

HCT som möjliggörare för ökad modalitet – en studie i potentialen att införa HCT-fordon i Sverige

Version: Final 1.0

Date: 12/03/2021



Sammanfattning

Resultaten från denna studie visar att olika typer HCT-upplägg på väg har möjlighet att öka effektiviteten i intermodala transportkedjor genom ekonomiska och miljömässiga besparingar. Möjlig förbättring vad gäller miljö varierar mellan 5 och 86% beroende på rutt, volym och energikälla. Ekonomiska besparingar ligger mellan 13 och 25 %. I intermodala transportkedjor är trafikslag väg ofta ett viktigt ingående trafikslag, särskilt i Sverige pga av de geografiska förhållandena och last mile ofta är längre jämfört med centraleuropa. Den motsvarar ofta last mile-sträckan och kan förbättras genom att överflytta gods till HCT-upplägg på väg. För vägtransporter har HCT-upplägg stor potential att förbättra ekonomin och sänka miljöpåverkan, särskilt på långa sträckor över 200 km där dagliga volymer är höga i standardiserade transportupplägg.

INNEHÅLL

Innehåll.....	2
1 Sammanfattning.....	4
2 Introduktion	5
3 Kartläggning av infrastrukturella förutsättningar	9
4 Klimatmål för godstransporter i EU och Sverige.....	12
5 HCT-transporter i ett multimodalt transportsystem-perspektiv	12
6 scenarioanalys	14
7 Fallstudie #1 Svensk Glasåtervinning.....	18
8 Fallstudie #2 Elon group	21
9 Fallstudie #3 Lidl group.....	24
10 Fallstudie #4 S:T Eriks	28
11 Fallstudie #5 Elektroskandia	31
12 Fallstudie #6 ICA.....	34
13 Fallstudie #7 Norvik hamn till södra stockholm	37
14 Fallstudie #8 Arla	41
15 Slutsatser och rekommendationer	44
16 Fortsatta studier	47
17 referenser	48
18 Bilagor	51

Först och främst vill rikta ett varmt tack till alla intressenter med nyckelpersoner som har möjliggjort detta projekt. Dessa är:



Allt annat är olidligt



1 SAMMANFATTNING

Det EU-finansierade projektet COMBINE har som syfte att öka andelen kombinerade transporter (intermodala transporter) i Östersjöregionen för att göra transporter mer effektiva och miljövänliga. Ett delfokus inom projektet COMBINE är därmed att undersöka potentialen att introducera olika typer av High Capacity Transports (HCT) på svenska vägar.

Denna studie, initierad av Region Örebro, undersöker potentialen för att implementera olika typer av HCT-transporter i Sverige, specifikt inom region Stockholm och Örebro. Åtta företag aktiva inom vägtransportsegmentet är involverade i studien, med åtta unika rutter och transportupplägg som undersöks. För varje rutt och fallstudie beräknas potentiella ekonomiska och miljömässiga upphämtningseffekter för vidare analys och slutsats. Utöver detta analyseras också de infrastrukturella förutsättningarna för varje fallstudie.

Resultat visar en inneboende potential att realisera fördelar, både miljömässig och ekonomiskt, genom att flytta över gods till olika typer av HCT-upplägg. Dessa upplägg visar sig vara väl lämpade för standardiserade transportupplägg, med hög daglig godsvolym som transporteras över långa distanser längre än 200 km. Möjliga hinder för att byta till HCT-upplägg finns specifikt inom infrastrukturen; tekniska infrastrukturella begränsningar inom t.ex. städer och terminalområden kan medföra svårigheter att effektivt operera HCT-transporter. Administrativa processer för t.ex. dispens-sökning i syfte att kunna köra HCT-transporter kan vara en barriär att effektivt och skyndsamt skifta till och utföra HCT-transporter.

Fortsatta studier bör fokusera på de potentiella socio-ekonomiska fördelarna av att flytta över gods från traditionella vägtransportupplägg till HCT-konfigurationer, hur HCT-upplägg och administration av infrastruktur och vägnätverk interagerar samt hur slitage på infrastruktur påverkas av att HCT-transporter utförs.

2 INTRODUKTION

Region Örebro är en samarbetspartner i det EU-finansierade projektet COMBINE, som syftar till att öka andelen kombinerade transporter (transportkedjor med mer än ett transportslag) i Östersjöregionen och därmed göra transporter mer effektiva och miljövänliga. Region Örebro har som ett delfokus i projekt COMBINE syfte att undersöka potentialen att introducera olika typer av HCT-lösningar för vägtransporter i Sverige. Det geografiska område som denna studie fokuserar på innefattar specifika rutter delvis eller helt lokaliserade inom region Örebro och region Stockholm.

Genom att kontakta ett antal företag (nästan uteslutande varuägare) inom olika branscher, ska åtta stycken fallstudier undersöka potentialen för HCT-transporter på väg i Sverige med olika typer av HCT-upplägg. Kontaktade företag blir intressenter i projektet, där deras input kring önskat HCT-upplägg för deras specifika transportupplägg, samt den potential de ser möjlig inom området lyfts in i fallstudien och analyseras.

Den infrastruktur som berörs inom region Örebro och Stockholm kommer, tillsammans med företagsintressenter och dess transportflöden, sättas samman till en pilotstudie för att kunna identifiera potentialer. Vidare skall dessa lyftas in ett motsvarande HCT-upplägg för att belysa dess möjliga ekonomiska och miljömässiga fördelar.

2.1 Syfte

Syftet med denna studie är att analysera potentialen att implementera HCT-fordon i Sverige.

Vidare är syftet att genom olika fallstudier testa hypotesen att det finns en inneboende potential att förbättra transporter på väg genom att skapa överflyttningar till HCT-upplägg med möjlighet att skapa ekonomiska och miljömässiga vinster.

Slutligen är syftet att analysera hur HCT-upplägg kan hjälpa till att förbättra intermodala transportkedjor och möjliggöra att andelen kombinerade transporter i transportsystemet kan ökas.

2.2 Mål

Målet med denna studie är att;

1. Identifiera och kartlägga transportflöden för utvalda fallstudieföretag, vilka sker inom region Örebro och region Stockholm
2. Baserat på ovanstående fallstudier och transportflöden, analysera miljömässiga (mängd koldioxidutsläpp) samt ekonomiska faktorer för att införa ett eller flera fordonskombinationer:
 - a. Tyngre fordon (upp till 74 ton)
 - b. Längre fordon (upp till 34.5 meter)
 - c. Ovanstående kombinationer tillsammans med elektrisk framdrift
3. Undersöka förändringspotentialen i den fysiska infrastrukturen till och från start och målpunkter, vilken antas vara i behov av anpassning för att kunna hantera ovanstående fordonskombinationer (t.ex. på sträckan Örebro med omnejd till Hallsbergsterminalen).
4. Undersöka vilka förändringar i lagstiftning och regleringar som behövs för att implementera ovanstående fordonskombinationer

5. Framhäva potentialen för HCT-transporter på vägar i Sverige i ett multimodalt systemperspektiv, som en möjliggörare för att öka andelen kombinerade transportarrangemang inom transportsystemet som helhet genom ökad effektivitet, sänkta kostnader och lägre utsläpp

2.3 Omfattning

Denna studie omfattar åtta fallstudier innehållande olika transportflöden med olika varuslag. Olika HCT-kombinationer analyseras och varje fallstudie kvalificeras enligt följande kriterier;

- Transportrelationen innebär ett fysiskt varuflöde genom region Örebro respektive region Stockholm
- Flödet är sådant att det finns potential att överflytta det till HCT-utförande baserat på volym per tidsenhet (t.ex. är transportflöden med endast 1 lastbil per vecka från A till B inte intressanta för en HCT-konfiguration). Sålunda är t.ex. fem till tio lastbilar veckovis i ett flöde en bra bas för en fallstudie
- Fallstudierna skall täcka hela eller delar av väginfrastrukturen i region Örebro (E20) och region Stockholm (väg 73), vilka är vägar som hanteras av Transportstyrelsen och inkluderade som teststräckor för elväg
- Företaget i respektive fallstudie är involverade som en intressent i projektet
- Företaget delar studiens syfte att den skall bidra till ökad effektivitet, lägre kostnader och förbättringar i logistiken för de specifika transportflöden som studeras, genom dess medverkan i studien som intressent
- Vissa fallstudier väljs aktivt eftersom varuflöden i dessa går igenom större godsnoder som är lokalt viktiga för regionen och dess godsflöden, t.ex. Hallsbergsterminalen i region Örebro

Varje företag har genom dialog med författarna av denna rapport givit deras åsikter och perspektiv vad gäller HCT, både vad gäller dess potential samt påverkan på företagets affär och det specifika transportflöde som undersöks. Företagets perspektiv och åsikter utgör grunden för hur HCT-konfigurationen utformas specifikt för varje fallstudie.

Transportflödet i varje fallstudie utförs av åkerier/transportörer som är anlitade av varuägarna att utföra transporten. Hur transportflödet är uppsatt varierar därmed från fall till fall. Vissa varuägare bidrar med komplett transportplanering och schema till ett åkeri (t.ex. Lidl) eller låter åkerier/transportörer sköta hela processen (t.ex. Elon).

2.4 Avgränsningar

För varje fallstudie analyseras endast ett transportflöde. Effekter som skapas genom ändringar i detta och hur det påverkar andra transporter i ett sammansatt transportnätverk kommer inte undersökas.

Endast de tomtransporter som skapas direkt av det undersökta transportflödet kommer tas i beaktning. Tomtransporterna kommer därmed endast vara för de lastbärare som används i transporten och de kommer antas transporteras tillbaka dit transporten startade. T.ex. för fallstudierna Elon och Norvik, där container är lastbärare, förutses det att tomma containrar transporteras tillbaka till transportens startpunkt. Denna faktor inkluderas i studiens beräkningar. Dock i ett verkligt scenario skiljer sig förmodligen detta, när ett större transportnätverk hanteras och optimeras.

Endast infrastrukturella förutsättningar för de specifika fallstudierna kommer att analyseras, alltså de vägsträckor där transporten går mellan start och målpunkter.

Specifika avgränsningar görs för fallstudie Norvik i region Stockholm. Detta är en fiktivt fallstudie med antaganden, dock baserat på en årlig volym vilken har kommunicerats av intressenten själv, Stockholms hamnar. Vidare är antaganden gjorda av konsultföretaget WSP som också har författat rapporten.

Slutligen finns också specifika avgränsningar för de fallstudier där godset transporteras i container, vilka är Elon och Norvik. För dessa fall är det endast 40-fots containers som analyseras, 20-fots containrar exkluderas. Här skall också nämnas att det är troligt att volymmax ofta nås för dessa lastbärare med tanke på godsets beskaffenhet. Det kan, i en HCT-konfiguration, leda till ett längre ekipage med två 40-fots containrar som transporteras där maxvikt för konfigurationen fortfarande är under 64 ton, vad i dagsläget är lagligt på allmänna svenska vägar utan dispens.

2.5 Lista över definitioner och förkortningar

Detta stycke beskriver de definitioner och förkortningar som används genomgående i rapporten.

Definition/Förkortning	Beskrivning	Kommentar
HCT	High Capacity Transport	En fordonskombination som är längre än 25,25 m och/eller tyngre än 64 ton
TEU	Twenty Foot Equivalent Unit	Standard 20-fots container
FEU	Forty Foot Equivalent Unit	Standard 40-fots container (1 st 40-fots container = 2 TEU)
BK1	Bärighetsklass 1	Vägar vars högsta tillåtna fordonsvikt är 64 ton
BK4	Bärighetsklass 4	Vägar vars högsta tillåtna fordonsvikt är 74 ton
Svensk standardlängd på fordon	Standardlängd för fordonståg i Sverige, 24 m.	Unik fordonslängd i Sverige men definierat som HCT-fordon i Europa

Tabell 1 Definitioner och förkortningar

2.6 Illustration av fordonskomponenter och konfigurationer

Följande avsnitt illustrerar komponenter och fordonskonfigurationer som omnämns i rapporten. I toppen av bilden nedan visas de komponenter som ingår i en given fordonskombination. Vidare visas

standardfordonskombinationer för EU, Sverige, samt specifika fordonskombinationer upp till 25,25 meter. Slutligen visas också möjliga HCT-kombinationer vilka överstiger 25,25 m i längd.



Figur 1 Komponenter och konfigurationer av standard och HCT-fordon

(Fordonsstrategisk Forskning och Innovation, 2017)

3 KARTLÄGGNING AV INFRASTRUKTURELLA FÖRUTSÄTTNINGAR

Följande avsnitt beskriver infrastrukturella förutsättningar som är gällande för fallstudierna inom projektet. Som en introduktion beskrivs kortfattat Sveriges strategi för uppgradering av vägnätverken för klassificering av en högre bärighetsklass. Vidare beskrivs de lagar och regler som behandlar bärighetsklasser i Sverige. Bärighetsklasser för fordon i Sverige listas under avsnitt 3.2. Övergripande tekniska regler nämns, vilka myndigheter som är inblandande samt deras respektive roll diskuteras. Processen för att söka dispens omnämns också. Slutligen diskuteras all ovanstående information för varje fallstudie, genom att kartlägga infrastrukturella förutsättningar på geografiska platser och omgivande vägnät.

3.1 Granskning och effekter av gällande lagar och regler

År 2017 beslutade Sveriges riksdag att införa en ny bärkapacitet (senare i detta dokument refererad till BK4) i det svenska vägnätet. Med denna klassificering är det möjligt att köra fordon med en vikt upp till 74 ton på utvalda vägar. År 2018 öppnades den första vägen med denna högre vikt kapacitet. Sedan 2018 har en gradvis utveckling av BK4-vägnätet ägt rum och år 2020 öppnades cirka 20 procent av vägnätet för BK4-fordon utan några uppgraderingar eller investeringar i befintlig infrastruktur.

Mellan åren 2018–2029 kommer en gradvis uppgradering av vägnätet (för tunga godstransporter) att genomföras med målet att 70–80 procent av de viktigaste vägarna ska uppgraderas till BK4-klassificering i slutet av 2029. En uppgradering skulle leda till effektivare godstransporter, öka möjligheter att nå klimatmålen och stärka konkurrenskraften för svenskt näringsliv.

När en prioritering sker kring vilka åtgärder som ska genomföras är särskilt det svenska näringslivet viktiga intressenter. Deras input är viktig när det gäller beslut om var och när man ska uppgradera vägnätet (Eriksson, Natanelsson, 2020).

Nedan belyses en mer detaljerad rapport om hur uppgraderingsarbetet bedrivs i Stockholm och Örebroregionerna, med början i region Örebro.

3.1.1 Region Örebro

I denna region har syftet med uppgraderingarna varit att modernisera vägar med strategiskt intresse för tunga godstransporter samt att ansluta de uppgraderade vägarna till varandra, vilket år 2022 leder till ett anslutet BK4-vägsystem. Under perioden 2020–2022 kommer 70 procent av det strategiska vägsystemet för tunga godsvagnar att uppgraderas till BK4 i regionen, vilket resulterar i totalt 1800 km BK4-klassificerade vägar. Efter denna period kommer uppgraderingstakten att sakta ner och mellan 2022 och 2027 öppnas cirka 500 km BK4-vägar. Den största begränsningen vid uppgradering av vägsystemet är broarnas låga kapacitet i regionen. Det finns flera broar, till exempel på väg E22, E4, E18 och E20, som begränsar möjligheten att uppgradera vägen utan ytterligare renovering och

förstärkning. För att uppnå högre effektivitet på de uppgraderade vägarna bör dessa broar åtgärdas för att kunna ta högre belastning.

