volvo Personvagnar AB, Göteborg

Syfte

Verksamhetsmålet är att på sikt stärka den svenska fordonsindustrins konkurrenskraft internationellt och minska dess miljöpåverkan genom att höja effektiviteten och servicenivån i emballagesystemen. Detta är av gemensamt intresse för såväl fordonstillverkare som leverantörer.

Målet med förstudien har varit att, avseende den svenska fordonsindustrins retursystem, ge en översiktlig uppfattning om

- nuvarande status, även i jämförelse med andra retursystem i Europa inom fordonsindustrin och i andra branscher
- utvecklingstrender, tekniska och administrativa
- drivkrafter och förutsättningar för förbättringar, ekonomiska såväl som ergonomiska och miljömässiga
- önskvärd utveckling för att nå verksamhetsmålet
- besparingspotential i de identifierade utvecklingsmöjligheterna
- tänkbara åtgärder för att realisera föreslagna förbättringar.

Arbetsätt

Förstudien initierades under hösten 2012 och arbetet har pågått från oktober 2012 till maj 2013.

Arbetet har bestått i följande:

- En eller flera intervjuer med var och en av de ovan nämnda personerna
- 14 studiebesök hos fordonstillverkare och leverantörer, varav 3 i Tyskland
- En logistikkonferens i Tyskland
- 6 möten/workshops med projektgruppen
- Bearbetning och analys av insamlad information
- Identifiering av utvecklingsbehov enligt förstudiens syfte
- Sammanställning i rapportform med rekommendationer

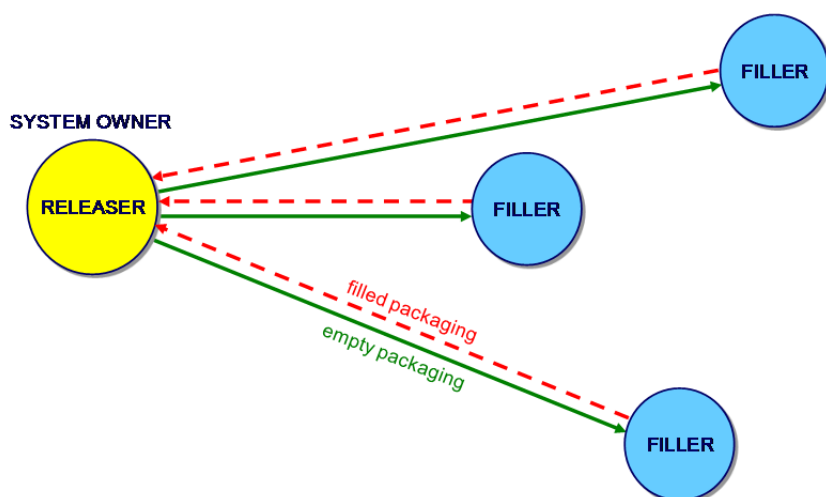
De retursystem som ingått i studien drivs av AB Volvo, Scania AB, Autoliv Sverige AB, Volkswagen AG, Svenska Retursystem AB samt Electroluxkoncernen.

Nuläge

Struktur

I retursystem i allmänhet talar vi om fyllare (filler) och friställare (releaser) av emballaget. I fordonsindustrin är sammansättningsfabriken oftast friställare och leverantören fyllare, men sammansättningsfabriken kan också vara fyllare (till CKD-fabriker och eftermarknad) och en primärleverantör kan samtidigt vara friställare (i flöden från sina sekundärleverantörer).

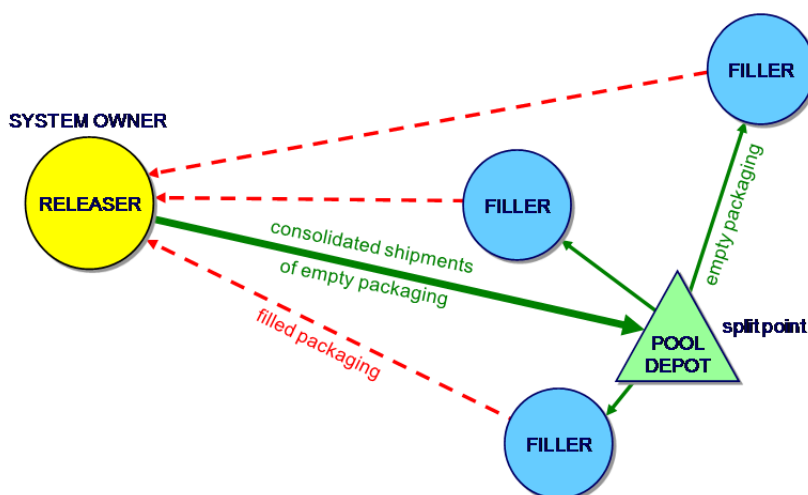
I ett retursystem är specialemballage oftast enklare att hantera såväl administrativt som fysiskt, eftersom det går i slutna flöden. (Se figur 5 nedan). Däremot kan returtransporterna av samma anledning bli långa och emballagets utnyttjandegrad låg. Dessutom är specialemballage av konstruktionstekniska skäl oftast inte hopfällbart och därför skrymmande att transportera även tomt.



Figur 5. Retursystem för specialemballage.

I ett poolsystem (retursystem med emballagepool) är emballagetyperna mera generella och kan därför utnyttjas effektivare genom att distribueras till den fyllare där behovet finns just för tillfället. Med strategiskt placerade depåer kan också transportsträckorna reduceras genom att emballaget distribueras från en näraliggande depå. Depåerna förläggs naturligtvis först och främst i anslutning till de större friställarna. I andra fall kan transportererna från friställare till depå oftast utföras med rationella upplägg och i stora sändningar. (Se figur 6 nedan).

Figur 6. Poolsystem.



Förutom själva emballagebeståndet är **huvudkomponenterna i ett poolsystem** i stort sett följande:

- It-system för styrning och uppföljning av emballagecirkulationen
- Personalresurser för den operativa administrationen av poolen, control tower
- Transportupplägg för allokering och distribution av tomemballaget
- Depåer och terminaler för buffertering av tomemballaget
- Resurser i depåerna för sortering, besiktning, rengöring, reparation, hopfällning och packning av tomemballaget
- Resurser för den taktiska och strategiska administrationen av poolen: planering av emballagebehov, utveckling och anskaffning av emballaget, optimering av depåstruktur och allokering av emballaget, verksamhetsutveckling etc
- Affärsmodell för pooltjänsterna

Exempelvis Volvos system omfattar i Europa ca 15 depåer i anslutning till friställare, Scantias ca 5. Volvosystemet har dessutom 5 fristående depåer som tar emot emballage från flera friställare enligt figur 4 ovan. I de flesta fall drivs depåerna av externa entreprenörer.

