

# Intermodal järnvägstrafik för ökade fyllnadsgrader (2021)

**För kunden är tillförlitlighet och ledtider avgörande vid valet av intermodal järnvägstrafik. Tågets beläggning är den viktigaste parametern för framgångsrik intermodal järnvägstransport. Tågtrafik är förknippat med fasta kostnader som kräver stabila intäkter för lönsamhet. Långsiktig lönsamhet är viktig för att skapa förutsättningar för investeringar i ny teknik.**

Intermodala järnvägstransporter innebär användande av en kombination av flera trafikslag i en transportkedja med flera transportlänkar. I varje enskild länk transporteras en standardiserad och enkelt flyttbar lastbärare (ITU<sup>1</sup>) med tåg, lastbil eller fartyg. Flyget har egna intermodala system<sup>2</sup>.

Grundidén bygger på att den samlade kostnaden för en intermodal transportkedja inklusive kostnader för överflyttning ska vara lägre än en direkttransport med ett trafikslag, dörr-till-dörr. Detta innebär att storskaligheten med kostnadsfördelar i den dominerande transportlänken ska kompensera för tillkommande hanteringskostnader vid omlastningar. Storskaligheten innebär att även energieffektivitet och utsläpp av klimatgaser vanligen kan reduceras i jämförelse med en renodlad vägtransportlösning som utgör det vanligaste alternativet.

Vid rätt förutsättningar med balanserade godsflöden kan transporter med intermodala lastbärare uppnå god fyllnadsgrad. Premissen är givetvis att lastbärarna kan användas för gods i motsatt riktning. Om lastbärarna istället måste positioneras tomma till annan ort, minskas fyllnadsgraden och därmed det ekonomiska utfallet, liksom transportlösningens klimateffektivitet.

## Real Rail

David Sandahl, VD på Real Rail, vars affärsidé är att erbjuda klimateffektiva intermodala järnvägstransporter bekräftar nödvändigheten av tillräckligt stora och balanserade godsflöden för en intermodal järnvägstransport. David menar att:

*”Sverige har kanske världens renaste järnväg tack vare tågens låga rullmotstånd och ett elektrifierat järnvägsnät som försörjs med elkraft från förnybara källor. Ändå räcker inte detta. Om vi kör för korta tåg med obalanserade godsflöden är vi både olönsamma och klimatnyttan är inte riktigt lika stor som förväntat. Om vi däremot har tillräckliga godsmängder i båda riktningarna som möjliggör långa tåg är vi både lönsamma och klimatmässigt nästintill oslagbara.”*

En annan del av jämförelsen av transporteffektivitet mellan intermodal järnväg och framför allt direkta lastbilslösningar är att kunderna sällan är lokaliserade intill kombiterminalerna. Vanligen fordras transport med lastbil från avsändare till kombiterminal för att vid mottagningsort återigen lastas om till lastbil för transport till mottagaren. Kombinationen innebär att järnvägens klimat- och kostnadsnytta måste kompensera ytterligare kostnader och utsläpp för omlastning. Dessutom kan ledtiderna bli för långa vid intermodala järnvägstransporter som ska stödja dagens varuförsörjning baserat på ”just in time” för att undvika lagerhållning. Avgörande förutsättningar är tillförlitlig järnvägsinfrastruktur samt inlämnings- och utlämningsstider som möter kundernas krav.

En faktor som också påverkar transporteffektivitet och tillförlitlighet är hastighetskompabilitet. Med en järnvägsinfrastruktur som delas av person- och godstrafik

---

<sup>1</sup> Intermodal Transport Unit

<sup>2</sup> Även flyget nyttjar intermodal transportteknik men då med flygplansanpassade containers (Unit Load Device, ULD) som nästan uteslutande flyttas mellan flygplan och till och från lastbil vid inhämtning eller leverans.

uppstår konkurrens om s.k. tåglägen i gällande tågplan. Principen för framkomlighet är sedan många år att tåg som håller sin tidtabell ska ha förtur framför försenade tåg. Det innebär att tidiga förseningar under en längre sträcka lätt förstärks hela vägen fram till slutdestinationen. Sandahlsbolagens koncernchef Thord Sandahl som grundade Real Rail menar att intermodal järnväg måste prioritera rätt tid i avgång och ankomst för att vinna och bibehålla kundernas förtroende. Sandahl fortsätter:

*”Våra tåg ska kunna hålla 110 km i timmen som är samma hastighet som passagerartågen, vilket ger samma prioriteringsnivå som persontåg. På detta vis kan trafikledningen inte ange att vi måste anpassa oss till snabbare persontåg och förpassa oss till kön av försenade tåg där förseningar dessutom kommer att förvärras under en längre sträcka.”*

I varje trafikeringsort har Real Rail dessutom förberedda sammankopplade vagnar som kan lastas med lastbärare om inkommande tåg är försenat. På så vis kan vagnar kopplas direkt till ett lok som anlant sent för omedelbar avgång. Genom dessa åtgärder och att Trafikverket byggt bort en del av ”underhållsskulden” är Real Rails punktlighet 95 procent om leveransfönstret kan hållas till 3-5 timmar.

## Polarbröd

Genom att skapa robusta och transporteffektiva lösningar med intermodal järnväg vågar kunder välja detta transportalternativ med låga utsläpp av växthusgaser. Polarbröd är ett sådant företag med produktion i Älvsbyn och Bredbyn i Norrbotten respektive Västerbotten. Samtliga transporter från Norrland till trakter söder om Gävle sker med intermodal järnväg. Om detta sedan kan kopplas ihop med lastbilar som drivs med förnyelsebara drivmedel nås globala klimatmål för 2050 redan idag. Nyckeln är att järnvägstransporten är tillförlitlig, vilket attraherar fler kunder som i sin tur ger ännu mer klimateffektiva transporter.

*Niklas Östman, transportchef på Polarbröd menar att de intermodala järnvägstransporterna i allmänhet fungerar väl, men att exempelvis kraftigt snöfall och bristande snöröjning på spår och järnvägsterminaler kan innebära mer omfattande driftsstörningar, vilket leder till utmaningar för brödleveranserna till södra Sverige. Östman menar vidare att fyllnadsgraden i lastbärare inte påverkas av trafikslag utan transporter med lastbil eller tåg har ungefär samma lastningsgrad. Polarbröd har även planer på att använda lastoptimeringsprogram för att bättre utnyttja lastbärarnas lastförmåga i förhållande till större kunders leveranskrav.*

## Coop

För Coop beaktas transporternas miljöaspekteter på ett övergripande plan genom kontinuerligt fokus på bättre fyllnadsgrad men också strikta krav på förnybara bränslen. Med tillåtande ledtider möjliggörs även överflyttning till intermodal järnväg som drivs med förnybar el. Redan 2007 beslutade Coops ledning att inrikes transporter i större utsträckning skulle ske med intermodal järnväg. Den intermodala trafiken kunde börja 2009 och skedde då ifrån Helsingborg till Bro. Idag utgörs omloppet av Malmö-Bro-Alvesta-Malmö.

Orsaken till det strategiska beslutet att introducera en intermodal järnvägslösning var ett klimatansvar kopplat till konsumenters miljökrav. Dessutom förväntades ökade transportkostnader för vägtransporter kopplat till chaufförsbrist, skatter och avgifter. Transportlösningen bedömdes transporteffektiv eftersom Coop själva kunde skapa en god fyllnadsgrad från Skåne till centrallagret i Bro för att sedan fylla tåget i södergående trafik med butiksleveranser till regionen kring Småland. Utmaningarna har varit många men idag är denna lösning en framgångssaga för hur effektiv intermodal järnvägstrafik kan skapas.

Tidigare skedde Coops intermodala järnvägstrafik med två tågset med 18 vagnar vardera som lastade 36 trailers och drogs med varsitt ellok. Tågen avgick från Malmö till Bro för att via Alvesta vända tillbaka till Malmö. Lösningen har nyligen utökats med ytterligare ett tågset som möjliggör två rundturer per dag.

Med tre tågset med 13 vagnar vardera kan 52 trailers skickas per dag i nord- och sydgående trafik, dvs. totalt 104 trailers per dag. Detta är en kapacitetsökning från tidigare 72 trailers per dag. Utöver en högre kapacitet ges större flexibilitet med två avgångar per dag. Upplägget beskrivs i figuren nedan.