3.1.2 Region Stockholm

I Stockholm är målet att uppgradera strategiska vägsystem och därigenom höja kapaciteten på dessa vägar så att de kan inkludera BK4-fordon. Den största frågan i regionen är de många gamla och, för dess ändamål, små broar. De flesta av de strategiskt viktiga broarna behöver uppgraderas eller byggas om. Dessutom är dessa broar i många fall delar av regionens genomgående trafik. Samtidigt som armeringsarbetet utförs kommer broarna att drabbas av en stor trafikpåverkan, vilket skulle leda till samhällsekonomiska kostnader för regionen. Med detta i åtanke är planen att uppgradera vägar som är anslutna till logistiska nav i regionen och ansluta dessa vägar till närliggande BK4-vägar i andra regioner. Detta kommer att omfatta delar av E4, E18 och E22. Väg 73 kommer dock inte att uppgraderas på grund av 2020–2029-planen. På grund av andra stora infrastrukturprojekt i regionen kommer uppgradering av det totala vägnätet till BK4 troligen inte att ske före 2029. (Eriksson, Natanelsson, 2020)

3.2 Bärighetsklass

Det finns fyra bärighetsklasser totalt, BK1, BK2, BK3 och slutligen BK4. Alla allmänna vägar är indelade i någon av dessa nivåer. Nivåerna bestämmer fordonets viktbegränsningar till en viss vägsträcka. Bärighetsklass 1 (BK1) och nivå 4 (BK4) gäller på cirka 94% av svenska allmänna vägar. Alla andra vägar har bärighetsklass nivå 2 (BK2) eller nivå 3 (BK3) eller specifika lokala viktbegränsningar (Transportstyrelsen, 2018). Tabell 2 Bärighetsklasser och maxvikter i Sverige (Trafikverket, 2020) illustrerar bärighetsklasser i Sverige.

Bärighetsklass (nivå)	Max tillåten vikt
BK1	64 ton
BK2	51,4 ton
BK3	37,5 ton
BK4	74 ton

Tabell 2 Bärighetsklasser och maxvikter i Sverige (Trafikverket, 2020)

Genomgående i studien hänvisas bärighetsklass på en väg till respektive klass, t.ex. BK1 för bärighetsklass 1. Dessutom omnämns involverande myndigheter som Transportstyrelsen och Trafikverket i följande avsnitt. Undantag finns för var och en av nivåerna i tabellen ovan. Beroende på avståndet mellan axlarna och vikttrycket på varje axel kan den maximala vikten vara lägre än vad som anges i denna tabell. De grundläggande reglerna omnämns längre ner i detta avsnitt.

BK4, eller bärighetsklass 4, har definierats av den Trafikverket som ett vägavsnitt där trafik är tillåten med ett fordon upp till 74 ton i maxvikt, vilket tabellen ovan visar. Det finns en rad regler som definierar vilken typ av fordon som får trafikera en BK4-väg, vilka definieras som grundläggande regler. Reglerna

definieras, regleras och uppdateras av Transportstyrelsen. Om fordonet uppfyller de viktbestämmelser som Transportstyrelsen har satt upp, får alla HCT-fordon upp 74 ton trafikera BK4-vägar i Sverige.

Genom att utvärdera tekniska specifikationer såsom antal axlar, viktfördelning för varje axel och avståndet mellan axlar vid en given fordonskonfiguration definieras de HCT-konfigurationer som får trafikera en BK-4 väg. Om en fordonskonfiguration uppfyller de grundläggande reglerna och det specifika vägavsnittet i transporten kategoriseras som BK4-väg kan man utföra transporter med en maximal vikt på 74 ton.

Även om de flesta vägarna för varje fallstudie inom denna studie är kapabla att bära ett 74 tons-fordon finns det flera begränsningar för var en 74 ton fordonskonfiguration får köra. Således måste dispens utfärdas för specifika vägsträckor för att kunna utföra hela transporten.

Dispans

Som grundregel måste en transportör ansöka om dispens för en specifik vägsträcka att trafikera om konfigurationen överstiger;

- En längd på 25,25 meter
- Tillåten vikt vad gäller axelvikt, vikt per axelpar, total fordonsvikt (74 ton) vilka definieras av Transportstyrelsen

(Transportstyrelsen, 2020).

Undantag för att köra en 74 ton tung fordonskonfiguration på vägsträckor som inte kategoriseras som BK4 genomförs av Trafikverket. En vägsträcka kan till exempel omfattas helt av en BK4-klassificering vilket gör det möjligt för fordonet att utföra transporten enligt regler. I vissa fall kan dock givna vägsträckor, t.ex. från en större väg till en terminal, omfattas av en annan BK-nivå vilket gör att transporten inte får trafikera hela vägsträckan lagligt. Således måste dispens sökas för att fullfölja transporten lagligt. Det är Trafikverket som utfärdar dispens för dessa typer av transporter (Trafikverket, 2021).

Ansökan om dispens görs antingen digitalt eller via ett pappersformulär hos Trafikverket. Information kring det företag som ansöker om dispens, aktuell rutt, information om fordonskonfiguration och last samt annan information om transporten måste skickas till Trafikverket, som sedan behandlar ansökan.

4 KLIMATMÅL FÖR GODSTRANSPORTER I EU OCH SVERIGE

I detta kapitel belyses de övergripande klimatmålen för Europeiska unionen och Sverige som land.

Europeiska unionen har ett mål att genomföra en minskning av växthusgasutsläppen från transporter med 60% mot år 2050 med basår 1990. Detta ska uppnås genom åtgärder som optimering av transportnät, förbättringar av bränslen och överflyttning av gods mot mer energieffektiva transportsätt, t.ex. från lastbil till järnväg på avstånd över 300 km där så är tillämpligt (Europeiska kommissionen, 2021). Dessutom strävar Sverige efter att sänka utsläppen från godstransporter genom bland annat överflyttning av gods från ett transportsätt till ett annat och optimering av nuvarande strukturer. Mot år 2030 är målet att minska utsläppen av växthusgaser från inrikes transporter (förutom flygtrafik) med totalt 70% från och med basåret 2010 (Regeringen, Nationell godstransportstrategi, 2018).

Som miljöanalysen i respektive fallstudie kommer att visa, har HCT-transporter stora möjligheter att vara en viktig del av arbetet mot att nå klimatmålen, både för Europeiska unionen och Sverige som land.

5 HCT-TRANSPORTER I ETT MULTIMODALT TRANSPORTSYSTEM-PERSPEKTIV

Som en del av denna studie kommer resultaten av de presenterade fallen att framhäva potentialen för HCT-transporter i transportsystemet, med fokus att öka andelen kombinerade transporter specifikt i den geografiska regionen Östersjön. Först görs en problematisering och bakgrunden till problemet. Vidare relateras fallstudierna i denna studie till det multimodala transportsystemperspektivet. Slutligen kommer detta perspektiv återigen belysas i slutsats och diskussionsavsnittet med koppling till fallstudierna.

Som nämnts tidigare är en del av fokuset att nå klimatmål för transporter inom Europeiska unionen att till exempel överflytta gods från väg till järnväg eller sjö för mer energieffektiva transporter, eftersom utsläpp och energianvändning från vägtransporter i Europa är betydligt högre jämfört med andra transportsätt (Europeiska kommissionen, 2016). Så mycket som 90% av transportutsläppen i Sverige härrör från vägtransporter (Trafikverket, 2020). Olika förutsättningar gäller för olika regioner i Europa, vilket resulterar i ett transportsystem där olika tillvägagångssätt för att lösa problemet kan bidra till en komplett lösning och därmed stödja strategi och mål. Naturligtvis gynnas länder runt Östersjön, särskilt Sverige med sin långa kust, miljömässigt och när det gäller transporteffektivitet genom att transportera varor sjöledes och i förlängningen järnväg, som en del av arbetet för att nå klimatmålen.

Det finns många faktorer som bidrar till en hög andel av vägtransporter i Europa och Sverige. I grund och botten är godstransporter på väg väldigt billiga. Identifierade hinder för överföring av godsvolymer från väg till järnväg och sjö är främst kostnad och frekvens. Till exempel i Sverige möjliggör vägtransporter kortare ledtider jämfört med sjötransport. Således är utmaningen för transportslag sjö, liksom för järnväg, att kunna konkurrera med den flexibilitet och låga pris som lastbilstransporter erbjuder. Vidare hindrar höga kostnader i hamnar transportörer från att flytta över gods till andra transportslag. Det bör också i resonemanget nämnas att det finns en överkapacitet när det gäller fartygstonnage och hamninfrastruktur samtidigt som vägar och järnvägsnät är överbelastade (Carola Alzén, Mälarhamnar AB, 2020).

Mot bakgrund av ovanstående resonemang bör därför HCT-transporter på vägar ses som en förlängning för att först och främst optimera vägtransporter och i ett längre steg komplettera det multimodala transportsystemet där geografiska, affärsrelaterade och tekniska förutsättningar gör det möjligt för HCT-arrangemang att ge mervärde inom transportkedjan. HCT-arrangemang på väg bör inte ses som en konkurrent främst mot t.ex. järnväg, utan snarare ett kompletterande arrangemang för att öka effektiviteten, särskilt för 'last mile'-sträckan i ett multimodalt transportarrangemang. HCT-transporter på väg bör därför ses som en möjliggörare för mer effektiva transportkedjor och inte en konkurrerande risk.

Perspektivet som antas i denna studie avseende HCT-arrangemang på väg i multimodala transportkedjor innefattar inte att specificera en given HCT-konfiguration, utan försöker snarare illustrera att olika HCT-arrangemang kan upprätthålla kommersiella intressen och förbättra transportupplägg för de studerade fallstudierna. Inom detta projekt kommer två fall att ha en direkt multimodal anslutning, specifikt vad gäller 'last-mile' distansen;

1. Fallstudie Elon för region Örebro; här finns en direkt multimodal anslutning mot trafikslag järnväg och vidare sjö. Containerar importeras till Göteborgs hamn och transporteras med järnväg till Hallsbergs terminal där enheter lastas på en lastbil. Således är 'last-mile' sträckan av denna transport på väg och är inom ramen för denna studie analyserad i en HCT-konfiguration
2. Fallstudie Norvik för region Stockholm: direkt multimodal förbindelse med trafikslag sjö. Containerar som anländer till Norviks hamn söder om Stockholm lastas på lastbilar för vidare transport till Stockholmsområdet som 'last-mile' sträcka, för vilken HCT-analys görs.

Utöver fallstudier med direkt intermodal anslutning finns det indirekta intermodala anslutningar inom i princip samtliga övriga fall som studeras. Vissa har en stark indirekt intermodal koppling andra lite svagare. I många av fallstudierna sker transporter från centrallager. Följaktligen kan dessa distanser troligen ses som 'last-mile'-sträckan som kompletterar transportkedjan, där gods har anlänt till centrallager i ett intermodalt transportupplägg som består av både trafikslag järnväg, sjö och väg. Således är en intermodal anslutning av något slag närvarande i nästan alla fall som studeras.

6 SCENARIOANALYS

I detta kapitel beskrivs och analyseras varje fallstudie specifikt. Inledningsvis ger metodbeskrivningar en överblick i hur beräkningar och analysera har genomförts.

6.1 Transportoperatörer och godsflöden i Örebro-regionen

Totalt har sex stycken fallstudier för region Örebro gjorts. Fallstudierna täcker olika distanser, transportupplägg, infrastruktur och geografiska områden. Både A till B transporter och så kallade mjölkrundor omfattas av fallstudierna. En mjölkrunda är en transport som utgår från en startpunkt, t.ex. ett lager, och vidare gör ett antal stopp längs en rutt för att sedan komma tillbaka till startpunkten.

6.2 Transportoperatören och godsflöden i Stockholms-regionen

Totalt studeras två fall i Stockholmsregionen. Dessa är Norviks hamn (som är en del av Stockholms hamnar) samt företaget Arla. Fallstudien Norvik hamn är i denna studie ett fiktivt fall eftersom det i verkligheten är en komplex verksamhet med många olika aktörer och intressenter. Vidare har det för studien inte varit möjligt att erhålla ett specifikt givet godsflöde och aktör. Dock har uppgifter om årlig containervolym tillhandahållits av Stockholms Hamnar, som är den styrande organisationen för Stockholms hamninfrastruktur och tjänster (Stockholms Hamnar, 2020). Fallstudien är därmed i grunden baserat på denna volym, varpå ett antal antaganden sedan har gjorts.

Arla, vilket också är en fallstudie för region Stockholm, är dock baserad på data som hämtats genom en dialog med anställda inom företaget, liksom det transportföretaget EA Skara vilka utför dessa transporter.

6.3 Metodbeskrivning fallstudier

Varje fallstudie är beskriven detalj med en sammanfattning samt relevant bakgrundsinformation och förutsättningar, unika för varje fall. Vidare kategoriseras de olika distanserna i respektive fallstudie i tre olika sträckkategorier vilka är kort, medel eller lång sträcka. Dessa kategorier används för att enkelt kunna ge en översikt över vilka resultat som en övergång av HCT-konfigurationer har på olika distanser, med lokala infrastrukturella förutsättningar. Avståndskategorierna listas i **Error! Reference source not found**. Tabell 3 Sträckkategorier

Kategori	Distans (kilometer)
Kort:	0-100
Medel:	100-400
Lång:	>400

Tabell 3 Sträckkategorier

Genomgående i rapporten används begreppet fordon vilken beskrivs som ett ekipage bestående av dragbil och trailer. Centralt för analyser som görs i denna studie är den lastvikt som ett fordon kan ta, samt antalet turer på aktuell sträcka, även om också fordonskonfiguration är viktigt för att erhålla en

komplett HCT-analys i längden. I vissa fall finns vetskap om fordonskonfiguration, i vissa fall saknas detta. Dock är slutlig fordonskonfiguration av vikt i ett senare skede, vilket ligger utanför denna studie.

För varje fallstudie analyseras infrastrukturella, miljömässiga och ekonomiska förutsättningar för att genomföra en överflyttning av de volymer som transporteras i dagsläget på respektive rutt till en HCT-konfiguration. Sammantaget skall analysresultatet av ovanstående faktorer erhålla potentialen för HCT-transporter för respektive fallstudie, uttryckt i antalet sparade turer, mängd utsläpp samt kostnadsbesparingar.

6.4 Metodbeskrivning infrastrukturell påverkan av alternativt transportupplägg

För varje fallstudie illustreras infrastrukturförhållandena vad gäller bärighetsklass i ett kartformat med detaljerade beskrivningar av rutten och vägar med respektive nummer.

Information kring bärighetsklass i Sverige med detaljer för varje fall har konsulterats i samarbete med Sebastian Hasselblom, trafikanalysexpert på WSP. Information har inhämtats av varje intressent i respektive fallstudie, samt från Google maps. Vidare har infrastrukturförhållandena för HCT-transporter för de platser och rutten som berörs huvudsakligen utvärderats genom verktyget NVDB, den svenska vägdatatabasen (Nvdb, 2020). Databasen visar i detalj för hela svenska vägnätet vilka sträckor som innehåller respektive bärighetsklass. När väl intressenterna inom varje fallstudie fattar beslut om att genomföra en överflyttning till HCT-transport måste dock en noggrann utvärdering av rutterna och bärighetsklass göras. Målet med den infrastrukturella analysen i denna studie är dock att bidra till den övergripande analysen av den inneboende potentialen att överflytta godsflöden till HCT-transporter på de specifika rutterna inom fallstudierna.

Alla aktörer som utför transporter på vägsträckor som klassificeras som BK1 måste ansöka om dispens för att kunna utföra transporter på motsvarande BK4-klassad vägsträcka med en fordonskonfiguration i HCT-utförande med en totalvikt över 64 ton eller längd över 25,25 meter. I varje fallstudie finns sträckor med BK1-klassad väg. På de rutten och sträckor som analyserats i respektive fallstudie finns dock inga begränsningar i form av trånga sektorer, broar eller andra hinder som gör att en HCT-fordonskonfiguration inte kan köras.