Volkswagen-gruppen har en mängd friställare spridda både inom och utanför Tyskland. Varje friställare ansvarar för distributionen av tomemballaget till fyllarna inom sin region. Detta innebär relativt korta transportavstånd och är också en av anledningarna till att man i VW-systemet, liksom hos övriga tyska fordonstillverkare, inte är så angelägen att använda hopfällbara emballagetyper.

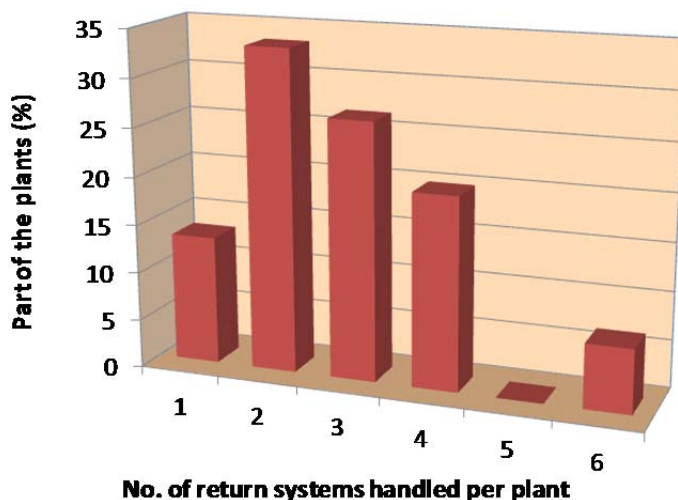
Mångfald

Med några få undantag är emballagetyperna i den svenska fordonsindustrins pooler inte tekniskt kompatibla med varandra, inte ens om man bortser från färg och företagslogotyp. Men inte bara emballaget utan också de övriga huvudkomponenterna enligt ovan är poolspecifika, och i många fall skiljer de sig åt även rent principiellt.

De flesta svenska verkstadsföretag som är primär- eller sekundärleverantör till fordonstillverkare använder mer än ett retursystem vid var och en av sina fabriker. En undersökning har genomförts avseende 30 fabriker tillhörande de företag av nämnda typ som är medlemmar i Odette Sweden och kan sägas utgöra ett representativt urval.

Undersökningen visar att 87 % av fabrikererna vardera måste hantera 2 eller flera system, i vissa fall inklusive företagets eget. (Se figur 7 nedan). Både Volvos och Scantias pooler används vid 67 % av fabrikererna.

I exempelvis Tyskland är situationen ännu mer komplex. Volkswagen-gruppen, BMW och Daimler arbetar alla i separata pooler, medan Ford och Opel anlitar pooloperatören Chep (se nedan sidan 14). Även många av de stora leverantörerna har egna system. Oftast accepteras nämligen inte att fordonstillverkarens pool används av sekundärleverantörer. De stora leverantörerna inom tysk fordonsindustri, t ex SKF och Bosch, måste följaktligen arbeta med 15-20 olika poolsystem inklusive sina egna. I stor utsträckning används visserligen standardiserade KLT-boxar (se nedan under avsnittet Emballage), men dessa är ändå poolspecifika genom olika färg och företagslogotyp. För KLT-boxar finns även ett par fristående pooloperatörer samt ett öppet bytessystem. Eftersom det senare saknar en ansvarig operatör fungerar det tydligen inte så väl kvalitetsmässigt.



Figur 7. Antal retursystem hos leverantörer inom svensk fordonsindustri.

Däremot är de tyska fordonstillverkarnas poolsystem betydligt större än de svenska, med större volymer och tätare struktur. Detta gör att de kan drivas effektivare med lägre returtransportkostnader och bättre utnyttjande av emballagebeståndet.

Emballage

Volvos och Scantias pooler omfattar vardera 80-90 olika emballagetyper. Den största gruppen, såväl vad avser antalet typer som kapitalbindningen, är **träemballaget**: pallar, pallkragar, lock och mellanlägg i halvpallsformat (ca 600x800 mm basyta), helpallsformat (ca 800x1200 mm) och ytterligare några större format. Volvos träemballage utgår från basytan 820x1225 mm, medan Scantias baseras på det vanligare måttet 800x1200 mm. (Se figur 8 nedan).



Figur 8. Exempel på emballagetyper från Volvo-poolen.

Den näst största gruppen utgörs av mindre plastboxar med olika höjd och med basyta i halvpallsformat eller mindre. (Se figur 8 ovan). Vad gäller utformningen innehåller både Volvos och Scantias pooler vardera ett par olika varianter som inte är kompatibla sinsemellan.

En uppfattning om storleken på dessa pooler ges av följande exempel från Volvos pool:

- Antal **pallar** i poolen ca 3,5 miljoner
- Antal **plastboxar** i poolen ca 2,5 miljoner
- Återanskaffningsvärdet enbart på **träemballaget** i poolen kan uppskattas till minst 1,2 miljarder kronor

I Volkswagens pool, liksom i de flesta tyska pooler, finns inget träemballage. Den vanligaste lastbäraren är i stället en stålpall eller plastpall i formatet 1000x1200 mm. I viss utsträckning används såväl fällbara som icke-fällbara container med detta basformat, men framför allt används KLT-boxar (KleinLadungsTräger) enligt den tyska VDA-standarden, d v s plastboxar av ett par olika generationer (utformningsvarianter) och i ett flertal storlekar. (Se figur 9 nedan). Dessa är inte fällbara eller ens staplingsbara i varandra. Även i Scantias pool finns KLT-boxen i ett tiotal olika dimensioner.



Figur 9. Exempel på KLT-boxar av två generationer.

Administration

Ofta administreras specialemballage i samma retursystem som poolen. En av fördelarna härmed är att specialemballagets tomhantering och distribution kan samordnas med pool-emballagets.

Volvos poolsystem inklusive poolemballaget ägs och administreras av en enhet inom AB Volvo, Volvo Group Logistic Services (VLS). I Scantias system ägs poolemballaget av Scania CV AB, medan den operativa administrationen sköts av en extern entreprenör. I båda dessa system ägs däremot specialemballaget i de flesta fall av den enhet inom företaget som är användare av emballaget eller i vissa fall av den leverantör som är fyllare.

Depåerna, särskilt de som är fristående från friställarnas anläggningar, drivs oftast av externa entreprenörer.

Flera av de större primärleverantörerna, t ex Autoliv och Thule, har egna pooler som de äger och administrerar själva. Lots Logistiksistem AB är huvudman för det webb-baserade administrativa systemet Viatracking, som används av båda de nämnda företagen.

I Volkswagens system ägs poolemballaget av Volkswagen AG medan specialemballagen ägs av respektive fordonstillverkare inom gruppen och administreras i separata system.