Sträcka	Avgång	Ankomst Alvesta	Ankomst	Kapacitet trailers/ dag	Kapacitet ökning per dag
Malmö- Bro (1)	18:32	-	03:20	26	
Malmö- Bro (2)	23:30 (20:30)	-	10:51 (08:45)	26	
Bro- Malmö (1)	14:00 (09:30)	-	03:23 (19:30)	26	
Bro- Malmö (2)	13:04 (14:00)	20:30	(04:00)	26	
Daglig kapacitet nordgång				52	44%
Daglig kapacitet sydgång				52	44%



Coops nya trafikupplägg. Källa: Coop

Strategin kring intermodal järnväg för Coop är att säkerställa optimala tidtabeller som ger tillförlitliga, fasta och robusta tågtider. Detta skapar nödvändig flexibilitet i omkringliggande vägtransporter, lagerlösningar sammanvägt med butikens förmåga till anpassning i förhållande till konsumenternas krav. Utmaningen för tåglösningen som helhet består i att ha senast möjliga avgångstider med tidigast möjliga ankomsttider.

Beräkning av fyllnadsgrad i denna transportlösning kan ske på flera nivåer. Nedan beräknas den som:

- Andel trailers på tåget
- Andel lastade trailers

	Kapacitet		Fyllnadsgrad	
	Trailers	Pallplatser	Antal trailers	Antal lastade trailers
Malmö-Bro	52	1716	52	44
Bro -Malmö	42	1386	42	42
Bro-Alvesta	10	330	10	10
Alvesta Malmö	10	330	10	3
Summa	114	3762	114	99
Fyllnadsgrad			100%	87%

Coop har en god fyllnadsgrad i sin tåglösning där det löpande förbättringsarbetet innebär att locka ytterligare trailers från externa kunder till transportrelationerna med lägre beläggning vilket ökar tågets genomsnittliga fyllnadsgrad.

Peter Rosendahl logistikchef på Coop menar att mer gods på deras järnvägslösning och fler avgångar ytterligare kan möjliggöra bättre fyllnadsgrad eftersom det ökar möjligheten till flera kombinationer av gods som kan samlastas. Målet är att över tid ligga på 95 procent i antalet lastade trailers.

Att öka godsvolymer på Coop-tåget bygger på att transportlösningen är tillräckligt robust och tillförlitlig. Ett längre stopp med en storskalig tågtransportlösning avspeglar sig snabbt som brist i butikshyllorna, vilket inte är acceptabelt. Storskaliga transportlösningar och dess fyllnadsgrad med såväl ekonomiska fördelar och klimatnytta innebär således en avvägning i förhållande till en sammanvägd riskexponering. I ovanstående beskrivning av Coops

nuvarande fyllnadsgrad ges endast en nulägesbild. Denna beskrivning är inte statisk utan förändras kontinuerligt.

I tillägg till ovanstående nivåer av fyllnadsgrad kompletteras bilden av fyllnadsgraden med antalet lastpallar i varje trailer. För denna nivå sjunker Coops fyllnadsgrad något samt att denna situationsbeskrivning fluktuerar med hur torr- och färskvaror kan balanseras samtidigt som viktbegränsningar för trailer efterlevs. I lastbärare kan dessutom pallar lastas dubbelt på höjden, vilket ökat kapaciteten från 33 till teoretiska 66 pallplatser.

En positiv konsekvens av Coops lösning på transportsystemen i sin helhet är att alternativet med dragbilar och trailers från södra Sverige till Mälardalen annars skulle inneburet ett stort behov av tompositionering av dessa fordon. Att kvantifiera och värdera sådana systemeffekter är emellertid svårt.

Betydelsen av en hög fyllnadsgrad i järnvägstransporter är främst en påverkan på det ekonomiska resultatet. Skälet är att stora delar av verksamheten inkluderar relativt fasta kostnader. Visserligen påverkas även klimatnyttan av fyllnadsgrad och antal vagnar som lastas i relativa termer relativt mycket, dock på låga absoluta nivåer i jämförelse med lastbilstransporter. Nedan redovisas tre beräkningsexempel på intermodal järnvägstrafik där det är tydligt att fyllnadsgrad kan och måste mätas på flera nivåer för att påvisa dess transporteffektivitet. I nedanstående förenklade exempel för ett 630-meterståg som utnyttjas i varierande grad är dessutom tågets rundtur inte inkluderad.