6.5 Metodbeskrivning – Beräkningar av CO₂-utsläpp

Data som t.ex. bränsleförbrukning har till en början erhållits av nyckelpersoner hos intressenter i respektive fallstudie genom antingen intervjuer eller e-postkonversationer. Vidare har också data erhållits från nyckelpersoner inom de transportföretag som utför transporterna vilket innefattar lastvikt, nuvarande transportupplägg samt önskat upplägg för en HCT-konfiguration. Bränsleförbrukningen för en HCT-konfiguration har i vissa fall erhållits direkt från ett åkeri eller uppskattats genom redan gjorda pilottester, samt också verifierats genom NTM (Nätverket för transporter och miljö) gällande bränsleförbrukning för olika typer av fordonskonfigurationer (NTM, 2021).

I varje fallstudie har beräkningar av miljöfaktorer för en given HCT-konfiguration antingen baserats på antal fraktade ton på sträckan eller antalet turer ett givet fordon gör. Beräkningen är därmed baserad på denna antingen/eller logik, vilken bestämmer den indata som sedan används i beräkningen. Till exempel kan en given årsvolym användas vilken sedan divideras med antalet estimerade ton som motsvarande HCT-fordons kan ta på sträckan (i fallet S:T Eriks). Motsvarande för till exempel fallet Norvik så är istället antalet turer, i dagsläget och HCT-läge, indata för miljöbevakningar. Beräkningar

för respektive fallstudie hittas i bilagor till rapporten. Nedan visas och beskrivs dock nyckeldata vad gäller bränsleförbrukning som ligger till grund för miljöberäkningarna.

För att kunna estimerar potentialen för HCT-transporter vad gäller miljöbesparingar, används två huvudfaktorer för att approximera storleken på utsläpp. Dessa är förbrukning av bränsle i antal liter på en viss sträcka samt emissionsfaktor för det bränsle som används. Emissionsfaktor uttrycks vanligtvis i antal gram koldioxid per liter bränsle. Dessa faktorer används generellt för varje fallstudie. För att erhålla säkrare approximation av dessa faktorer är en simulering av varje vägsträcka att föredra, det faller dock utanför denna studie.

Vidare för att kunna beräkna utsläpp har en väletablerad metod, skapad av NTM (Nätverket för transporter och miljön), använts. Via denna metod har emissionsfaktorer för diesel tagits fram, vilka också används i miljöberäkningarna i denna studie. Dessa visas i tabellen nedan.

[g/l]	CO ₂ Svensk diesel	NO _x	PM	HC	CH ₄	CO	SO _x
Euro 5	2750	8,61	0,074	0,0445	0,00089	0,336	0,0083
Euro 6	2750	1,98	0,025	0,0126	0,00040	0,336	0,0083

Tabell 4 Emissionsfaktorer för tunga lastbilar med dieselframdrift, Euro 5 och Euro 6 (NTM, 2021)

Motsvarande för bränslet HVO har Energimyndigheten tagit fram emissionsfaktorer som också används i miljöberäkningarna. Dessa visas i tabellen nedan.

Bränslekategori	Utsläppsminskning (%)	Utsläpp (gCO ₂ ekv/l)
Biodiesel	43	1582
HVO	81	547

Tabell 5 CO₂ utsläpp för HVO (Energimyndigheten, 2021)

Slutligen har också emissionsfaktorer specifikt tagits fram för fallstudie Norvik, eftersom denna fallstudie innefattar elektricitet som framdrift. Den emissionsfaktor [g/kWh] som antas komma ifrån den svenska energimixen har använts för fallstudien. Denna estimeras i beräkningarna till 125 g CO₂ / kWh (IVL, Svenska Miljöinstitutet, 2012).

Avstånd i kilometer, uppskattad bränsleförbrukning i liter/km och information om volymer i ton, samt antalet turer på en given sträcka, har använts som indata i beräkningarna. Dessa beräknas sedan motsvarande för en HCT-konfiguration vad gäller miljöbesparingar.

Resultatet för varje fallstudie sammanställs som procentuell besparing för bränsleförbrukning samt utsläpp av koldioxid på den givna rutten. Antalet turer att potentiellt spara visas också. Viktigt att komma ihåg är att resultaten endast visar den teoretiska miljöbesparingen, vilken kan skilja sig från verklig miljöbesparing.

6.6 Metodbeskrivning – Ekonomianalys

Genom det online-baserade verktyget SÅ-Webbkalkyl, specifikt framtaget för ekonomiska kalkyler hos åkerier, har kostnader för respektive fallstudie estimerats. Alla fasta kostnader har estimerats med hjälp av detta verktyg genom indata rörande generell kostnadsbild, vetskap om aktuella fordonskostnader, personalkostnader och kostnader som rör den aktuella rutten på fallstudien (Sacalc, 2021).

Vidare är outputen som SÅ-Webbkalkyl genererar input till en skräddarsydd Excel-modell, där övriga förutsättningar unika för fallstudien appliceras. Beräkningar genomförs både för normal fordonskonfiguration som används i dagsläget, samt för en HCT-konfiguration.

7 FALLSTUDIE #1 SVENSK GLASÅTERVINNING

7.1 Bakgrund och förutsättningar

Informationen nedan har erhållits från dialog med Peter Trimmel som är affärsområdeschef på Svensk Glasåtervinning. Denna har kompletterats med information från Tomas Pettersson, VD på ALI frakt AB som utför transporterna.

Svensk Glasåtervinning är ett företag specialiserat på insamling, organisering, transport och återvinning av använt glas i hela Sverige med cirka 6 000 insamlingsställen för använt glasmaterial. Företaget tar in totalt cirka 700 ton glas varje arbetsdag. Materialet sorteras, förfinas och görs till nytt glastråmaterial.

Denna fallstudie bygger på ett utgående flödet från deras anläggning i Hammar till Ardaghs produktionsanläggning i Limmared, vilken ligger sydost om Borås. Vid anläggningen i Ardaghs omarbetas återvunnet glasmaterial till nya användbara glasheter.

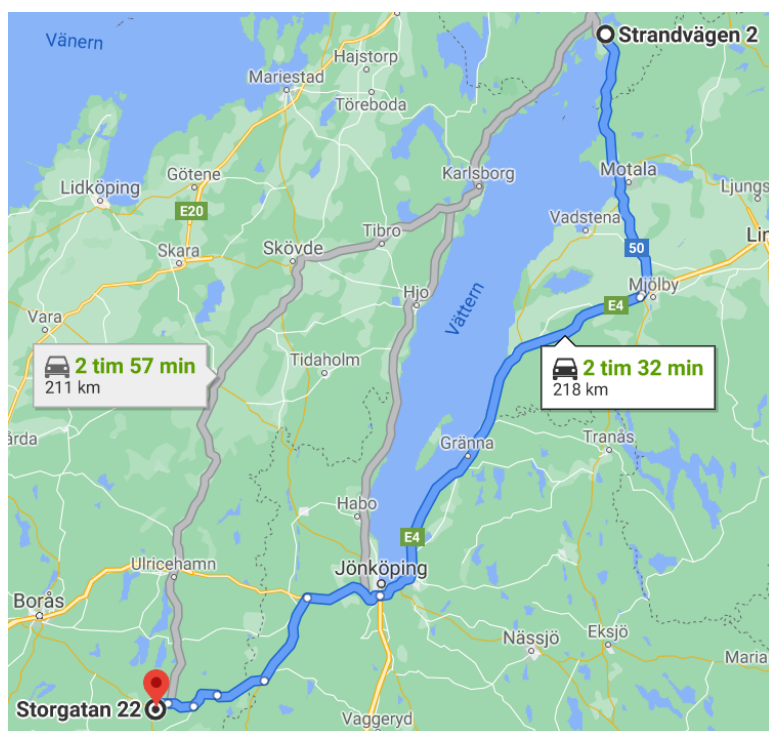
På den studerade rutten transporteras cirka 83 000 ton återvunnet glas årligen mellan Hammar och Limmared. På företagets anläggning i Hammar, som ligger i den södra delen av Region Örebro nära Vättern, anländer konsoliderat glasmaterial med 7–9 lastbilar dagligen. Detta utgör den ungefärliga volymen på 355 ton som anländer en normal arbetsdag för den specifika rutten (Svensk glasåtervinning, 2020). Denna volym transporteras oftast med en (svensk) standardfordonskombination och transporteras ibland på lastbil med något högre lastkapacitet på 45 ton (Peter Trimmel, Svensk Glasåtervinning, 2020). I fallstudien används dock en genomsnittlig lastvikt på 42 ton. En sammanfattning av företagets transportinformation visas i Tabell 6 Översikt Svensk Glasåtervinning

Distans (kategori och kilometer)	Medel: 200 – 400 km
Rutt (start och målpunkt)	Hammar till Limmared
Väg(ar)	50, E4
Nuvarande transportvolym (per dag)	7 - 9 lastbilar dagligen, med en genomsnittlig lastvikt på 42 ton per lastbil
Föreslagen HCT-konfiguration	Längre och tyngre fordon med en lastvikt på 50 ton

Tabell 6 Översikt Svensk Glasåtervinning

7.1.1 Infrastrukturella förhållanden

Rutten för fallstudie Svensk glasåtervinning visas nedan i Figur 1 Rutt Svensk glasåtervinning (Google Maps). Rutten startar i Hammar och går längs väg 50 och E4, genom Jönköping och Borås till slutlig destination Limmared. Inga begränsningar i form av kurvor eller broar som skulle hindra HCT-transporter är identifierade längs rutten. Dispens behöver dock ansökas eftersom vissa sträckor är på BK1-väg. Vidare måste de delar av rutten som går på kommunala vägar utredas för dispens för att kunna genomföra hela transporten i ett HCT-utförande.



Figur 1 Rutt Svensk glasåtervinning (Google Maps)

I Tabell 7 Infrastrukturöversikt Svensk Glasåtervinning

visas en översikt över infrastrukturen för fallstudie svensk glasåtervinning.

Rutt	Väg(ar)	Bärighetsklass	Begränsningar	Övrigt
Hammar till Limmared	50, E4	BK4, BK1	Inga	Dispens behöver sökas

Tabell 7 Infrastrukturöversikt Svensk Glasåtervinning

7.2 HCT-potential och konfiguration för Svensk Glasåtervinning

Tillsammans i dialog med Svensk glasåtervinning har det konstaterats att det finns potential att förbättra transporterarna genom att överflytta gods till en HCT-konfiguration. I dagsläget är den dagliga genomsnittliga fraktvolymer 42 ton per tur. Ambitionen är att öka denna till 50 ton per tur, vilket skulle resultera i färre turer samt miljömässiga och ekonomiska besparingar.

7.2.1 Miljöberäkningar Svensk Glasåtervinning

Indata för de miljömässiga beräkningarna är antalet ton som transporteras på rutten årligen. Denna siffra uppgår till 83 000 ton, vilket utslaget på motsvarande lastvikt för ett ekipage i dagsläget (38 ton) ger ca 2200 turer per år. Motsvarande siffror för ett HCT-ekipage på 50 ton i lastvikt resulterar i 1600 turer årligen. Detta innebär följande potential i form av miljömässiga besparingar (beräkningar är baserade på 240 arbetsdagar på ett år):

	Diesel förbrukning (m ³)	CO ₂ utsläpp diesel (kg)	HVO förbrukning (m ³)	CO ₂ utsläpp HVO (Kg)	Antal turer	Potentiell miljömässig besparing (%)
Normal konfiguration	569	1 565 715	569	311 435	2 184	12,3
HCT konfiguration	499	1 372 543	499	273 011	1 660	
Besparing	70	193 172	70	38 424	524	

Tabell 8 Miljöberäkningar Svensk glasåtervinning

7.2.2 Transportekonomisk analys Svensk glasåtervinning

Ekonomiska beräkningar för svensk glasåtervinning visar på en möjlig besparing på 13 % genom att sänka antalet turer från två till en dagligen. I monetära termer motsvarar detta ca 2,2 miljoner SEK årligen. Fullständig kalkyl finns som bilaga till rapporten.

8 FALLSTUDIE #2 ELON GROUP

8.1 Bakgrund och förutsättningar

Informationen nedan har erhållits från dialog med Markus Luthman, logistikutvecklare på Elon. Denna har kompletterats med information från Johan Gabrielsson, speditör på Geodis Wilson.

Elon är ett av Sveriges största företag som specialiserat sig på att sälja ett brett utbud av hushållsapparater. Elon har cirka 300 butiker utspridda runt om i Sverige (Elon Group, 2020). Centrallagret för den svenska marknaden ligger utanför Örebro, alldeles intill väg 51 och cirka 1 kilometer från E20. Med ett totalt lagerutrymme på 55 000 kvadratmeter distribuerar anläggningen hushållsapparater runt om i hela Sverige (Transportnytt, 2015).

Det specifika transportflöde som undersöks i denna studie är ett containerimportflöde mellan Hallsberg terminal och Elons centrallager. Transportsträckan består av en kort sträcka från Hallsbergterminalen till Elons centrallager, som ligger cirka 25 kilometer norrut. Varorna importeras genom ett intermodalt flöde från Göteborgs containerhamn Skandiahavnen via ett tågarrangemang till Hallsberg terminal.

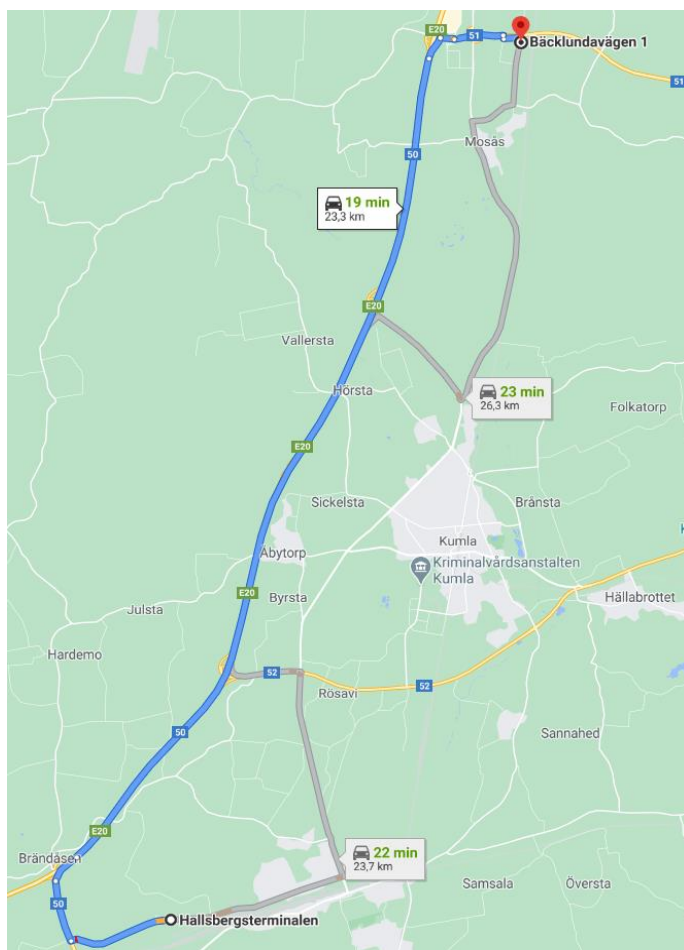
Specifikt för detta flöde transporteras tre 40-fots containrar längs rutten dagligen, vilket motsvarar ungefär 15 containrar per vecka. För fallstudie Elon motsvarar en lastbil en dragbil och trailer med en lastkapacitet på 1 st 40-fots container. En sammanfattning av företagets transportinformation visas i Tabell 1 Översikt Elon group.