Alla användare av en pool, såväl fyllare som friställare, är registrerade i poolsystemet med de emballagetyper som är godkända för respektive användare. I fordonstillverkarnas pooler

accepteras i de flesta fall sekundärleverantörer som användare enbart om dessa är kontrakterade av fordonstillverkaren.

It-systemen för administration av poolerna är oftast webb-baserade. Fyllarna beställer tomemballage via en webb-portal. Till exempel i Volvos pool måste fyllaren varje månad lämna en bekräftad behovsprognos per emballagetyp. Emballaget beställs per vecka och levereras med veckoprecision och ca två veckors ledtid, förutsatt att beställningen ligger inom prognosramen. I Scantias poolsystem görs enbart en rimlighetsbedömning av storleken på användarnas beställningar. Även i Volkswagens system är leveransledtiden ca 2 veckor.

Storleken på leveransen av tomemballage kan också begränsas av aktuell tillgång på emballagetypen. Vid delleverans restnoteras inte den felande kvantiteten i Volvos system. Fyllarna som använder båda poolerna upplever servicenivån högre i Scantias system.

Emballagetransaktioner rapporteras in till it-systemet vid avsändning fyllt från fyllaren och vid ankomst fyllt till friställaren. Det emballage som används för en leverans rapporteras av fyllaren även på avisering och fraktsedel. Friställaren rapporterar friställt emballage som tillgängligt i poolen. Depåerna rapporterar både inkommande och avgående transaktioner. Varje emballagetyp saldoförs hos varje aktuell användare samt i depåerna. Detta teoretiska saldo stäms av genom regelbunden fysisk inventering. I Volvos system inventerar användarna 4 ggr/år. I Scantias system har hittills inventerats 1 ggr/år, men man planerar att öka frekvensen. I depåerna inventeras varje dag, hos Audi 3 ggr/dag (varje skift).

Affärsmodell

I Scantias retursystem debiteras inga avgifter för användningen av emballage. Detsamma gäller i exempelvis Autolivs system.

I Volvos system debiteras en hyra per enhet av poolägt emballage för varje dygn hos användaren. De första 21 dagarna är dock hyresfria. Förutom hyran debiteras en transaktionsavgift för varje enhet (även specialemballage) vid avsändning fyllt. Avgiften betalas av mottagande friställare och storleken är beroende på fyllarens avståndszon. Avgiften ska bland annat täcka VLS's kostnader för distribution av tomemballaget till fyllaren, främst transportkostnaden.

I Volkswagens poolsystem debiteras inga transaktionsavgifter men däremot en dygnshyra. Endast de två första dagarna hos användaren är hyresfria.

Trender

Emballagestorlek

- Ökande användning av halvpall i stället för helpall
- Övergång till plastboxar i stället för pallkragar
- Allt mindre storlekar på plastboxarna
- Allt flera storleksvarianter av plastboxar

Anledningarna är dels ergonomiska, dels ett ökat tempo i materialflödena med frekventare leveranser och mindre buffertstorlekar.

En ökande variantrikedom hos slutprodukterna medför ett ökande antal artiklar vid varje monteringsplats och därmed mindre utrymme för varje artikel.

Det ökande antalet storleksvarianter av emballaget bottnar i en strävan att anpassa det till aktuell produktmängd för att utnyttja transportvolymen så effektivt som möjligt.

Emballagematerial

- Trä som material i returemballage alltmer ifrågasatt
- Inom fordonsindustrin i övriga Europa används plast eller stål som material i returpallar, träemballage förekommer nästa aldrig
- Ökande användning av engångsemballage

Anledningarna är främst ergonomiska och miljömässiga. En plastpall kan göras lättare än en träpall och har en konstant vikt (absorberar inte fukt). Den är visserligen dyrare i inköp men bedöms ha en längre livslängd. Den kan även återvinnas på ett effektivare sätt och har ett inte obetydligt restvärde.

Ökande renlighetskrav i fabriken är ett annat skäl till att frånga trä som emballagematerial. Sådana krav minskar också möjligheterna att använda träemballage internationellt.

Användningen av engångsemballage ökar av transportekonomiska skäl vid långa transportavstånd, t ex till andra världsdelar, där det också kan vara svårt att få rapportering och återcirkulation att fungera.

Emballagetyp

- Ökande antal typer av produktspecifika specialemballage, inte minst i form av produktspecifika insatser i generella poolemballage

Anledningarna är dels den pågående förändringen av produktionsstrukturen mot allt större och komplexare komponenter i flödena till monteringsfabrikerna, dels ett ökande behov av sekvenspackning även av mindre komponenter. Dessutom väljs specialemballage ibland av transportekonomiska skäl, även om det varit tekniskt möjligt att använda poolemballage.

Transport

- Ökande krav på hopfällbarhet
- Ökande krav på anpassning till aktuella transportmedel
- Ökande krav på staplingsbarhet såväl fyllt som tomt samt på dimensionering för tillräckligt hög belastning även dynamiskt

Kraven gäller även specialemballaget och grundar sig på transportkostnadernas ökande andel av företagens logistikkostnader, inte minst genom de ökande transportavstånden för tomemballage genom globaliseringen.

Andra poolsystem och andra branscher

Electrolux – Smart-Carriers Services

Electrolux-koncernen är en av världens största tillverkare av vitvaror med ytterligare varumärken som Elektro-Helios, Zanussi och AEG. Vitvarubranschens flödesstruktur mellan leverantörer och sammansättningsfabriker påminner mycket om fordonsindustrins. Electrolux använder ett koncernspecifikt poolsystem med

- 26 olika emballagetyper
- 150 fyllare (ökar hela tiden)
- 16 friställare.

Emballagetyperna är främst (se figur 10 nedan)

- pall och lock i plast (800x1200 mm)
- FLC (foldable large containers, t ex 800x1200, 600x800)
- FSC (foldable small containers, t ex 400x600)
- Euro Containers (mindre plastboxar).



Figur 10. Exempel på emballagetyper i Electrolux-poolen.

Poolen drivs som ett helhetsåtagande av en fristående pooloperatör, nämligen Amsterdam-baserade Smart-Carriers Services BV (SCS). Detta företag äger också emballaget och tar ut en hyra av Electrolux per år och enhet i emballagebeståndet. Dessutom debiteras en transaktionsavgift vid distribution av tomemballage till fyllaren.

SCS control tower planerar och beordrar transporter av tomemballage till fyllaren från en optimal källa (friställare eller depå). Transporterna betalas i nuläget av Electrolux men skulle i stället kunna betalas av SCS och täckas via transaktionsavgiften.

Så här beskriver SCS delar av sina administrativa processer:

A user at a filler location places a request for empty packaging via the SCS Portal or an EDI with their ERP system. This request is relayed instantly to the SCS Control Tower where planners have realtime information on stock levels and planned orders.