Parametrar	Enhet	100%-längd	60%-längd	50%-längd
Antal lok	n	1	1	1
Vagnskapacitet	n	33	33	33
Vagnsfyllnadsgrad	%	100%	60,6%	48,5%
Antal vagnar	n	33	20	16
Fyllnadsgrad i antal semitrailers	%	100%	80%	62,5%
Antal semitrailers	n	33	16	10
Lokets vikt	ton	78	78	78
Kombivagns taravikt	ton	20,5	20,5	20,5
Semitrailers taravikt	ton	8	8	8
Fyllnadsgrad i trailer	%	70%	70%	50%
Lastkapacitet i semitrailer	ton	25	25	25
Godsvikt i semitrailer	ton	17,5	17,5	12,5
Tågets bruttovikt	ton	1596	896	611
Beräknad elförbrukning	kWh/km	24,0	18,0	14,8
Växthusgasutsläpp järnvägsel enligt Trafikverket	g/kWh	12	12	12
Viktsfyllnadsgrad (godsvikt/tågets bruttovikt)	%	36%	31%	20%
Relativa utsläpp av växthusgaser	g/tkm	0,50	0,77	1,42

*Beräkningsexempel med olika fyllnadsgrader och påverkan på relativa utsläpp av växthusgaser. Vid en låg fyllnadsgrad ökar de relativa utsläppen med 180 procent, dock från nivåer som inget annat trafikslag kan nå idag.*

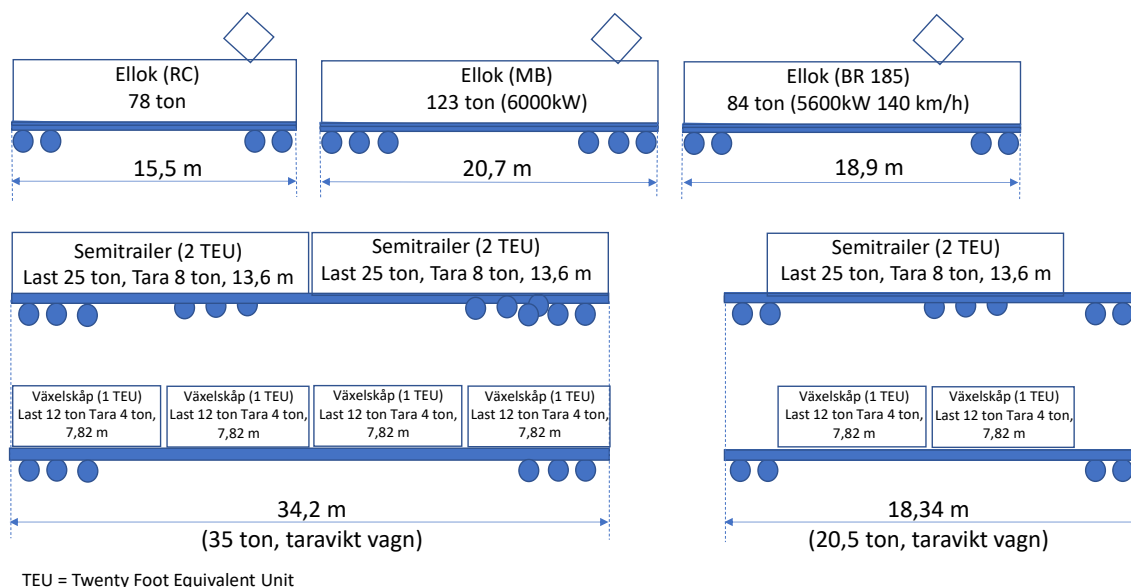
## Faktaunderlag om fyllnadsgrad i järnvägstransporter

En väsentlig del av intermodala järnvägstransporters fyllnadsgrad och möjligheter att erbjuda en konkurrenskraftig transport grundar sig på varuförsörjning av lättare gods. Vid intermodala transporter är vikt hos fordon, vagnar, fartyg, och lastbärare (taravikt) en större andel av bruttovikten, dvs. taravikt och godsvikt tillsammans. Med utgångspunkt i järnvägsspårens utnyttjande och mätt som godsvikt sjunker således den viktsmässiga fyllnadsgraden vid intermodala transporter jämfört med styckegods i en konventionell järnvägsvagn. För en fullastad vanlig järnvägsvagn utgör maximal godsvikten närmare 70 procent av bruttovikten, men vid intermodal transport är maximal godsvikt något under 50 procent av bruttovikten.