Distans (kategori och kilometer)	Kort: 25 km
Rutt (Start och målpunkt)	Hallsberg till Örebro
Väg(ar)	50, E20, 51
Nuvarande transportvolym (per dag)	3 lastbilar dagligen med en 40-fots container, 15 st 40-fots containrar per vecka
Föreslagen HCT-konfiguration	Längre fordon, i en konfiguration med två stycken 40-foot containrar per dragbil

Tabell 1 Översikt Elon group

8.1.1 Infrastrukturella förutsättningar Elon group

Som visas i Figur 2 Rutt Elon, täcker rutten en sträcka på ca 25 km mellan Hallsbergs terminal och Elons centrallager på vägarna 50, E20 och 51. Inga begränsningar vad gäller kurvor eller broar finns längs rutten. Dispens måste dock utfärdas för att kunna genomföra transporten i ett HCT-utförande längs rutten.



Figur 2 Rutt Elon (Google maps)

Rutt	Väg(ar)	Bärighetsklass	Begränsningar	Övrigt
Hallsbergs terminal till Elons centrallager	50, E20, 51	BK1, BK2, BK4	Inga	Dispens måste ansökas

Tabell 2 Infrastrukturell översyn Elon

8.2 HCT-potential och configuration för Elon

Målet för fallstudien är att överflytta en daglig volym på 3 st 40-foot containrar, därmed 3 st lastbilar, till en HCT-konfiguration. Elon själva har ett önskvärt HCT-upplägg där 2 st containrar skulle transporteras istället för 1 st vilket görs nu. Detta skulle innebära en förbättring där antalet turer per dag skulle bli 8 istället för 15 i dagläget.

8.2.1 Miljöberäkningar Elon Group

Indata för miljöberäkningarna är antal turer per dag. Som beskrivet ovan är det önskvärt att i ett HCT-utförande transportera 2 st containrar per tur. Baserat på detta kan följande miljöbesparingar för Elon erhållas (beräkningarna är baserade på 240 arbetsdagar per år):

	Diesel förbrukning (m ³)	CO ₂ utsläpp diesel (kg)	HVO förbrukning (m ³)	CO ₂ utsläpp HVO (Kg)	Antal turer	Potentiell miljömässig besparing (%)
Normal konfiguration	14	39 435	14	7 844	720	14,9
HCT konfiguration	12	33 550	12	6 673	480	
Besparing	2	5 885	2	1 171	240	

Tabell 3 Miljöberäkningar Elon

8.2.2 Transportekonomiska beräkningar Elon

De ekonomiska beräkningarna för fallstudie Elon visar på en potentiell besparing på 13 %, genom att sänka antalet transporter från tre till två. I monetära termer innebär detta en besparing på ca 100 000 SEK årligen. Fullständig beräkning finns som bilaga till rapporten.

9 FALLSTUDIE #3 LIDL GROUP

9.1 Bakgrund och förutsättningar

Informationen nedan har erhållits från dialog med Carl Ceder, logistikchef Sverige på Lidl.

Den tyska livsmedelsbutiken Lidl har ett stort nätverk av livsmedelsbutiker i hela Sverige, totalt 195 butiker (Lidl, 2020). Inkommande transportflöden för alla Lidls butiker är intermodala och anländer till något av Lidls centrallager i Sverige och dessa är tre till antalet. Från dessa platser distribueras varor till hela livsmedelsbutiksnätverket i Sverige, vilket resulterar i långa transporter med avstånd på över 1000 km för vissa rutter, t.ex. det större från Stockholmsområdet till Skellefteå i norra Sverige. I denna fallstudie studeras emellertid ett specifikt utflöde från centrallagret i Örebro. Lidls centrallager i Örebro-regionen ligger sydväst om staden Örebro längs väg E18, nära där motorvägen ansluter till E20. Lastbilarna som används på rutten är en vanlig svensk lastbil på 24 meter.

Transportflödet består av en så kallad mjölkrunda som förbinder tre Lidl-butiker i Småland, Sverige. Startpunkten för transporten är centrallagret i Örebro och vidare söderut till Vetlanda, ett avstånd på cirka 230 km. Vidare går transporten österut till Oskarshamn och täcker därmed cirka 97 km för denna sträcka. Transporten kör sedan norrut mot det sista stoppet på rutten, Västervik, ett avstånd på 68 km. Lastbilen återvänder sedan till centrallagret i Örebro och tillryggalägger en ytterligare sträcka på ca 227 km. Det totala avståndet för transporten blir därmed ca 621 km.

Varje butik har en beräknad daglig efterfrågan på 20 Euro-pallar per dag, motsvarande uppskattningsvis 20 000 Euro-pallar per år. Den genomsnittliga volymen på rutten är 60,3 Euro-pallar per dag, baserat på Lidls transportvolymerna på rutten för perioden Q3 2020. En sammanfattning av företagets transportinformation visas i Tabell 4 Översikt Lidl group.

Distans (kategori och kilometer)	Lång: 620 km
Rutt (Start och målpunkt)	Örebro, via Småland, to Örebro
Väg(ar)	50, 32, 47, E22, 35, 34, 51
Nuvarande transportvolym (per dag)	1 lastbil 6–7 turer i veckan, i tillägg kör även 1–2 lastbilar per vecka sträckan för att täcka den genomsnittliga efterfrågan på en volym av 60,3 EU pallar dagligen
Föreslagen HCT-konfiguration	Längre och tyngre fordon i en dubbel-trailer konfiguration vilket möjliggör en totallast på 66 EU-pallar

Tabell 4 Översikt Lidl group

9.1.1 Infrastrukturella förutsättningar Lidl group

Transportupplägget för denna fallstudie innebär att transporten rör sig igenom stadsmiljö flertalet gånger längs rutten, vilken illustreras i Figur 3 Rutt Lidl Group. Området där transporten startar är ett industriområde utanför Örebro i närheten där vägarna E18 och E20 möts. Inga begränsningar gällande kurvor, broar eller anslutningar till större vägar föreligger. Dispens behöver sökas för att utföra HCT-transporter på sträckan.

Transporten gör sitt första stopp i Vetlanda i Småland. Inga begränsningar har identifierats längs sträckan Örebro till Vetlanda. Dispens för BK4-klassificering på fordonet måste utfärdas på vissa sträckor längs rutten såväl som inom staden Vetlanda. Rutten måste utvärderas genom fullständig analys för att bestämma exakt för vilken sträcka dispens behöver sökas. Inga begränsningar identifieras dock inom staden Vetlanda.

Detsamma gäller kvarstående vägsträcka från Vetlanda till Oskarshamn, inom staden Oskarshamn, från Oskarshamn till Västervik såväl som inom staden Västervik. Det finns inga begränsningar när det gäller kurvor, broar eller tunnlar längs vägen. Rutten måste dock undersökas noggrant för att utvärdera de dispensavsnitt som behövs.



Figur 3 Rutt Lidl Group (Google maps)

I Tabell 5 Infrastrukturell översyn Lidl , ges en överblick av rutten och dess förutsättningar.

Rutt	Väg(ar)	Bärighetsklass	Begränsningar	Övrigt
Örebro till Örebro, via tre Lidl butiker Småland	E18, E20, 50, 32, 31, 47, E22, 35, 34, 51	BK1, BK2, BK4	Inga	Dispens behöver sökas.

Tabell 5 Infrastrukturell översyn Lidl Group

9.2 HCT-potential och configuration för Lidl Group

Idag finns en efterfrågan för de tre butikerna längs rutten på ca 1 lastbil dagligen 6–7 dagar i veckan. Dessutom täcker 1–2 extra turer upp för återstående volymefterfrågan när behov uppstår, vilket varierar men är i genomsnitt 60,3 EU pallar totalt dagligen.

Den önskade HCT-konfigurationen för Lidl skulle vara en HTC-konfiguration med möjlighet att lasta totalt 66 pallar på två separata släpvagnar, som vardera innehåller 33 pallar (i en dubbel trailerkonfiguration). Anledningen till denna uppdelning är att ha möjlighet att koppla från en släpvagn för att lättare komma in på en lossningsplats. Därmed skulle ett släp kunna lämnas under lastning / lossning och plockas upp för vidare avfärd till nästa destination längs rutten. Konfigurationen måste dessutom innefatta temperaturreglerande släp samt biogas eller HVO som bränslealternativ.

Om en HCT-konfiguration med 66 pallar används dagligen, har Lidl beräknat att minst 30 804 km kan sparas årligen på den specifika rutten, vilket är den direkta effekten. Indirekta effekter väntas troligen också visa sig längre ner i försörjningskedjan vilket skulle ge en större totalbesparing enligt Lidl. Det beräknas dock att indirekta effekter kommer att visa sig längre ner i försörjningskedjan, vilket ger en ännu större totalbesparing enligt Lidl.

9.2.1 Miljöberäkningar Lidl Group

För fallstudie Lidl är indata för miljöberäkningarna den volymen uttryckt i ton som transporteras årligen på rutten, vilken estimeras till 8000 ton totalt årligen och 20,4 ton dagligen. I ett HCT-upplägg skulle motsvarande daglig genomsnittlig volym vara ca 26,4 ton, baserat på att 6 st extra pallar kan transporteras i detta upplägg. Utifrån denna indata, är de miljömässiga besparingsmöjligheterna följande (beräkningarna baseras på 52 veckor och 1 år):

	Diesel förbrukning (m ³)	CO ₂ utsläpp diesel (kg)	HVO förbrukning (m ³)	CO ₂ utsläpp HVO (Kg)	Antal turer	Potentiell miljömässig besparing (%)
Normal konfiguration	95	262 066	95	52 127	392	5
HCT konfiguration	91	248 889	91	49 506	303	
Besparing	5	13 177	5	2 621	89	

Tabell 6 Miljöberäkningar Lidl Group

9.2.2 Transportekonomiska beräkningar Lidl

De ekonomiska beräkningarna för Lidl visar på en potential att spara 14 % på kostnadssidan. Fortsatt sker det en transport dagligen på rutten. I monetära termer motsvarar besparingen drygt 500 000 SEK årligen. Fullständig ekonomisk kalkyl finns med i rapporten som bilaga.

10 FALLSTUDIE #4 S:T ERIKS

10.1 Bakgrund och förutsättningar

Informationen nedan har erhållits från dialog med Petter Bäckström som arbetar som strategisk köpare på S: T Eriks.

S: T Eriks är ett företag specialiserat på produktion av olika sten- och betongmaterial som plattor, dekorationsstenar, väggelement och stenblock. Företaget har varit verksamt i branschen i ungefär ett sekel och har för närvarande ett antal produktions- och lageranläggningar runt om i Sverige. Två av dessa finns i Vara, nordost om Göteborg och Uppsala, norr om Stockholm.

Fallstudien för S:T Eriks är en intern lageröverföring mellan olika produktions- och lagerplatser. Som nämnts ovan kommer den årliga volymen som flyttas internt mellan Vara och Uppsala att studeras. I dialog med S:T Eriks har de kommunicerat att detta flöde är relevant som potentiellt flöde för en HCT-konfiguration i syfte att effektivisera det. Företagets anläggning i Vara ligger söder om staden några kilometer från E20. Motsvarande lokalisering i Uppsala ligger nordväst om staden, strax norr om väg 55.

Flödets årliga volym är cirka 4000 ton fördelat över hela året med toppar under sommarmånaderna. Under 2017 kunde två peak-perioder identifieras då lagerflyttar intensifierades, vilka var i maj och juni. Fördelat över 52 veckor per år ger dock ovanstående 4000 ton en genomsnittlig veckovolym på 77 ton. Dock, under en peak-vecka år 2017 gjordes en intern lagerflyttning på cirka 320 ton. En normal vecka utanför sommarens peak-period ger normalt en volym mellan 50 - 150 ton.

Varorna består av betongprodukter och är därmed ganska känsliga - det betyder att varorna inte är stapelbara. Släpvagnarna som transporterar produkterna når också sin viktmax innan de når volymmaximum på grund av lastens beskaffenhet. En sammanfattning av företagets transportinformation visas i Tabell 7 Översikt S:T Eriks

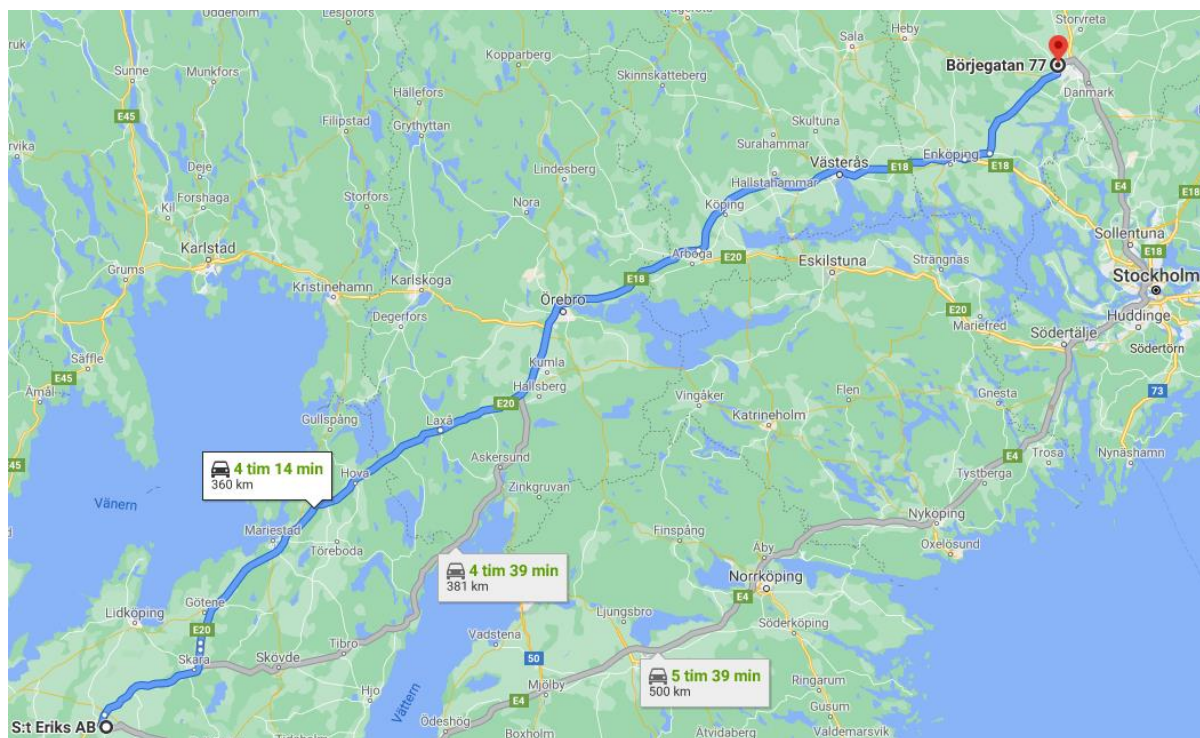
Distans (kategori och kilometer)	Medel: 360 km
Rutt (Start och målpunkt)	Vara till Uppsala
Väg(ar)	E20, E18, 55
Nuvarande transportvolym (per dag)	1 – 2 lastbilar veckovis, med en maxvikt på 64 ton
Föreslagen HCT-konfiguration	Tyngre fordon, med en maxvikt på 74 ton

Tabell 7 Översikt S:T Eriks

10.1.1 Infrastrukturella förutsättningar S:T Eriks

Rutten för denna fallstudie illustreras i Figur 4 Rutt S:T Eriks. Ansökan om dispens krävs på vägsträckan från S: T Eriks lokalisering sydöst Vara för att nå huvudvägen E20. Det finns inga fysiska begränsningar på vägen till Uppsala, men dispens behöver emellertid ges för att trafikera rutten lagligt, eftersom delar av E20 ligger inom BK1-klassificering. Även på lokala vägar inom Uppsala krävs dispens för att trafikera

vägar till S: T Eriks lokalisering i staden. Vidare finns inga begränsningar för rutten i helhet vad gäller HCT-utförande.