SCS Planners will identify the most cost-optimal sourcing location (depot) based on transport costs and historic availability patterns. Once a location is selected the request is assigned a unique transport order number. The details of this order are sent via EDI

to the transport service provider responsible for that lane. Confirmed collection dates/time-slots and truck references are then sent back to the SCS Portal.

The sourcing location will receive a “Picking Request” related to the approved transport order. The request will also indicate the date (and slot-time) the transport service provider has confirmed. Once the order is collected the transport order status will change to “In Shipment”; updating local stock levels accordingly.

Once the empty packaging is delivered, the receiver will indicate receipt via the SCS Portal; local stock levels will be updated accordingly. It is then up to the filling location to create an order for the delivery of components. This is done in the SCS Portal (or through a DSDSV) where packaging type, quantity, and delivery location are selected (DSDSV-communicated). Once the order is shipped out, local stock levels will be updated.

Packaging emptied during production is transferred to an “empty packaging compound” or other storage. Stock levels for available (empty) packaging can be updated via the SCS Portal stock module.

The SCS Control Tower uses the following data to plan a transport:

- *Route Distance*
- *Agreed Lanes*
- *Transport Cost*
- *Current Stock Availability*
- *Forecasted Availability*
- *Other (plant closures, etc.)*

SCS records data to generate the following reports:

- *Internal Cycle Time*
- *Quantity Shipped (per x period)*
- *Average Stock*
- *Damage Rate*
- *Loss Rate*

SCS kan även administrera användarägt emballage i en pool. Eventuella önskemål om andra och differentierade affärsmodeller eller andra administrativa funktioner har man beredskap att tillgodose.

Livsmedelsindustrin – Svenska Retursystem

Svenska Retursystem AB (SRS) bildades 1997 och ägs av Dagligvaruleverantörernas förbund och Svensk Dagligvaruhandel med hälften vardera.

SRS har utvecklats till en stor aktör med ca 1 000 dagligvaruleverantörer som kunder i 14 länder i Europa. Omsättningen på 460 Mkr (2012) ligger till 13 % utanför Sverige. Deras poolsystem används av såväl producenter som grossister och detaljhandel i merparten av branschens flöden till och inom Sverige.

SRS har ca 125 anställda, huvudkontor i Stockholm, egna lagerdepåer och 4 tvättanläggningar. Emballaget i poolen ägs av SRS och består av hel- och halvpall i plast samt 6 typer av plastboxar med olika basyta och höjd. (Se figur 11 nedan).



Figur 11. Exempel på emballagetyper i SRS-poolen.

Emballaget cirkulerar oftast från depå till fyllare (producent) och därifrån vidare via grossist till friställare (butik). Det friställda emballaget tas tillbaka av grossisten, hos vilken SRS hämtar det för kvalitetskontroll och tvättning.

För boxarna och halvballen används ett pantsystem, där panten faktureras vidare i omloppet till friställare respektive krediteras på återvägen. En användaravgift tillkommer vid distribution av tomemballage till fyllare.

För helpallen används ett s k saldostystem med användaravgift och dygnshyra. Detta kommer troligen på sikt att tillämpas även för de övriga emballagetyperna. Användaravgiften betalas vid beställning av tomma pallar samt vid mottagande av pallar lastade med varor från användare i systemet. Dygnshyra betalas per pall per dygn av respektive användare. Inventering ska göras på begäran av STS. Nedinventerat antal ska ersättas med återanskaffningsvärdet. I systemet görs årligen över 5 miljoner pallförflyttningar.

Beställning och rapportering av transaktioner görs via SRS webb-portal. Ledtiden för leverans och hämtning av tomemballage är 1-2 arbetsdagar. Servicegraden i poolen ligger på 99,8 %.

SRS är inte främmande för en roll som pooloperatör även inom fordonsindustrin.

Chep

Chep grundades 1945 i Australien. Det är en global pooloperatör med över 7 000 anställda i mer än 50 länder och en omsättning på USD 4,8 miljarder. De har även fordonsindustrin som kunder (i Tyskland t ex Ford och Opel). Pallar av olika slag, som utgör den ojämförligt största delen av deras emballagebestånd, uppgår till ett antal av 238 miljoner.

Chep driver en öppen pool. Emballagesortimentet är ganska brett, innefattande såväl trä- som plastemballage i formaten 800x1200 och 1000x1200, fällbara container och fällbara mindre plastboxar i olika format. (Se figur 12 nedan). Emballagesortimentet är fastställt av Chep och kan inte anpassas efter användarna. Inte heller några användarägda emballagetyper kan administreras i systemet.



Figur 12. Exempel på emballagetyper i Chep-poolen.

System för sjöcontainer

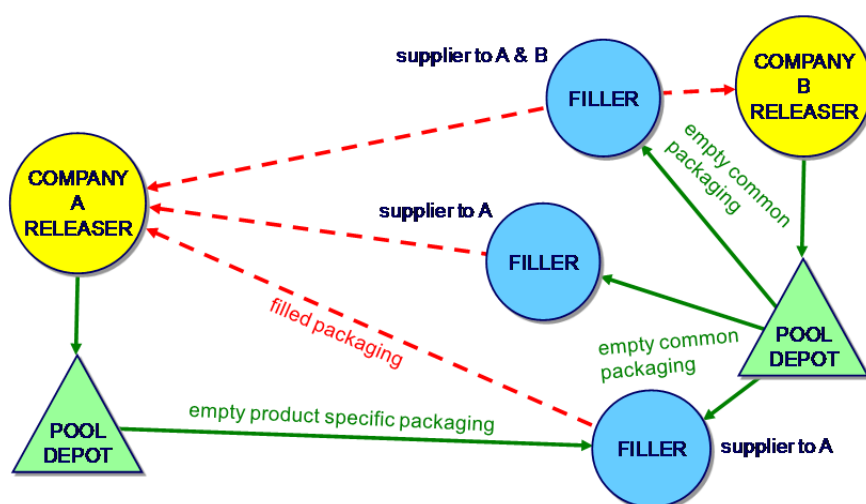
Vad gäller generella ISO-standardiserade sjöcontainer (shipping containers, freight containers) finns inget allmänt poolsystem, däremot ett antal lokala och globala uthyrningsföretag. De större (t ex CTX, Triton) har ett nätverk av depåer och kan erbjuda olika former av leasing (t ex long-term, one-way trip) av såväl nya som begagnade container. Det vanligaste är dock att rederiet äger containern och låter fraktköparen disponera den hyresfritt i exempelvis 10 dagar i vardera änden av sjötransporten.