För att uppnå hög fyllnadsgrad vid intermodala transporter fordras också optimal delbarhet mellan gods och lastbärare. Det mest klassiska exemplet inom transportvärlden är sockerbiten som sägs vara jämt delbar med lastpallen som i sin tur ska rymmas optimalt i en lastbärare som sedan lastas optimalt på en järnvägsvagn. Givetvis finns här brister och avsaknad av kompatibel standard. Lastpallens mått är metriska 1200 \* 800 mm om den sedan lastas i en 20-fots container<sup>3</sup>. Med sitt ursprung från USA med amerikanska måttenheter som inte är kompatibla med det metriska systemet minskar möjlig fyllnadsgrad och därmed transporteffektivitet. Järnvägsvagnar optimeras i sin tur utifrån järnvägsnätets kapacitet som bl.a. begränsas av längden på mötesplatser vid enkelspår, vilket kan göra att endast en 40-fots lastbärare får plats på en enkelvagn för enhetslastlastbärare.

Uppenbart är att utveckling av ökad fyllnadsgrad stärker tesen om att substansiell utveckling och innovation av transportsystemet måste baseras på gemensam standard. Enskilda lokala lösningar kan förvisso öka fyllnadsgraden och effektiviteten för lokala godsflöden, men riskerar även att försämra hela transportsystemets effektivitet.

Det finns även fog för att först anpassa rullande material eftersom förändring av fast infrastruktur tar längre tid än att anpassa det rörliga materialet. Med en tillåten totallängd för tåg på 630<sup>4</sup> meter måste optimering göras från denna begränsning. Längden på lok och vagnar avgör total kapacitet. Några av de lok och kombivagnar med längder som förekommer i Sverige idag illustreras nedan:



*Vanliga lok och vagnar för intermodal järnvägstrafik i Sverige.*

Optimering av en transportlösning sker efter lokets längd och dragförmåga. Vid tyngre tåglaster kan det fordras dubbla lok (multipel) vilket förvisso ökar dragförmågan men samtidigt eliminerar lastkapaciteten motsvarande en vagn. För kortare tåg är detta inte ett bekymmer men för de vanligen lättare intermodala tågen är varje vagn väsentlig för transporteffektiviteten. Inom intermodala transporter finns det reguljära vagnar på 18,34 meter samt längre vagnar som är 34,2 meter.

<sup>3</sup> 1 TEU, Twenty Foot Equivalent Unit

<sup>4</sup> Begränsande är nuvarande mötessträckor vid enkelspårig järnväg. Utveckling sker för att förlänga dessa och därmed kunna tillåta först 750-metertåg.

Enheter	Tåg med korta vagnar			Tåg med långa vagnar		
	Semitrailer per vagn	1	1	Semitrailer per vagn	2	2
Max tillåten längd [m]	630	630	630	630	630	630
Loklängd [m]	15,5	20,7	18,9	15,5	20,7	18,9
Längd för vagnar [m]	614,5	609,3	611,1	614,5	609,3	611,1
Vagnslängd [m]	18,34	18,34	18,34	34,2	34,2	34,2
Antal vagnar[n]	33,5	33,2	33,3	18,0	17,8	17,9
Antal semitrailers[n]	33,5	33,2	33,3	35,9	35,6	35,7

*Kapacitet med kombinationer av tre loktyper och två vagnstyper*

Med dessa förutsättningar innebär det att tåget med längre vagnar har 6 procent högre lastkapacitet mätt som antal semitrailers vid maximalt antal vagnar. I några fall kan det vara betydelsefullt att koppla på en extravagn för att lösa ett specifikt behov, men risken är då att trafikledningen ger detta tåg lägre prioritet vilket i sin tur riskerar att påverka leveranstiden och därmed mottagaren.