Figur 4 Rutt S:T Eriks (Google maps)

I Tabell 8 Infrastrukturell översikt S:T Eriks, ges en översyn av rutten.

Rutt	Väg(ar)	Bärighetsklass	Begränsningar	Övrigt
Vara till Uppsala	E20, E18, 55	BK1, BK2	Inga	Dispens behöver ansökas

Tabell 8 Infrastrukturell översikt S:T Eriks

10.2 HCT-potential och konfiguration för S:T Eriks

Den största potentialen med att flytta motsvarande volymer till en HCT-konfiguration är att ha möjlighet att transportera större volymer vid varje lagerflyttning. I dagsläget har en typisk lastbils- och släpkonfiguration en vikt på 64 ton, bestående av 35 fulla EU-pallar, vilket motsvarar en vanlig svensk lastbil på 24 meter. Om HCT skulle implementeras kunde den maximala vikten höjas till 74 ton, vilket skulle kunna inkludera fler EU-pallar. Det uppskattas att både miljömässiga och ekonomiska vinster kommer att göras i en HCT-konfiguration för S:T Eriks.

10.2.1 Miljöberäkningar S:T Eriks

För S: T Eriks består indata till miljöberäkningar av den mängd ton som transporteras på årsbasis. 4000 ton transporteras varje år, normalt sett på en lastbil med en lastkapacitet på 38 ton. Om denna volym omfördelas till en HCT-konfiguration skulle uppskattningsvis 50 ton last kunna transporteras vid varje

tur. Således ger beräkningarna följande möjliga besparingar på miljösidan (beräkningen baseras på 240 arbetsdagar per år):

	Diesel förbrukning (m ³)	CO ₂ utsläpp diesel (kg)	HVO förbrukning(m ³)	CO ₂ utsläpp HVO (Kg)	Antal turer	Potentiell miljömässig besparing (%)
Normal konfiguration	31	84 604	31	16 828	105	12,8
HCT konfiguration	27	73 803	27	14 680	80	
Besparing	4	10 801	4	2 148	25	

Tabell 9 Miljöberäkningar S:T Eriks

10.2.2 Transportekonomiska beräkningar S:T Eriks

Ekonomiska beräkningar för S:T Eriks visar på en möjlig besparing på 13 % på kostnadssidan med i snitt två transporter per vecka, både för normalfallet och HCT-fallet. I monetära termer skulle besparingen innebära uppskattningsvis 220 000 SEK på årlig basis. Fullständig kalkyl finns med som bilaga i rapporten.

11 FALLSTUDIE #5 ELEKTROSKANDIA

11.1 Bakgrund och förutsättningar

Informationen nedan har erhållits genom dialog med David Hjälmalycka, transportchef på Elektroskandia.

Elektroskandia är ett grossistföretag i Sverige med fokus på distribution av el och teknik-material och utrustning. Kunderna inkluderar både enmansföretag samt globala internationella företag.

För denna fallstudie kommer ett specifikt transportflöde att undersökas vilket inkluderar både Region Örebro som Region Stockholm. Fyra fullastade lastbilar levererar varor varje arbetsdag, med startpunkt i bolagets centrallager i Örebro, Lindvallsgatan 1, för att täcka efterfrågan på produkter i Stockholmsområdet. Centrallaget ligger alldeles intill E18, nordost om Örebro. Varorna anländer till BDX-terminalen (transportföretagets terminal) i Hägersten, söder om Stockholm. En sammanfattning av företagets transportinformation visas i Tabell 10 Översikt Elektroskandia.

Distans (kategori och kilometer)	Medel: 185 km
Rutt (Start och målpunkt)	Örebro till Stockholm
Väg(ar)	E18, E20
Nuvarande transportvolym (per dag)	4 lastbilar dagligen med 80 flakmeter, motsvarande en genomsnittslastvikt på 36,5 ton
Föreslagen HCT-konfiguration	Längre och tyngre fordon, med en önskvärd lastvikt på 50 ton

Tabell 10 Översikt Elektroskandia

11.1.1 Infrastrukturella förutsättningar Elektroskandia

Elektroskandias centrallager i Örebro är lokaliserat strax intill E20/E18, vilket illustreras i Figur 5 Rutt Elektroskandia. Rutten består delvis av kommunala vägar. Längs rutten är vägarna klassificerade som BK1-vägar, vilket innebär att dispens behöver sökas. Vidare är det BK1-klassificering på vägen mellan Örebro och Stockholm, vilket också kräver dispens.

Inom Stockholm fram till BDX-terminalen där transporten anländer, består en del av sträckan av BK1-vägar som underhålls av kommunen. Dispens behöver sålunda sökas. Inga fysiska begränsningar för HCT-fordon längs rutten har identifierats.

11.2 HCT-potential och konfiguration för Elektroskandia

Genom dialog med Elektroskandia har det konstaterats att det finns potential för alla typer av HCT-konfigurationer för det aktuella transportflödet baserat på aktuell volym motsvarande 4 lastbilar dagligen på sträckan, motsvarande 80 flakmeter. Omräknat motsvarar volymen 36,5 ton per lastbil och totalt 146 ton per dag. I sin tur ger detta en volym på cirka 35 000 ton per år. För HCT-fallet föredras en konfiguration med kapacitet att ta 50 ton.

11.2.1 Miljöberäkningar Elektroskandia

För Elektroskandia är antalet turer indata för analysen. På rutten uppskattas det att antalet turer (i dagsläget motsvarande 4 lastbilar med en daglig lastvolym på 80 flakmeter) kan minskas till 3 om en HCT-konfiguration används. Således är detta input för miljöberäkningarna. Beräkningar visar på följande möjliga miljömässiga besparingar (beräkningen baseras på 240 arbetsdagar per år):

	Diesel förbrukning (m3)	CO2 utsläpp diesel (kg)	HVO förbrukning (m3)	CO2 utsläpp HVO (Kg)	Antal turer	Potentiell miljömässig besparing (%)
Normal konfiguration	141	387 596	141	77 096	960	13,7
HCT konfiguration	122	334 653	122	66 566	720	
<i>Besparing</i>	19	52 943	19	10 531	240	

Tabell 12 Miljöberäkningar Elektroskandia

11.2.2 Transportekonomiska beräkningar Elektroskandia

Ekonomiska beräkningar för fallstudie Elektroskandia visar på en möjlig besparing på 16%. Antalet turer i normalt utförande beräknas vara fyra för två fordon. Motsvarande i ett HCT-upplägg uppskattas att endast ett av fordonen gör två turer, medan ett fordon gör en tur. Möjlig besparing i monetära termer uppgår till cirka 850 000 SEK på årsbasis. Fullständig beräkning återfinns som bilaga i rapporten.

12 FALLSTUDIE #6 ICA

12.1 Bakgrund och förutsättningar

Informationen nedan har erhållits genom dialog med Marcus Gustafsson, logistikutvecklare på ICA.

Det svenska livsmedelsföretaget ICA är en viktig aktör inom dagligvaruhandeln med fokus på mat och hälsa och täcker cirka 50% av den svenska livsmedelsbutikmarknaden. I slutet av 2019 fanns 1937 helägda butiker och apotek inom koncernen. Varje butik ägs och drivs lokalt, men är fortfarande ansluten till ett nationellt nätverk, vilket bland möjliggör stöttning av effektiva logistiktjänster för att stödja kärnverksamheten. Gruppen har därmed ett stort logistiknätverk med lager runt om i Sverige (ICA, 2020).

Det specifika transportflödet som ska studeras är ett av ICA:s stora flöden från Västerås till Helsingborg i södra Sverige. Transportflödet är ett centralt lagerflöde, vilket innebär att flödet är en integrerad del av ICA:s logistiska infrastruktur: flödet är viktigt och de dagliga volymerna är höga. Varorna täcker en sträcka på cirka 550 km längs rutten. ICA:s centrallager i Västerås ligger väster om staden, några kilometer söder om väg E18. Motsvarande läge för centrallagret i Helsingborg är precis intill E6, cirka 5 km söder om där väg E4 ansluter till väg E6.

Totalt avgår 15 fordon dagligen på rutten, där en typisk fordonskonfiguration har en totalvikt på cirka 60 - 65 ton med en genomsnittlig lastvikt på 37,3 ton per lastbil. För denna fallstudie sker transporter på en standard svensk 24-metersbil. Fallstudien behandlar endast den volym som transporteras från A till B för den givna relationen, alltså från Västerås till Helsingborg. Detta eftersom ICA själva inte kontrollerar vad som sker med den tomma transporten tillbaka (t.ex. vad gäller eventuella returlaster). Vidare finns heller ingen information om potentiella returlasten på vägen tillbaka. En sammanställning av relevant information för fallstudien görs in Tabell 13 Översikt ICA.

Distans (kategori och kilometer)	Lång: 542 km
Rutt (Start och målpunkt)	Västerås till Helsingborg
Väg(ar)	E18, E20, 50 E4
Nuvarande transportvolym (per dag)	15 fullastade lastbilar dagligen, med en genomsnittlig lastvikt på 37,4 ton per lastbil
Föreslagen HCT-konfiguration	Tyngre och längre fordon, upp till 34,5 meter i längd med en max lastviktskapacitet på 50–55 ton

Tabell 13 Översikt ICA

12.1.1 Infrastrukturella förutsättningar ICA

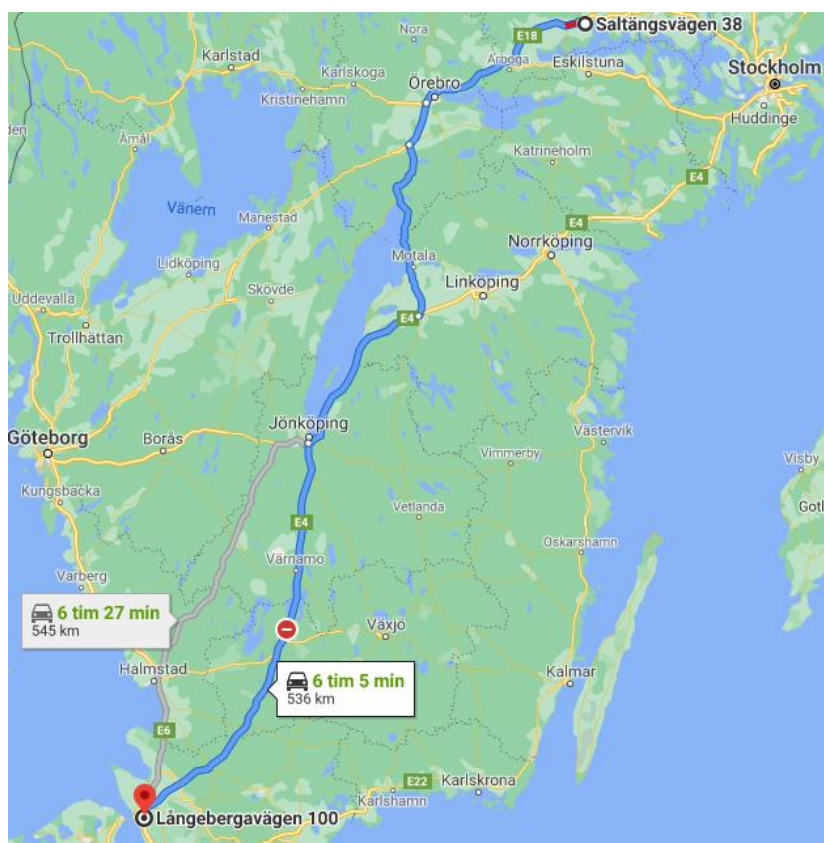
Rutten för fallstudie ICA illustreras i Figur 6 Rutt ICA. Från centrallagrets lokalisering i Västerås är vägnätet BK-1 klassificerat fram tills anslutning till E18. Här behövs dispens sökas. Vidare går rutten

längs E18, E20, väg 50 och slutligen E6. En alternativ rutt kan vara att köra väg 56 via Norrköping och sedan E4 mot Helsingborg.

Om dock den föreslagna ruten väljs består vägen nästan uteslutande av BK4-klassificerad väg. Dock innefattar den en kort sektion öster om Örebro gällande två trafikplatser, där dispens för HCT behöver sökas. Om denna dispens är lätt att erhålla är denna ruten att föredra mellan Västerås och Örebro.

I annat fall kan den alternativa ruten vara mer fördelaktig att trafikera. Denna består mestadels av BK4-klassificerad väg, förutom en kort sträcka där väg 56 ansluter till E4 i Norrköping. Här måste dispens sökas.

Slutligen måste vägsträckan längs E4 utredas noggrant för dispensansökan för att säkerställa att HCT-transporter är möjliga. Dock finns det inga begränsningar någonstans längs ruten vad gäller fysiska hinder för HCT-transporter.



Figur 6 Rutt ICA (Google maps)

I Tabell 14 Infrastrukturell översikt ICA ges en översikt av rutten.

Rutt	Väg(ar)	Bärighetsklass	Begränsningar	Övrigt
Västerås till Helsingborg	E18, E20, 50, E4	BK1, BK2	Inga	Dispens behöver sökas

Tabell 14 Infrastrukturell översikt ICA

12.2 HCT-potential och konfiguration för ICA

Varornas beskaffenhet medför att varje transport allt som oftast först når volymmax innan viktmax. I dagsläget uppgår genomsnittsvikten för en transport till 37,3 ton. Önskvärt är att i en HCT-konfiguration få en totalvikt på ekipaget på 70–78 ton, vilket skulle motsvara en ungefärlig lastvikt på 50-55 ton. Vidare är det önskvärt att fordonet också är längre än normalt, med en totallängd upp till 34,5 meter, i en konfiguration med en dragbil och två släpvagnar. Dessa vikt och längdmått har definierats tillsammans i dialog med ICA.

12.2.1 Miljöberäkningar ICA

För ICA är indata för miljöberäkningarna antalet turer på den specifika rutten. Totalt trafikerar 15 lastbilar dagligen sträckan. Under en normal vecka är varje transports genomsnittliga lastvikt 37,3 ton. Den önskade HCT-konfigurationen skulle istället ha kapacitet att bära 55 ton last för en tur. Genom dessa siffror som input kan följande besparingar erhållas miljömässigt

(beräkningen baseras på 240 arbetsdagar per år):

	Diesel förbrukning (m ³)	CO ₂ utsläpp diesel (kg)	HVO förbrukning (m ³)	CO ₂ utsläpp HVO (Kg)	Antal turer	Potentiell miljömässig besparing (%)
Normal konfiguration	1 629	4 478 375	1 629	890 790	3 750	18,4
HCT konfiguration	1 330	3 656 308	1 330	727 273	2 500	
Besparing	299	822 067	299	163 517	1 250	

Tabell 15 Miljöberäkningar ICA

12.2.2 Transportekonomiska beräkningar ICA

Ekonomiska beräkningar för fallstudie ICA visar på en möjlig besparing på 25%, med en beräknad minskning av antalet transporter dagligen från 15 till 10. Den totala möjliga besparingen beräknas uppgå till cirka 12,7 miljoner kronor på årsbasis. Hela beräkningen finns som en bilaga i rapporten.

13 FALLSTUDIE #7 NORVIK HAMN TILL SÖDRA STOCKHOLM

Denna fallstudie är en fiktiv fallstudie baserat på antaganden, vilka listas nedan. Antaganden är i grunden baserat på en årlig volym i antal TEU som hamnen hanterar. Denna har erhållits från Nicklas Ebersson, marknadschef gods på Stockholms hamnar, paraplyorganisation för Norviks hamn.

13.1 Bakgrund och förutsättningar

Norviks hamn är en nyligen färdigställd containerterminal söder om Stockholm nära staden Nynäshamn. Hamnens främsta fokus är container- och RoRo-gods. Hamnen byggdes främst för att täcka efterfrågan i Stockholmsområdet (inklusive Mälardalen), på först och främst konsumtionsvaror.