Varje sjöcontainer har en unik identitet, märkt med RFID-teknik. Oavsett ägarsystem kan en container spåras via ett flertal olika tracking-portaler. På senare tid har också möjligheten att lokalisera och spåra container via satellit blivit mera spridd.

Utvecklingsområden

Integration

AB Volvo, Volvo Personvagnar AB och Scania CV AB har tillsammans flera fabriker (friställare) spridda över landet och i övriga Europa samt inte minst ett stort antal **gemensamma leverantörer** både i Sverige och i utlandet. Som konstaterats ovan används både Volvos och Scantias poolsystem hos 67 % av leverantörerna inom fordonsindustrin. Många av dem använder dessutom något av primärleverantörernas system. Dessa förhållanden tillsammans pekar mot att stora fördelar skulle kunna vinnas genom integration av de befintliga poolsystemen inom svensk fordonsindustri. (Se figur 13 nedan).



Figur 13. Principen för en integrerad pool.

Integrationen kan göras **successivt** i flera steg. Om enbart **depåerna** och det **administrativa systemet** blir gemensamt, och **transporterna** därigenom kan användas gemensamt för distribution av samtliga emballagetyper, uppnås följande fördelar:

- Tätare depåstruktur medför generellt kortare transportavstånd vid distribution av tomemballage från depåerna och vid allokering av tomt emballage från friställare till depå
- Större transportvolym genom samordning av distributionen till gemensamma fyllare kan utnyttjas för lägre fraktkostnad och/eller tätare leveranser
- Gemensamma distributionstransporter till flera fyllare i en region möjliggör också uppläggning av så kallade milk rounds, vilket ytterligare reducerar transportkostnaderna
- Effektivare depåverksamhet genom samordning av bl a tvättning och reparation
- För alla de fyllare som tidigare använt mer än ett av de system som integrerats, förenklas det administrativa arbetet genom ett enhetligt gränssnitt mot pooladministratören, i bästa fall även med enhetliga regler för planering, inspektion, inventering etc

Med en ökande andel **gemensamma emballagetyper** i den integrerade poolen **förstärks** de ovan nämnda fördelarna ytterligare. Dessutom tillkommer följande fördelar:

- Effektivare utnyttjande av emballaget genom frekventare leveranser och totalt sett mindre buffertar av tomemballage, vilket ger snabbare cirkulation och därmed minskad kapitalbindningskostnad

- Effektivare hantering och förvaring av tomemballage samt minskade felrisker hos fyllarna och vid depåerna genom färre emballagetyper

Administrationn av ett sådant gemensamt poolsystem skulle med fördel kunna överlåtas till en extern pooloperatör, t ex Smart-Carriers Services eller Svenska Retursystem. Även ägandet av de gemensamma emballagetyperna kan övergå till en sådan entreprenör.

Affärsmodeller allmänt

Förutom ägandeförhållandena handlar de väsentligaste delarna av affärsmodellen i ett retursystem om **kostnadsfördelningen** mellan systemets huvudmän, emballageägare, användare och operatörer. Medlen härvidlag består av hyror och avgifter av olika slag. Två eller flera av varianterna för respektive avgift, liksom olika regler och belopp, kan tillämpas i ett och samma retursystem **differentierat** med avseende på användare. Detsamma gäller hanteringsalternativen för respektive kostnad.

Transaktionsavgifter kan förekomma i exempelvis följande varianter:

- Ingen avgift debiteras (t ex VW, Scania, Autoliv)
- Avgift per enhet debiteras fyllaren vid leveransen av tomt emballage (t ex SCS-Electrolux, SRS)
- Avgift per enhet debiteras mottagaren vid leveransen av fyllt emballage (t ex Volvo, SRS), i Volvo-systemet är avgiften avståndsberoende, i SRS-systemet mängdberoende
- Avgift per enhet debiteras friställaren per enhet när emballaget friställs eller när det hämtas av pooloperatören

Hyresavgifter kan förekomma i exempelvis följande varianter:

- Ingen hyra debiteras (t ex Scania, Autoliv)
- Hyra per enhet och dygn debiteras fyllaren efter ett visst antal hyresfria dygn, såvida fyllaren inte är ägare av emballaget (t ex Volvo med 21 hyresfria dagar, VW med 2, SRS med 0)
- Hyra debiteras friställaren på motsvarande sätt, såvida friställaren inte är ägare av emballaget (t ex Volvo, VW)
- Hyra per enhet och år för det genomsnittliga totala emballagebeståndet debiteras huvudmannen för poolen, såvida huvudmannen inte är ägare av emballaget (t ex SCS-Electrolux)

Fraktkostnader för distribution och hämtning av tomt emballage kan hanteras enligt följande alternativ:

- All frakt betalas av huvudmannen för att eventuellt fördelas vidare genom transaktionsavgifter eller på annat sätt (t ex SCS-Electrolux)
- All frakt betalas av systemoperatören för att fördelas vidare genom transaktionsavgifter (t ex Volvo, SRS)
- Frakten vid distribution betalas av beställande fyllare
- Frakten vid hämtning betalas av beställande friställare

Depåkostnader kan hanteras enligt följande alternativ:

- Depån bekostas av friställare genom egen drift
- Depån drivs av en extern entreprenör på bekostnad av pooloperatören eller huvudmannen, som eventuellt fördelar kostnaden vidare genom transaktionsavgifter

Affärsmodell i ett integrerat system

Ett integrerat retursystem kan ha följande karakteristika:

- Huvudmän är AB Volvo, Volvo Personvagnar AB, Scania samt en eller flera primärleverantörer
- Pooloperatör är en fristående pooloperatör (t ex SCS eller SRS)
- Ägare av företagsspecifika emballagebestånd är respektive huvudman (exempelvis ägs Volvos poolemballage liksom i nuläget av AB Volvo)
- Ägare av det gemensamma beståndet av poolemballage är pooloperatören

I ett sådant system är affärsmodellen differentierad med avseende på ägandet av emballaget. Detta är förhållandet även i nuläget med specialemballaget både i Volvos och i Scantias retursystem.

I en integrerad pool kan även *principerna för hyra och avgifter differentieras* för olika kategorier av användare, t ex enligt nedan:

- **Transporter** av tomt emballage vid distribution och hämtning bokas och bekostas av pooloperatören
- Pooloperatören ansvarar för och bekostar driften av de **depåer** som används i poolsystemet
- Pooloperatören debiterar respektive emballageägare en transaktionsavgift per enhet vid leverans av **företagsspecifikt** poolemballage till en fyllare
- Vid leverans av **gemensamt** poolemballage tomt till fyllaren debiteras respektive huvudman transaktionsavgifter i proportion till antalet enheter som under en viss tidsperiod levereras fyllt från den aktuella fyllaren till någon av huvudmannens friställare
- Pooloperatören debiterar på analogt sätt respektive huvudman en **dygnshyra** per enhet av det **gemensamma** poolemballaget i proportion till huvudmannens flödesvolym av fyllt emballage
- Respektive huvudman kan välja om och i så fall på vilka sätt användarna ska **vidaredebiteras** motsvarande transaktionsavgifter och hyror

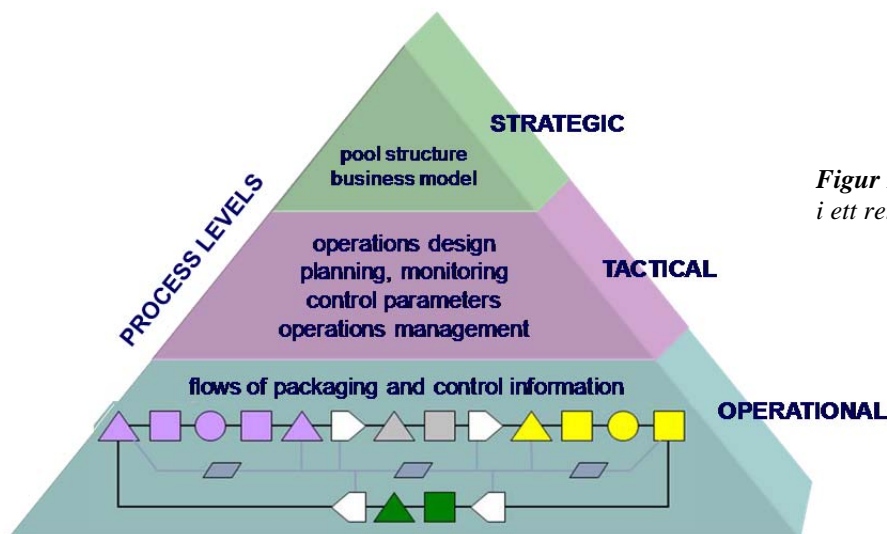
Struktur

Med en större pool ökar också behovet av en kvalificerad **strategisk** beslutsmodell för beräkning av

- optimalt antal depåer
- optimal lokalisering av depåerna
- dimensionering av depåernas ytor och övriga resurser.

På den **taktiska** processnivån behövs metoder och hjälpmedel för dimensionering av buffertstorlekar per emballagetyp i respektive depå. (Se figur 14 nedan).

På **operativ** nivå behövs ett snabbt beslutsverktyg för val av optimal depå och sändningsstorlek för distribution av tomemballaget till en viss fyllare vid en viss tidpunkt.



Figur 14. Processnivåer i ett retursystem

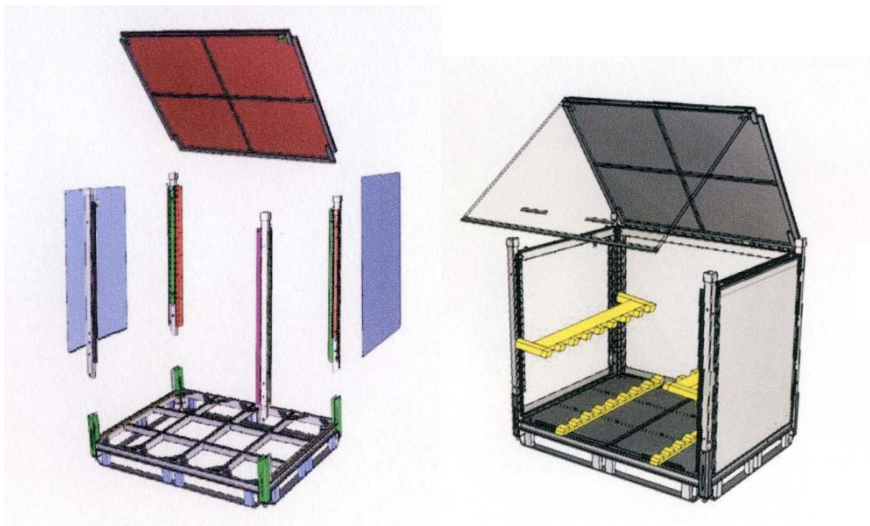
Administration hos fyllare

Oavsett antalet retursystem som en fyllare måste arbeta med, finns det oftast behov av förbättringar i de *befintliga* administrativa systemen. Behoven kan avse allt från effektivare funktionalitet och bättre precision till enhetligare och mera användarvänligt gränssnitt. De krav som bör ställas beskrivs i en NAF-rapport från 2010 betitlad "Improved Packaging Management in the Automotive Industry". Denna utrednings resultat bör även vara vägledande för kravspecifiering vid *upphandling* av det administrativa systemet från en extern pooloperatör.

Emballage

Oavsett graden av integration i retursystemen bör strävan vara att reducera antalet typer och varianter av emballage. Detta gäller såväl produktspecifika specialemballage som de generella poolemballagen.

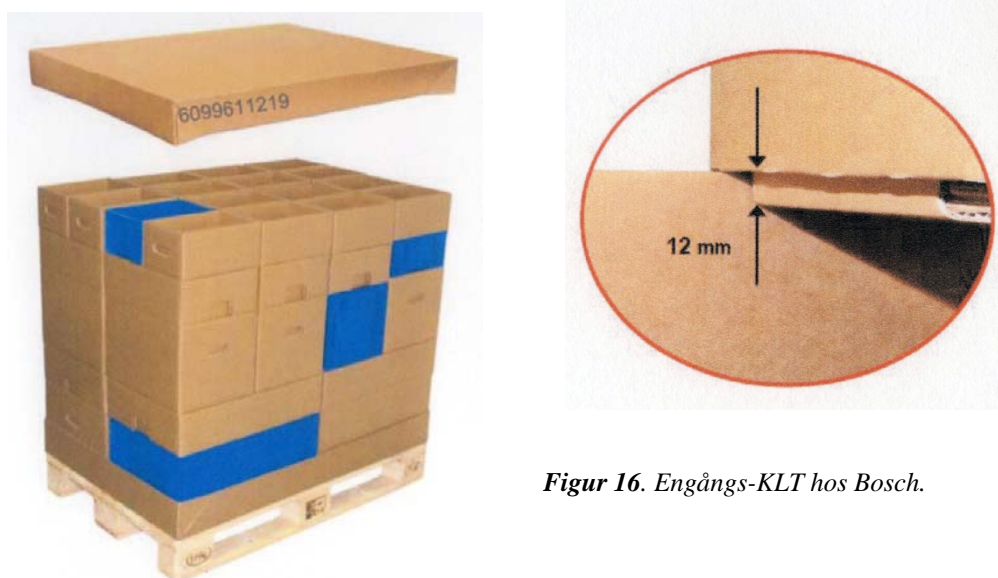
I de fall där det inte är möjligt att använda poolemballage finns metoder att rationalisera användandet av *specialemballage*. Vid MAN Truck & Bus AG har exempelvis utvecklats ett modulsystem för uppbyggnad och anpassning av specialemballage. (Se figur 15 nedan).