År 2020 hanterade hamnen en volym på 50 000 TEU. År 2021 har hamnen en strategi för att öka detta lastsegment med 20–30%. Containerterminalen i Norvik hamn drivs av Hutchison Ports, vilket gör hamnen integrerad i ett stort globalt nätverk av hamnar (52 till antalet) i 27 olika länder (Stockholm Hamnar, 2020).

50 000 TEU, lastvolymen under verksamhetsåret 2020, kommer att vara baslinjen för denna fallstudie. I ett första antagande som görs antas 50 000 TEU motsvara 25 000 40-fots containrar. Den förväntade volymökningen för år 2021 kommer inte att beräknas.

För Norvik hamn motsvarar det tänkta fordonet i dagsläget en dragbil med släpvagn vilket utgör en lastkapacitet på en 40-fots container. För en möjlig HCT-konfiguration läggs ytterligare en släpvagn till med kapacitet på en 40-fots container.

En övergripande summering av data i fallstudien visas i Tabell 16 Översikt Norvik hamn.

Distans (Kategori och kilometer)	Kort: ca 50 km
Rutt (Start och målpunkt)	Norvik hamn till södra Stockholm
Väg(ar)	73
Nuvarande transportvolym (per dag)	Uppskattningsvis 6 st 40-foot containrar dagligen motsvarande 6 st lastbilar dagligen
Föreslagen HCT-konfiguration	Längre fordon med el/elhybrid-framdrift i en konfiguration med 2 st 40-foot containrar (två trailers) motsvarande 3 st lastbilar dagligen

Tabell 16 Översikt Norvik hamn

Baserat på ovanstående siffror och tillsammans med nedanstående antaganden konstrueras sedan fallstudien för Norvik hamn.

Lista över antaganden:

- 5 % av importerat gods till Norviks hamn antas levereras till Storstockholm
- Beräkningar är baserade på 225 arbetsdagar per år
- 95 % av transporterna beräknas inneha volymmax på grund av varornas beskaffenhet

- Varje transport antas transportera två tomma 40-foots containrar tillbaka till Norviks hamn för lasting

13.2 Beskrivning av fallstudie

Nedanstående text definierar fallstudien för Norvik hamn baserat på antaganden ovan. 5% av den totala TEU-volymen som importerar till Norvik hamn beräknas levereras till Stockholm för att täcka kunder och konsumenter inom detta område. För volymsiffran år 2020 på 50 000 TEU, motsvarar detta cirka sex stycken 40-fots containrar från Norviks hamn till Stockholmsområdet varje dag årligen, baserat på 225 arbetsdagar under ett år.

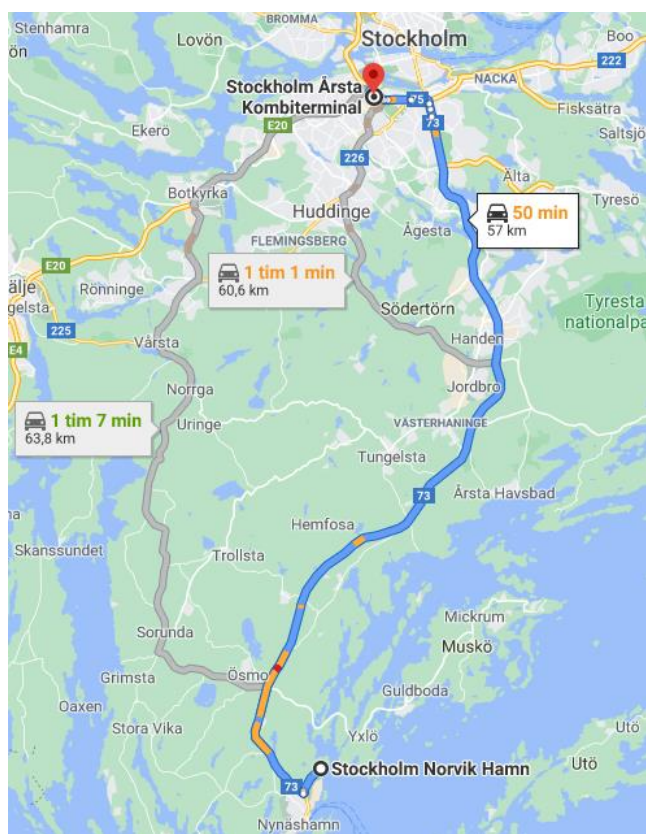
Vidare är det ett rimligt antagande att 95% av transporterna kommer att inkludera någon typ av last med beskaftenhet vilket innebär att fordonet når sin maximala volymkapacitet. Således uppskattas att de återstående 5% av transporterna har lastegenskaper som medför viktmax på transporten. Därför kommer det i huvudsak innebära att 95% av transporterna kan transporteras direkt i en HCT-konfiguration med två släpvagnar med två 40-fots containrar vardera. Max vikt kapacitetstransporter, återstående 5%, innebär en FCL-last på 40 fot och en tom 40-tums container för att inte åsidosätta den totala tillåtna fordonskonfigurationsvikten (där lastbil, släpvagn och semi-lift ingår). Slutligen uppskattas det att två tomma 40-fots containrar transporteras tillbaka till Norviks hamn för omlastning.

Fallstudien kommer att byggas upp i två faser. Fas ett analyserar, med oförändrad energikälla, effekterna av överföring av last från en dagens släpkonfiguration till en HCT-konfiguration med två släpvagnar.

I fas två kommer HCT-konfigurationen med traditionell diesel som energikälla att jämföras med en HCT-konfiguration där lastbilen har en elektrisk / elektrisk hybrid-lösning som framdrift istället för konventionell diesel.

13.2.1 Infrastrukturella förutsättningar Norvik

Inledningsvis finns inga begränsningar identifierade i något fall när det gäller trånga svängar, broar eller andra hinder som skulle hindra en HCT-fordonskonfiguration att användas. Från väg 73 är vägen BK1-klassificerad mot hamnområdet i Norvik hamn. Detta avsnitt måste dock analyseras noggrant för dispensbehov. Dessutom har rutten längs väg 73 mot Stockholm BK1-klassificering. Som tidigare nämnts har Stockholmsregionen ännu inte uppgraderat sitt vägnät till BK4-klassificering där detta är tillämpligt. Således behövs dispens för att trafikera denna rutt och detta beror såklart också på godsets slutdestination. Rutten, illustrerad nedan, har i fallstudien en bestämd destination vilken är Årsta kombiterminal, som skall motsvara en gemensam plats för omlastning av containergods i södra Stockholm.



Figur 7 Rutt Norviks hamn (Google maps)

I Tabell 17 Infrastrukturell översikt Norviks hamn ges en översikt över rутten.

Rutt	Väg(ar)	Bärighetsklass	Begränsingar	Övrigt
Norvik till Stockholm	73	BK1, BK2	Inga	Dispens behöver sökas

Tabell 17 Infrastrukturell översikt Norviks hamn

13.3 HCT-potential och konfiguration Norvik

Genom att tillämpa den HCT-konfiguration som anges ovan, två släpvagnar med en 40-fots container vardera, innebär detta i huvudsak att antalet transporter dagligen kan halveras. Enligt antaganden och bifogade beräkningar innebär detta således att antalet transporter kan minskas från dagens 6 till 3 transporter dagligen för att täcka den uppskattade volymen, baserat på volymerna 50 000 TEU under år 2020.

13.3.1 Miljöberäkningar Norvik

För fallstudie Norvik hamn är antalet turer indata för miljöberäkningen. I en normal konfiguration med 50 000 TEU som basvolym tillsammans med ovanstående antaganden är antalet turer på den specifika rутten 6 dagliga turer med returtransport. Om övergång sker till en HCT-konfiguration uppskattas det att antalet kan halveras till 3 dagliga resor som täcker samma volym.

Miljöberäkningarna för Norvik hamn görs i två steg, som visas i tabellen nedan. Först uppskattas potentialen att flytta aktuell fordonskonfiguration till en HCT-konfiguration. Vidare görs en jämförelse mellan konventionell dieselfordonskonfiguration i HCT-utförande mot en HCT-konfiguration som drivs av el, antingen genom en elväg eller genom motsvarande batteriladdning. Slutligen beräknas den sammanlagda besparingen.

HCT-konfiguration	CO ₂ utsläpp [kg]	Utsläppsbesparing [%]
Diesel – nuvarande konfiguration	163020	42,70%
Diesel – HCT konfiguration	93390	
HCT konfiguration diesel	93390	75%
HCT konfiguration el (baserad på en emissionsfaktor motsvarande 125 g CO₂/kWh)	23 329	
	Total besparing	86%

Tabell 18 Miljöberäkningar Norviks hamn

13.3.2 Transportekonomiska beräkningar Norvik

Ekonomiska beräkningar för fallstudie Norvik visar på en möjlig kostnadsbesparing på 41% för nuvarande tekniskt utförande med diesel som bränsle, mot en HCT-konfiguration med diesel som bränsle. Vidare är den möjliga kostnadsbesparingen för HCT-utförande med diesel som bränsle mot HCT-utförande med el som drivmedel ännu större; 45%.

För en HCT-konfiguration uppskattas det att sex tur-och-returresor kan reduceras till tre rundturer dagligen. Den totala årliga kostnadsbesparingen för att byta till HCT-läge på el uppskattas till 1 miljon kronor på årsbasis. Hela beräkningen finns som en bilaga i rapporten.

14 FALLSTUDIE #8 ARLA

14.1 Bakgrund och förutsättningar

Informationen nedan har erhållits i dialog med Eric Warnhem på Arla. Denna har kompletterats med information från Stefan Ohlmander, VD på åkeriföretaget EA Skara.

Arla är ett dansk / europeiskt mejeriproduktföretag med jordbrukare anslutna i många europeiska länder. Cirka 10 300 partners (jordbrukare), fördelade på sju länder: Sverige, Danmark, Storbritannien, Tyskland, Belgien, Luxemburg och Nederländerna, är anslutna till konsortiet. Företaget producerar och distribuerar mejeriprodukter till livsmedelsbutiker (Arla, 2020).

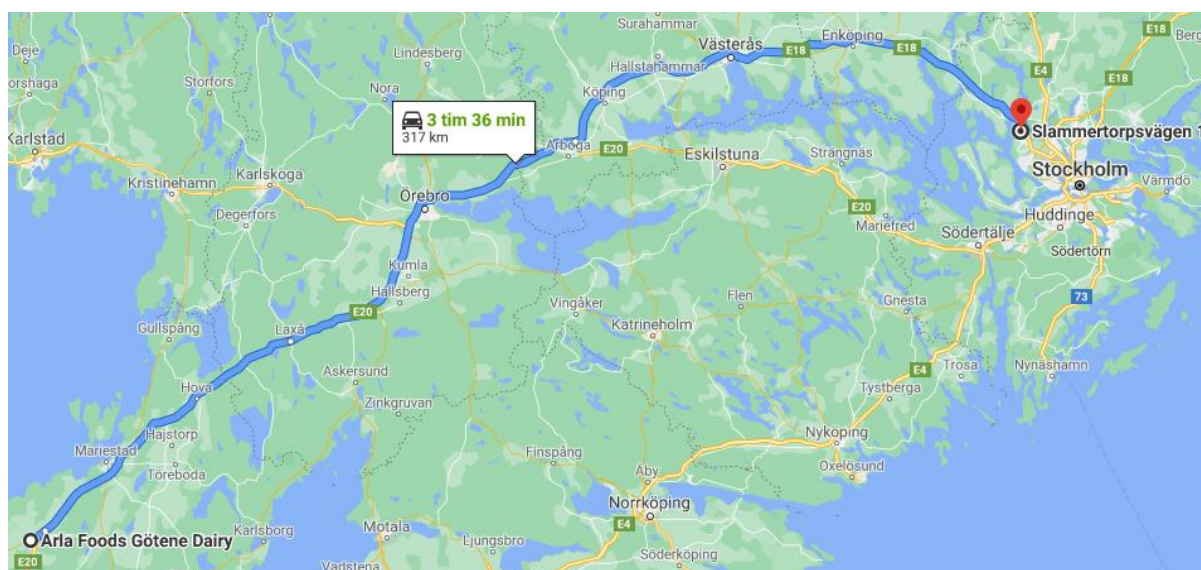
Fallstudien för Arla innefattar dagliga transporter med startpunkt i Götene i västra Sverige, med Stockholm som destination. Två lastbilar, 24 meter i längd går dagligen med full last i form av mejeriprodukter från företagets anläggning i Götene med destination Kallhäll, norr om Stockholm, för vidare distribution i huvudstaden. Arlas anläggning i Götene ligger väster om väg E20 och motsvarande anläggning i Stockholm ligger i Kallhäll. Transporterna utförs av ett lokalt transportföretag lokaliserat nära Götene vilket heter EA Skara. En sammanfattning av företagets transportinformation visas i Tabell 19 Översikt Arla.

Distans (kategori och kilometer)	Medel: 320 km
Rutt (Start och målpunkt)	Götene till Kallhäll
Väg(ar)	E20, E18
Nuvarande transportvolym (per dag)	4 lastbilar dagligen, med en genomsnittlig lastvikt på 38 ton
Föreslagen HCT-konfiguration	Längre och tyngre fordon, med en genomsnittlig lastvikt på 50 ton

Tabell 19 Översikt Arla

14.1.1 Infrastrukturella förutsättningar Arla

Rutten i Arlas fallstudie visas i Figur 8 Rutt Arla. Likväl vad gäller vägar i Stockholmsområdet som i västra Sverige (Västra Götaland), har dessa inte uppgraderats till BK4 där möjlighet finns. Sålunda är det BK1-klassad väg från Arlas produktionsanläggning i Götene till E20 och på vissa sträckor till Örebro, där BK4-klassad väg föreligger. Dispens behöver således sökas för sträckan, eftersom det också är fortsatt variation mellan BK1 och BK4 fram till destination. Dock föreligger det inga fysiska begränsningar längs rutten för att trafikera denna med ett HCT-upplägg.



Figur 8 Rutt Arla (Google maps)

I Tabell 20 Infrastrukturell översikt Arla ges en överblick av rutten.

Rutt	Väg(ar)	Bärighetsklass	Begränsningar	Övrigt
Götene till Kallhäll	44, E20, E18	BK1, BK2	Inga	Dispens behöver sökas

Tabell 20 Infrastrukturell översikt Arla

14.2 HCT-potential och konfiguration för Arla

Potentialen i en HCT-konfigurationen för Arla skulle innebära färre turer på den specifika rutten. Fyra turer dagligen estimeras kunna täckas på tre turer dagligen i ett HCT-utförande.

14.2.1 Miljöberäkningar Arla

För fallstudie Arla är antalet turer indata för miljöberäkningar. 4 stycken lastbilar utför transporter dagligen med en lastvikt på 38 ton. Om man flyttar över till en HCT-konfiguration skulle 50 ton lastvikt resultera i 3 lastbilar som transporterar motsvarande volym på rutten. Med ovanstående siffror kan följande miljömässiga besparingar erhållas (vilka visas Tabell 21 Miljöberäkningar Arla) (beräkningarna baseras på 240 arbetsdagar per år):

	Diesel förbrukning (m ³)	CO ₂ utsläpp diesel (kg)	HVO förbrukning (m ³)	CO ₂ utsläpp HVO (Kg)	Antal turer	Potentiell miljömässig besparing (%)
Normal konfiguration	312	857 560	312	170 576	1 200	13,9
HCT konfiguration	268	738 210	268	146 837	900	
Besparing	43	119 350	43	23 740	300	

Tabell 21 Miljöberäkningar Arla

14.2.2 Transportekonomiska beräkningar Arla

Ekonomiska beräkningar för fallstudie Arla visar på en möjlig besparing på 15%. I fallstudien beräknas antalet turer totalt till fyra för två fordon. Om en överflyttning till HCT sker uppskattas det att endast ett av fordonen behöver göra två turer, medan ett fordon gör en tur. Den totala möjliga besparingen beräknas uppgå till cirka 1,35 miljoner kronor på årsbasis. Hela beräkningen finns som en bilaga till rapporten.