Figur 15. Modulsystem för specialemballage hos MAN.

Ett område som emellertid behöver än större uppmärksamhet är etableringen av beslutsmodeller för när **engångsemballage** bör användas i stället för returemballage. Framför allt är detta motiverat vid långa transportavstånd för tomemballaget. Som exempel kan nämnas att en sådan modell har utvecklats av bl a Henrik Pålsson vid institutionen för Teknisk ekonomi och logistik vid Lunds Tekniska Högskola. Denna modell tar hänsyn till både de ekonomiska och de miljöpåverkande faktorerna vad gäller emballagets tillverkning, fyllning, tömning, volymutnyttjande, transporter fyllt och tomt, hantering, förvaring, utträngning och administration i emballagesystemet.

Ett argument som ofta framförs mot engångsemballage är att det måste packas om vid ankomsten till friställaren för att passa in i den fortsatta interna hanteringen och förvaringen. I de flesta fall behöver detta emellertid inte vara nödvändigt. Hos exempelvis Audi i Ingolstadt ompackas ankommande produkter i engångsemballage endast i undantagsfall. Bosch använder ett engångsemballage i wellpapp som är anpassat till den tyska VDA-standarden för KLT-boxar. Till och med botten är utformad som på en KLT-box, falsad för att låsa vid stapling. (Se figur 16 nedan).



Figur 16. Engångs-KLT hos Bosch.

Med tanke på en framtida integration av retursystemen bör för poolemballaget eftersträvas en **successiv övergång till emballagetyper som kan fungera som gemensamma** i en framtida integrerad pool. När det gäller plastboxar kan möjligen den tyska VDA-standarden för KLT-boxar fungera som en **gemensam nämnare**. KLT-boxar finns numera även hopfällbara. (Se figur 17 nedan).



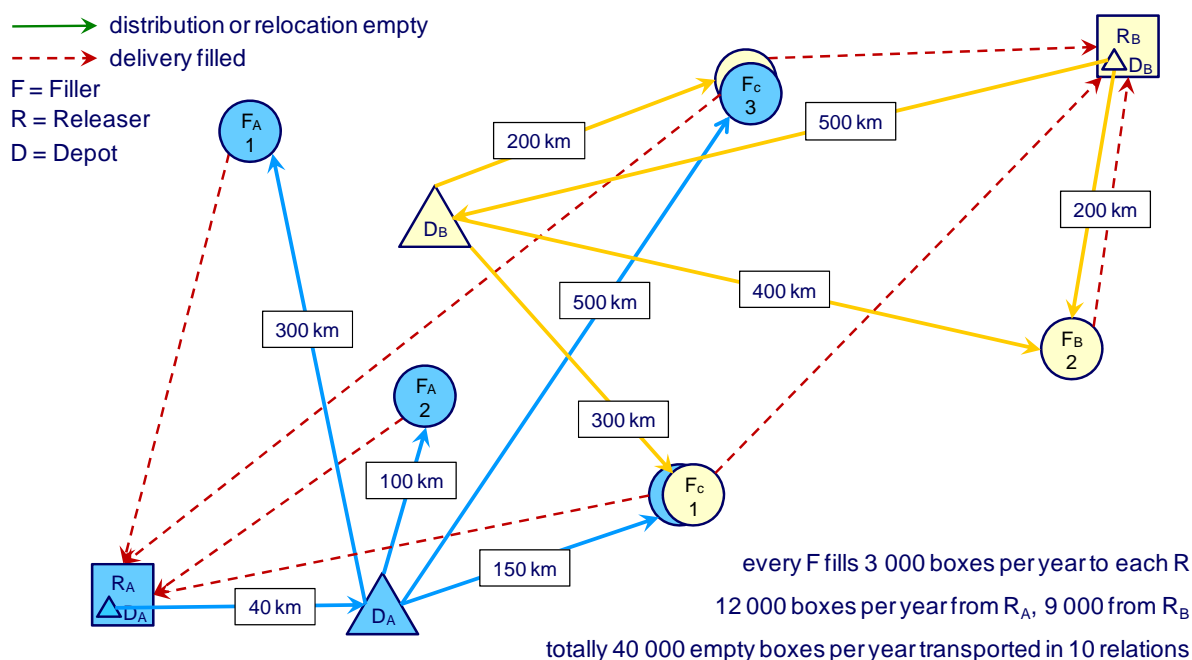
Figur 17. Exempel p hopfällbar KLT-box.

Besparingspotentialer vid en poolintegration

Effekter på returtransporterna

För att få en uppfattning om besparingspotentialen i transporterna av tomemballager vid en integration av två poolssystem har två scenarier simulerats. Scenarierna representerar realistiska delar av poolssystem inom svensk fordonsindustri.

- Scenario 1: Struktur med två separata system med var sin friställare och vardera 2 depåer och 4 respektive 3 fyllare. Två av fyllarna är gemensamma för båda friställarna. (Se figur 18 nedan).

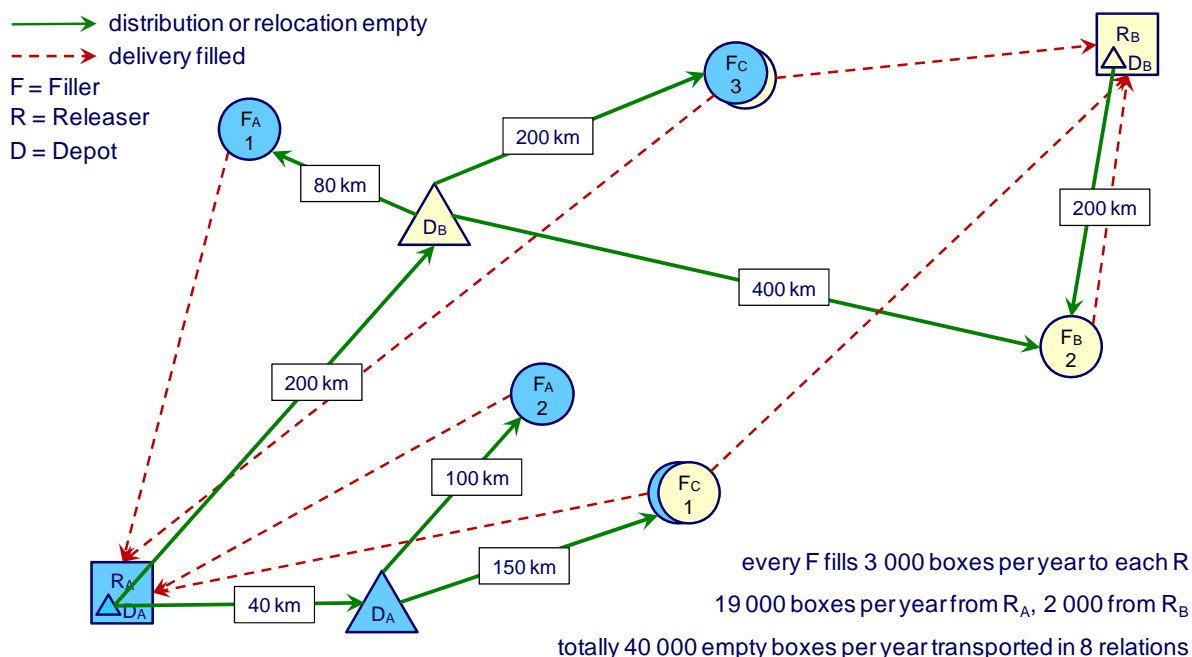


Number of empty boxes per year (blue or yellow packaging system)

to \ from	DA	FA 1	FA 2	FC 3	DB	FC 1	FB 2	Total
RA / DA	12 000							12 000
DA		3 000	3 000	3 000		3 000		12 000
RB / DB					7 000		2 000	9 000
DB				3 000		3 000	1 000	7 000
Total	12 000	3 000	3 000	6 000	7 000	6 000	3 000	40 000

Figur 18. Scenario 1 med separata poolsystem.

- Scenario 2: Samma struktur men med ett gemensamt system, gemensamt emballage och gemensamt utnyttjade depåer. Flödesvolymerna till respektive fyllare oförändrade från scenario 1. Tomemballaget distribueras från närmaste depå. (Se figur 19 nedan).



Number of empty boxes per year (green packaging system)

to \ from	DA	FA 1	FA 2	FC 3	DB	FC 1	FB 2	Total
RA / DA	9 000				10 000			19 000
DA			3 000			6 000		9 000
RB / DB							2 000	2 000
DB		3 000		6 000			1 000	10 000
Total	9 000	3 000	3 000	6 000	10 000	6 000	3 000	40 000

Figur 19. Scenario 2 med gemensamt poolsystem.

Vid beräkningarna har använts följande parametervärden:

- Som exempel har valts Volvos plastbox 400x300x200 mm med lock
- Antal tomma boxar i enhetslast för returtransport: 80 (bandade på en pall med lock)
- Enhetslastens volym: 2,4 m³
- Enhetslastens vikt: 160 kg

- Enhetslastens värde: 8 000 SEK
- Emballagets livslängd: 20 omlopp
- Kapitalkostnadsfaktor: 10 % per år
- Skrymmegräns för fraktberäkning: 280 kg/m³ (normalvärde i Sverige)
- Fraktdragande vikt för enhetslasten: 672 kg
- Antal enhetslasten på full lastbil med släp: 48
- Stafflad frakttariff realistisk för varuägare med stora flöden

Beräkningarna har genomförts dels för fullastsändningar på alla relationer, dels för optimerade sändningsstorlekar, där fraktkostnaden vägts mot kapitalkostnaden för emballaget under uppbyggnaden av sändningen.

Integrationen av poolsystemen innebär i detta fall följande:

- Fraktkostnaden minskar med 20 % vid optimerade sändningsstorlekar och med 21 % vid fullastsändningar
- Transportarbetet i tonkm minskar med 38 %

Om simuleringen genomförs med 10 gånger större flödesvolym, blir resultatet följande:

- **Fraktkostnaden minskar med 21 %** både vid optimerade sändningsstorlekar och vid fullastsändningar
- Transportarbetet i tonkm minskar med 38 %
- Av detta följer att även **miljöbelastningen**, t ex i form av CO₂-utsläpp, **minskar med 38 %**

Motsvarande simuleringar har gjorts även för

- strukturer med genomgående längre transportavstånd (efterliknar flöden till/från övriga Europa)
- strukturer utan gemensamma fyllare
- skrymmegränsen 333 kg/m³ (normalvärde i övriga Europa)
- emballage med tredubbla volymvikten (motsvarar träemballage)
- emballage med 25 % lägre volymvärde (motsvarar träemballage).

I samtliga fall har resultatet legat på samma nivåer som ovan.

Effekter på utnyttjande av emballaget

Om två tidigare företagspecifika pooler integreras till en med gemensamt emballage, skulle antalet emballagetyper halveras. Enligt ett vedertaget logistiskt axiom skulle den totala bufferten av tomemballage då kunna reduceras med en faktor 1 genom $\sqrt{2}$. Därigenom skulle emballagets omloppshastighet öka med över 40 %. I praktiken skulle även ökad leveransfrekvens, kortare transportavstånd och effektivare depåhantering bidra till detta.

Som exempel kan, med utgångspunkt från Volvos poolsystem, följande överslagsberäkning göras:

- Om återanskaffningsvärdet enbart för träemballage (pall+krage+lock) antas vara totalt ca 1,2 miljarder kronor skulle en ökning av omloppshastigheten för emballaget från 2 till 2,8 omlopp per år betyda en kapitalfrigörelse av **över 350 miljoner** kronor
- För blåboxarna, med ett antaget återanskaffningsvärde på 250 miljoner kronor, skulle en ökning av omloppshastigheten från 2,8 till 4,0 omlopp per år frigöra **ca 73 miljoner** kronor

Med kalkylräntan 10 % och livslängden 6 år för emballaget skulle detta sammantaget innebära en kostnadsbesparing på drygt **113 miljoner kronor per år** enbart för den emballagemängd som antas motsvara träemballage och plastboxar i Volvos nuvarande pool.

För Scantias del av ett helt integrerat poolsystem är besparingspotentialen relativt sett förmodligen ungefär lika stor.

Effekter på internkostnaderna

En övergång från två eller flera olika retursystem till ett enda med en dominerande andel gemensamma emballagetyper skapar utan tvekan besparingsmöjligheter internt hos fyllarna, främst genom

- minskad operatörstid (enklare rutiner, endast ett gränssnitt för beställning och rapportering)
- lägre risknivå för fel i administration och hantering (enklare rutiner, minskade förväxlingsmöjligheter)
- reducerat behov av utrymme för förvaring av tomemballage (färre emballagetyper).

Storleken på denna besparingspotential behöver utredas ytterligare, vilket inte har rymts inom ramen för denna förstudie.

Effekter på emballaget

Med en ökning av andelen gemensamt emballage i en integrerad pool ökar också resurserna för teknisk utveckling av olika emballagetyper, liksom för utveckling av metoder och hjälpmedel för hantering, tvättning och reparation av emballaget. De större volymerna kan även ge vissa fördelar vid anskaffningen.