15 SLUTSATSER OCH REKOMMENADTIONER

15.1 HCT-transporter på väg

Inledningsvis summeras nyckeldata för samtliga fallstudier vilka visas i Tabell 22 nedan. Relevant information tillsammans med siffror erhållna från samtliga beräkningar listas för att övergripande återkoppla till fallstudierna och enkelt kunna jämföra dessa sinsemellan. Vidare summeras och diskuteras slutsatser och rekommendationer baserat på resultaten från fallstudierna.

Fallstudie	Region	Varor / typ av transport	Distans (km)	Transport-upplägg	Intermodal koppling	Potentiell årlig miljömässig besparing HCT (%)	Potentiell årlig ekonomisk besparing HCT (%)	Potentiell årlig ekonomisk besparing HCT (SEK)
Svensk Glasåtervinning	Örebro	Återvunnet glas / bulk	220	Dagligt A till B flöde	Nej	12,3	13	2,2 miljoner
Elon	Örebro	Hemelektronik/container	25	Dagligt A till B flöde	Ja	14,9	13	100 000
Lidl	Örebro	Kolonial & mejeri / EU-pallar och vagnar	650	"Mjölkrunda"	Ja	5	14	500 000
S:T Eriks	Örebro	Betong och stenprodukter / EU-pallar	360	Veckovis förflyttning för utjämning mellan lager	Nej	12,8	13	220 000
Elektroskandia	Örebro	El och teknikgrossist / EU-pallar	185	Dagligt A till B flöde	Nej	13,7	16	850 000
ICA	Örebro	Kolonial & mejeri / EU-pallar	540	Dagligt A till B flöde	Nej	18,4	25	12,7 miljoner
Norvik	Stockholm	Konsumtionsvaror / container	60	Dagligt A till B flöde	Ja	86	41	1 miljoner
Arla	Stockholm	Mejeri / EU-pallar och vagnar	320	Dagligt A till B flöde	Nej	13,9	15	1,35 miljoner

Tabell 22 Sammanställning nyckeldata fallstudier

HCT-transporter är lämpliga för transporter där mer än en transport är verksam längs en rutt dagligen. Till exempel skulle ett optimalt fall vara en rutt där tre dagliga transporter kan reduceras till två transporter på samma sträcka. För att HCT-transporter ska medföra fördelar när det gäller ekonomi och miljö måste transportsträckorna vara relativt långa med kontinuerligt höga volymer som transporteras dagligen. Dessutom bör transportererna kunna ha möjlighet att utformas så att det finns jämna tidsintervall för ett jämnt antal lastbilsförare i syfte att eliminera övertidskostnader. Detta gynnar såväl förare som lastbilar där tillräckligt med tid för vila ingår i ett lönsamt upplägg där alla inblandade fordon utnyttjas till fullo. Viktigt att komma ihåg är också att specialiseringsnivån för alla HCT-fordon kan påverka användningsgraden för samma fordon och därmed flottan och nätverket där HCT-fordonet är aktivt inom.

Som studien visar passar HCT-transporter bäst för ett standardiserat transportupplägg med stora volymer över längre sträckor, t.ex. på en rutt som är längre än 200 km. Intjänandet per körd kilometer för dessa typer av transportupplägg kan lättare realiserars för ett HCT-arrangemang än för till exempel ett mycket kortare avstånd, t.ex. kortare än 50 km. För korta sträckor blir tiden för att rangera en HCT-lastbilskonfiguration mer framträdande. Därför är det svårare att erhålla, eller åtminstone i högre utsträckning, de fördelar som HCT-transporter kan medföra.

Som beräkningarna i denna studie har visat ligger både fördelar när det gäller ekonomi och miljöpåverkan inom samma intervall för nästan alla fall som studerats, inom 10 - 20%. Detta är de potentiella vinsterna, direkt kopplade till transportarupplägget, som kan realiseras för att byta till ett HCT-upplägg. Vidare finns det också indirekta faktorer att dra nytta av, dock med mycket stor osäkerhet:

- Att flytta gods till HCT-konfigurationer resulterar teoretiskt i färre fordon på vägen
- Färre fordon innebär mindre trafikstockningar på vägarna och potentiellt färre antal olyckor
- Färre fordon minskar slitage på infrastrukturen
- Produktionsvolymen och respektive transport av bränsle sänks på grund av minskad efterfrågan på bränslevolym

Som nämnts är dessa faktorer svåra att uppskatta och kan bli föremål för ytterligare studier inom potentialen med HCT transporter.

HCT-upplägg kan vara mer komplicerade att trafikera inom nuvarande vägnät och infrastruktur. Det finns inga direkta begränsningar (dvs. inga direkta hinder) inom infrastrukturen som studerats i detta projekt, men i syfte att skala upp HCT-transporter i Sverige kan infrastrukturella begränsningar uppenbaras. På långa rutter kan broar, trånga hörn eller korridorer hindra HCT-transporter att framföras. På 'last-mile' sträckor som t.ex. nyttjar kommunala vägnätet samt vidare inom terminalområden kan HCT-upplägg vara svåra att hantera och köra effektivt.

För att erhålla fördelar med att byta till ett HCT-upplägg kräver det ett långsiktigt kommersiellt åtagande inom det aktuella transportarrangemanget med berörda intressenter. Detta är viktigt eftersom HCT-upplägg innebär högre investeringskostnader och fasta kostnader vid drift än vad motsvarande lastbilar har idag. Om HCT-fordonet inte nyttjas till önskad nivå inom en viss flotta och ett nätverk kan det vara svårt för åkeriföretag att inse potentiella miljö- och ekonomiska vinster som HCT-transporter verkar ge.

15.2 HCT-transporter på väg i ett multimodalt transportsystem perspektiv

Som nämnts i inledningen bör HCT-transporter på väg fungera som en kompletterande lösning för att förbättra intermodala transportkedjor, särskilt för 'last-mile'-sträckan. Resultaten som diskuterats ovan bör ses som möjliggörare för att effektivisera intermodala transportarrangemang och i en förlängning bidra till att uppnå klimatmål inom transportsektorn.

HCT-arrangemang på väg är en direktoptimering av vägtransporter men bidrar indirekt till optimering av multimodala transportnät i ett systemperspektiv. Alla transportsätt i en intermodal transportkedja måste utvecklas samtidigt för att skapa ett komplett och effektivt kombinerat transportsystem. Genom att flytta vägtransporter till HCT-upplägg finns det möjligheter att optimera vägtransporter och samtidigt utveckla andra transportsätt.

Även om överföring av gods ses som en effektiv möjliggörare för att nå klimatmål genom att förbättra transportkedjornas effektivitet, är detta inte alls den fullständiga lösningen - vägtransporter måste ha en inneboende utveckling som en integrerad del för att upprätthålla effektiviteten i intermodala transportkedjor.

Snarare att bli en konkurrent till och inte alltför fördelaktigt mot järnväg och sjö, måste ekonomiska incitament balanseras med effektivitet och hållbarhet som huvudfaktorer för optimering. HCT-transporter på väg bör inte vara en konkurrent mot multimodalitet, utan istället en lösning för att optimera speciellt 'last-mile'-sträckan. Vidare som också visas i fallstudierna i detta projekt finns potential att sänka utsläppen och minska kostnaderna.

För Sverige som land, med specifika geografiska förutsättningar, är och kommer vägtransporter att vara av stor betydelse för transportnätet för att kunna upprätthålla servicenivåer, ledtider och transportkapacitet. Således är HCT-upplägg på vägar förmodligen av stor betydelse för att utveckla transportnätet.

Slutligen har fallstudierna i detta projekt illustrerat potentialen för HCT-upplägg på väg som möjliggörare för ett mer effektivt, mer hållbart och komplett intermodalt transportnät för Sverige. Om HCT-arrangemang på väg utvecklas och skräddarsys mot specifika intermodala transportflöden, tillsammans med utveckling inom lastbils- och bränsleteknik med anpassad infrastruktur, har HCT potential att bidra till ett mer hållbart och effektivare transportnät.

16 FORTSATTA STUDIER

Följande avsnitt kommer att belysa relevanta framtida studier för att ytterligare fördjupa slutsatserna och diskussionerna i denna studie.

Resultaten från beräkningarna har avgränsats till de specifika rutterna och intressenterna i varje fallstudie. Således kan en framtida studie fokusera på att undersöka HCT-potentialen för en komplett t.ex. lastbilsflotta. Effekter i ett transportnätverk av att flytta gods till HCT på en eller ett fler rutter är också av intresse.

De potentiella socioekonomiska vinsterna i ett samhällsperspektiv är av intresse att studera. Först och främst om sådana kan identifieras och i så fall vad dessa vinster består av och hur stora de är. En annan studie kan anta ett infrastrukturperspektiv på hur infrastruktur och administration runt den lätt kan anpassas för intressenter att utföra HCT-transporter i Sverige. Dessutom är det intressant hur HCT-transporter påverkar slitage på infrastruktur och hur hållbar infrastruktur för detta kan utvecklas.

Vidare är det intressant att studera ekonomi och miljövinster mellan transportslag, t.ex. HCT-lastbilar och järnväg samt var och när respektive transportslag blir intressant. Om möjligt kan också sjöfart som trafikslag inkluderas i analysen.

Generellt är det intressant för alla typer av aktörer som genomför transporter på väg att undersöka effekterna av att införa HCT-konfigurationer för sina transporter, med tanke på den potential som verkar finnas inom HCT vilket denna studie visar.

17 REFERENSER

Webbkällor

Arla. (2020-12-22). Om Arla (2020-12-22). <https://www.arla.se/om-arla/>

Energimyndigheten. (2021-02-02). <http://www.energimyndigheten.se/> (2021-02-02).

Elektroskandia. (2020-12-22). Om Elektroskandia. (2020-12-22). <https://www.elektroskandia.se/Information/Index/19>

Elon Group. (2020-11-26). Välkommen hem till Elon Group. (2020-11-26) <https://www.elongroup.se/>

European Commission. (2021-01-26). Politikområde Transporter (2021-01-26). https://ec.europa.eu/info/topics/transport_sv

European Commission. (2016-07-01). Transport emissions – A European Strategy for low-emission mobility. https://ec.europa.eu/clima/policies/transport_en#tab-0-0 (2021-02-25)

Google Maps. (2021-02-01). <https://www.google.se/maps/> (2021-02-01).

ICA. (2020-12-14). Om ICA Gruppen (2020-12-14). <https://www.icagruppen.se/om-ica-gruppen/#/!lb/om-ica-gruppen/var-verksamhet/ica-sverige/>

IVL, Svenska Miljöinstitutet. (2012-01-24). <https://www.ivl.se/download/18.343dc99d14e8bb0f58b7669/1445517637082/B2118.pdf> (2021-02-03).

Lidl. (2020-11-27) Om oss. (2020-11-27) <https://om.lidl.se/om-oss>

Nvdb. (2021-01-13). Nationell Vägdatas. (2021-01-13). <https://www.nvdb.se/sv>

NTM. (2021-01-26) (Network for Transport Measures). (2021-01-26) <https://www.transportmeasures.org/sv/>

Regeringen. (2018-06-28). Effektiva, kapacitetsstarka och hållbara godstransporter – en nationell godstransportstrategi. (2021-01-26). <https://www.regeringen.se/informationsmaterial/2018/06/effektiva-kapacitetsstarka-och-hallbara-godstransporter--en-nationell-godstransportstrategi/>

Sacalc. (2021-01-28). Välkommen till Sveriges Åkeriföretags webbaserade verktyg SÅ Webbalkyl. (2021-01-28). <https://sacalc.akeri.se/>

Svensk Glasåtervinning. (2020-11-19). Svensk Glasåtervinning. <https://www.glasatervinning.se/> (2020-11-19)

S:T Eriks. (2020-12-11). Om S:T Eriks. <https://steriks.se/om-st-eriks/> (2020-12-11)

Stockholms Hamnar. (2020-11-19). Om Stockholm Norvik Hamn <https://www.stockholmshamnar.se/stockholm-norvik/om-stockholm-norvik-hamn/> (2020-11-19)

Trafikverket. (2020-11-13). Bärighetsklasser (BK) på vägar och broar. <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/vag/bk--barighetsklasser-pa-vagar-och-broar/> (2021-01-14).

Trafikverket. (2021-01-25). Transportdispens. <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/vag/Transportdispens/> (2021-02-04).

Trafikverket. (2020-11-13). Transportsektorns utsläpp. <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/miljo---for-dig-i-branschen/energi-och-klimat/Transportsektorns-utslapp/> (2021-02-25).

Transportnytt. (2015-05-28). Elon och Elkedjans lager blev 55 00 kvm. <https://transportnytt.se/nyheter/elons-och-elkedjans-lager-blev-55-000-kvm> (2020-11-26).

Transportstyrelsen (2018-04-01). Mått och vikt. <https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/Yrkestrafik/Gods-och-buss/Matt-och-vikt/> (2021-01-14)

Transportstyrelsen (2020-06-25). Modulsystem. <https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/Yrkestrafik/Gods-och-buss/Matt-och-vikt/Modulsystem/> (2021-02-04).

Publikationer

Kenneth Natanaelsson, Tom Eriksson, Implementering av bärighetsklass, 2020, TRV 2020/44448

Niklas Fröjd, Emil Pettersson, Lena Larsson, Lennart Cider, HCT Typfordonskombinationer, 2017-09-15, 2015-02327

Möten (Online och på telefon)

Meeting with Peter Trimmel, Svensk Glasåtervinning, (2020-11-18)

Meeting with Marcus Luthman, Elon. (2020-11-26)

Meeting with Carl Ceder, Lidl (2020-12-14)

Meeting with Petter Bäckström, S:T Eriks (2020-12-10)

Meeting with Marcus Gustafsson, ICA (2020-12-14)

Meeting with Nicklas Ebersson, Stockholms Hamnar (2020-11-11)

Meeting with Eric Wärnhem, Arla (2020-11-30)

Meeting with Stefan Ohlmander, EA Skara (2020-12-15)

Emailkonversationer

Mail conversation and meeting with Peter Trimmel, Svensk Glasåtervinning, (2020-11-18)

Mail conversation with Tomas Petterson, ALI frakt AB (2020-12-16)

Mail conversation with Marcus Luthman, Elon (2020-12-04)

Mail conversation with Johan Gabrielsson, Geodis Wilson (2020-12-16)

Mail conversation with Carl Ceder, Lidl (2020-12-22)

Mail conversation with Petter Bäckström, S:T Eriks (2020-12-11)

Mail conversation with Marcus Gustafsson, ICA (2020-12-22)

Mail conversation with Nicklas Ebersson, Stockholm harbors (2020-11-11)

Mail conversation with Eric Wårnhem, Arla (2020-11-26)

Mail conversation with David Hjalmarlycka, Elektroskandia (2020-12-16)

Intervjuer

Intervju, genomförd av region Örebro, med Carola Alzén, VD på Mälarhamnar AB. (2020-04-07)

18 BILAGOR

18.1 Beräkningar och antaganden för Norviks hamn

Följande beräkningar estimerar, tillsammans med de antaganden som beskrevs i fallstudien för Norviks hamn, den volymen uttryckt i antal 40-fots containrar som antas transporteras dagligen från Norvik till Stockholm. Beräkningarna baseras på motsvarande årlig volym år 2020, 50 000 TEU.

TEU volym år 2020 = 50 000 TEU

50 000 20-fots containrar motsvarar 25 000 40-fots containrar

➔ 50 000 TEU = 25 000 FEU

$25\,000 \cdot 0,05 = 1250$ (5 % av importerade containrar antas ha Stockholm som destination)

$1250 / 225 = 5.55$ ➔ Medför att ca 6 st containrar transporteras längs rutten dagligen.

18.3 Miljöberäkningar för Elon Group

Emissionsberäkning transporter

Körsituation utgångsläget:

Körsträcka fullastad:	25 km
Körsträcka tomtransport:	25 km
Tid tomgångskörning vid lastning:	10 minuter
Tid tomgångskörning vid lossning:	10 minuter

Förbrukning fullastad:	0,49 liter/km
Förbrukning tomtransport:	0,28 liter/km
Förbrukning tomgångskörning:	2 liter/timme

Summa förbrukning per rundtur: 19,9 liter

Körsituation HCT:

Körsträcka fullastad:	25 km
Körsträcka tomtransport:	25 km
Tid tomgångskörning vid lastning:	10 minuter
Tid tomgångskörning vid lossning:	10 minuter

Förbrukning fullastad:	0,58 liter/km
Förbrukning tomtransport:	0,41 liter/km
Förbrukning tomgångskörning:	2 liter/timme

Summa förbrukning per rundtur: 25,4 liter

Ange 0 eller 1 beroende på alt 1 eller 2

0	Trafikvolym per år alt 1: volym gods (ton per år): 900 kton Lastvikt per nyläges-transport: 42 ton Lastvikt per HCT-transport: 50 ton	1	Trafikvolym per år alt 2: Antal turer per dag (normal): 3 Antal turer per dag (HCT): 2	Alt 1	Alt 2
				Ant dagar per år	720
					480

Diesel

[g/l]	CO ₂ Svensk diesel	NOx	PM	HC	CH ₄	CO	SOx
Euro 6	2750	1,98	0,025	0,0126	0,00040	0,336	0,0083

Utgångsfallet (kg):	39 435	28	0	0	0	5	0	14	Total förbrukning (m ³)
HCT-fallet (kg):	33 550	24	0	0	0	4	0	12	Total förbrukning (m ³)

Utsläpp CO₂ med HVO

[g/l]	CO ₂ HVO
Euro 6	547

Utgångsfallet (kg):	7 844
HCT-fallet (kg):	6 673

Utsläpp CO₂ med RME

[g/l]	CO ₂ RME
Euro 6	1485

	21 295	14	Total förbrukning (m ³)
	18 117	12	Total förbrukning (m ³)

Besparing

		Siffror	%
Diesel	Förbrukning (m3)	2	14,9
Diesel	CO2-utsläpp (kg)	5 885	14,9
HVO	Förbrukning (m3)	2	14,9
HVO	CO2-utsläpp (kg)	1 171	14,9
RME	Förbrukning (m3)	2	14,9
RME	CO2-utsläpp (kg)	3 178	14,9
		Antal rundturer att spara	
		240	

Diesel consumption (m ³)	CO ₂ emissions diesel (kg)	HVO consumption (m ³)	CO ₂ emissions HVO (kg)	Number of round trips	Overall environmental improvement (%)
Normal configuration	14	39 435	14	7 844	720
HCT configuration	12	33 550	12	6 673	480
Saving	2	5 885	2	1 171	240

18.4 Miljöberäkningar för S:T Eriks

Emissionsberäkning transporter

Körsituation utgångsläget:

Körsträcka fullastad:	360 km
Körsträcka tomtransport:	360 km
Tid tomgångskörning vid lastning:	10 minuter
Tid tomgångskörning vid lossning:	10 minuter

Förbrukning fullastad:	0,46 liter/km
Förbrukning tomtransport:	0,35 liter/km
Förbrukning tomgångskörning:	2 liter/timme

Summa förbrukning per rundtur: 292,3 liter

Körsituation HCT:

Körsträcka fullastad:	360 km
Körsträcka tomtransport:	360 km
Tid tomgångskörning vid lastning:	10 minuter
Tid tomgångskörning vid lossning:	10 minuter

Förbrukning fullastad:	0,55 liter/km
Förbrukning tomtransport:	0,38 liter/km
Förbrukning tomgångskörning:	2 liter/timme

Summa förbrukning per rundtur: 335,5 liter

Ange 0 eller 1 beroende på alt 1 eller 2

1	Trafikvolym per år alt 1: volym gods (ton per år): 4 kton Lastvikt per nuläges-transport: 38 ton Lastvikt per HCT-transport: 50 ton	0	Trafikvolym per år alt 2: Antal turer per dag (normal): 4 Antal turer per dag (HCT): 3	Alt 1 Ant dagar per år: 105 80	Alt 2 0 0	105 80
---	--	---	--	--------------------------------------	-----------------	-----------

Diesel

	Diesel								
	[g/l]	CO ₂ Svensk diesel	NOx	PM	HC	CH ₄	CO	SOx	
	Euro 6		2750	1,98	0,025	0,0126	0,00040	0,336	0,0083
Utgångsfallet (kg):			84 604	61	1	0	0	10	0
HCT-fallet (kg):			73 803	53	1	0	0	9	0

Utsläpp CO₂ med HVO

[g/l]	CO ₂ HVO
Euro 6	547
Utgångsfallet (kg):	16 828
HCT-fallet (kg):	14 680

Utsläpp CO₂ med RME

[g/l]	CO ₂ RME
Euro 6	1485
Utgångsfallet (kg):	45 686
HCT-fallet (kg):	39 853

31 Total förbrukning (m³)27 Total förbrukning (m³)

Besparing

		Besparing	%
		Siffror	
Diesel	Förbrukning (m3)	4	12,8
Diesel	CO2-utsläpp (kg)	10 801	12,8
HVO	Förbrukning (m3)	4	12,8
HVO	CO2-utsläpp (kg)	2 148	12,8
RME	Förbrukning (m3)	4	12,8
RME	CO2-utsläpp (kg)	5 832	12,8
		Antal rundturer att spara	
		25	

	Diesel consumption (m3)	CO2 emissions diesel (kg)	HVO consumption (m3)	CO2 emissions HVO (kg)	Number of rounds	Overall environmental improvement (%)
Normal configuration	31	84 604	31	16 828	105	12,8
HCT configuration	27	73 803	27	14 680	80	
Saving	4	10 801	4	2 148	25	

18.6 Miljöberäkningar för ICA

Emissionsberäkning transporter

Körsituation utgångsläget:

Körsträcka fullastad:	542 km
Körsträcka tomtransport:	542 km
Tid tomgångskörning vid lastning:	10 minuter
Tid tomgångskörning vid lossning:	10 minuter

Förbrukning fullastad:	0,45 liter/km
Förbrukning tomtransport:	0,35 liter/km
Förbrukning tomgångskörning:	2 liter/timme

Summa förbrukning per rundtur: 434,3 liter

Körsituation HCT:

Körsträcka fullastad:	542 km
Körsträcka tomtransport:	542 km
Tid tomgångskörning vid lastning:	10 minuter
Tid tomgångskörning vid lossning:	10 minuter

Förbrukning fullastad:	0,58 liter/km
Förbrukning tomtransport:	0,4 liter/km
Förbrukning tomgångskörning:	2 liter/timme

Summa förbrukning per rundtur: 531,8 liter

Ange 0 eller 1 beroende på alt 1 eller 2

0

Trafikvolym per år alt 1:

volym gods (ton per år):	1 kton
Lastvikt per nuläges-transport:	37,3 ton
Lastvikt per HCT-transport:	55 ton

1 Trafikvolym per år alt 2:

Antal turer per dag (normal)	15	Ant dagar per år	-
Antal turer per dag (HCT)	10	250	-

Alt 1

Alt 2

Ant ton/år 139 875

137 500 HCT 34,5 n

Diesel

[g/l]	CO ₂ Svensk diesel	NOx	PM	HC	CH ₄	CO	SOx	
Euro 6	2750	1,98	0,025	0,0126	0,00040	0,336	0,0083	
Utgångsfallet (kg):	4 478 375	3 225	40	20	1	547	14	1 629 Total förbrukning (m ³)
HCT-fallet (kg):	3 656 308	2 633	33	17	1	447	11	1 330 Total förbrukning (m ³)

Utsläpp CO₂ med HVO

[g/l]	CO ₂ HVO	
Euro 6	547	
Utgångsfallet (kg):	890 790	2 418 323 1 629 Total förbrukning (m ³)
HCT-fallet (kg):	727 273	1 974 407 1 330 Total förbrukning (m ³)

Utsläpp CO₂ med RME

[g/l]	CO ₂ RME	
Euro 6	1485	
	2 418 323	1 629 Total förbrukning (m ³)
	1 974 407	1 330 Total förbrukning (m ³)

Besparing

Siffror	%
Diesel Förbrukning (m ³)	299 18,4
Diesel CO ₂ -utsläpp [kg]	822 067 18,4
HVO Förbrukning (m ³)	299 18,4
HVO CO ₂ -utsläpp [kg]	163 517 18,4
RME Förbrukning (m ³)	299 18,4
RME CO ₂ -utsläpp [kg]	443 916 18,4
Antal rundturer att spara	
1 250	

Diesel consumption (m ³)	CO ₂ emissions diesel (kg)	HVO consumption (m ³)	CO ₂ emissions HVO (kg)	Number of rounds	Overall environmental improvement (%)
Normal configuration	1 629	4 478 375	1 629	890 790	3 750
HCT configuration	1 330	3 656 308	1 330	727 273	2 500
Saving	299	822 067	299	163 517	1 250

18.7 Miljöberäkningar för Lidl Group

Örebro – Vetlanda

Emissionsberäkning transporter

Körsituation utgångsläget:

Körsträcka fullastad:	230 km
Körsträcka tomtransport:	230 km
Tid tomgångskörning vid lastning:	10 minuter
Tid tomgångskörning vid lossning:	10 minuter

Förbrukning fullastad:	0,42 liter/km
Förbrukning tomtransport:	0,35 liter/km
Förbrukning tomgångskörning:	2 liter/timme

Summa förbrukning per rundtur: 177,8 liter

Körsituation HCT:

Körsträcka fullastad:	230 km
Körsträcka tomtransport:	230 km
Tid tomgångskörning vid lastning:	10 minuter
Tid tomgångskörning vid lossning:	10 minuter

Förbrukning fullastad:	0,45 liter/km
Förbrukning tomtransport:	0,38 liter/km
Förbrukning tomgångskörning:	2 liter/timme

Summa förbrukning per rundtur: 191,6 liter

Ange 0 eller 1 beroende på alt 1 eller 2

1	Trafikvolym per år alt 1:	0	Trafikvolym per år alt 2:	Alt 1	Alt 2
	volym gods (ton per år):	8 kton			
	Lastvikt per nuläges-transport:	42 ton	Antal turer per dag (normal)	1	Antal dagar per år
				190	0
					190 S:a årliga r
	Lastvikt per HCT-transport:	50 ton	Antal turer per dag (HCT)	1	240
				160	0
					160 S:a årliga r

Diesel

[g/l]	CO ₂ Svensk diesel	NOx	PM	HC	CH ₄	CO	SOx
Euro 6	2750	1,98	0,025	0,0126	0,00040	0,336	0,0083

Utgångsfallet (kg):	93 116	67	1	0	0	11	0	34	Total förbrukning (m ³)
HCT-fallet (kg):	84 289	61	1	0	0	10	0	31	Total förbrukning (m ³)

Fordon HCT: Duo trailer mec

Utsläpp CO₂ med HVO

[g/l]	CO ₂ HVO
Euro 6	547

Utsläpp CO₂ med RME

[g/l]	CO ₂ RME
Euro 6	1485

Utgångsfallet (kg):	18 522	50 283	34	Total förbrukning (m ³)
HCT-fallet (kg):	16 766	45 516	31	Total förbrukning (m ³)

Vetlanda – Oskarshamn

Emissionsberäkning transporter

Körsituation utgångsläget:

Körsträcka fullastad:	97 km
Körsträcka tomtransport:	97 km
Tid tomgångskörning vid lastning:	10 minuter
Tid tomgångskörning vid lossning:	10 minuter

Förbrukning fullastad:	0,4 liter/km
Förbrukning tomtransport:	0,35 liter/km
Förbrukning tomgångskörning:	2 liter/timme

Summa förbrukning per rundtur: 73,4 liter

Körsituation HCT:

Körsträcka fullastad:	97 km
Körsträcka tomtransport:	97 km
Tid tomgångskörning vid lastning:	10 minuter
Tid tomgångskörning vid lossning:	10 minuter

Förbrukning fullastad:	0,44 liter/km
Förbrukning tomtransport:	0,38 liter/km
Förbrukning tomgångskörning:	2 liter/timme

Summa förbrukning per rundtur: 80,2 liter

Ange 0 eller 1 beroende på alt 1 eller 2

1	Trafikvolym per år alt 1:	0	Trafikvolym per år alt 2:	Alt 1	Alt 2
	volym gods (ton per år):	8 kton			
	Lastvikt per nuläges-transport:	42 ton	Antal turer per dag (normal)	1	Antal dagar per år
				190	0
					190 S:a årliga r
	Lastvikt per HCT-transport:	50 ton	Antal turer per dag (HCT)	1	240
				160	0
					160 S:a årliga r

Diesel

[g/l]	CO ₂ Svensk diesel	NOx	PM	HC	CH ₄	CO	SOx
Euro 6	2750	1,98	0,025	0,0126	0,00040	0,336	0,0083

Utgångsfallet (kg):	38 456	28	0	0	0	5	0	14	Total förbrukning (m ³)
HCT-fallet (kg):	35 291	25	0	0	0	4	0	13	Total förbrukning (m ³)

Utsläpp CO₂ med HVO

[g/l]	CO ₂ HVO
Euro 6	547

Utsläpp CO₂ med RME

[g/l]	CO ₂ RME
Euro 6	1485

Utgångsfallet (kg):	7 649	20 766	14	Total förbrukning (m ³)
HCT-fallet (kg):	7 020	19 057	13	Total förbrukning (m ³)

Oskarshamn – Västervik

Emissionsberäkning transporter

Körsituation utgångsläget:

Körsträcka fullastad:	68 km
Körsträcka tomtransport:	68 km
Tid tomgångskörning vid lastning:	10 minuter
Tid tomgångskörning vid lossning:	10 minuter

Förbrukning fullastad:	0,38 liter/km
Förbrukning tomtransport:	0,35 liter/km
Förbrukning tomgångskörning:	2 liter/timme

Summa förbrukning per rundtur: 50,3 liter

Körsituation HCT:

Körsträcka fullastad:	68 km
Körsträcka tomtransport:	68 km
Tid tomgångskörning vid lastning:	10 minuter
Tid tomgångskörning vid lossning:	10 minuter

Förbrukning fullastad:	0,42 liter/km
Förbrukning tomtransport:	0,38 liter/km
Förbrukning tomgångskörning:	2 liter/timme

Summa förbrukning per rundtur: 55,1 liter

Ange 0 eller 1 beroende på alt 1 eller 2

1	Trafikvolym per år alt 1: volym gods (ton per år): Lastvikt per nuläges-transport: Lastvikt per HCT-transport:	8 kton 42 ton 50 ton	0	Trafikvolym per år alt 2: Antal turer per dag (normal) Antal turer per dag (HCT)	1 1	Ant dagar per år	190 160	Alt 1	Alt 2	0 0	190 S:a årliga r 160 S:a årliga r
---	---	----------------------------	---	--	--------	------------------	------------	-------	-------	--------	--------------------------------------

Diesel

Diesel									
[g/l]	CO ₂ Svensk diesel	NOx	PM	HC	CH ₄	CO	SOx		
Euro 6		2750	1,98	0,025	0,0126	0,00040	0,336	0,0083	
Utgångsfallet (kg):									
		26 351	19	0	0	0	3	0	10 Total förbrukning (m ³)
HCT-fallet (kg):									
		24 229	17	0	0	0	3	0	9 Total förbrukning (m ³)

Utsläpp CO₂ med HVO

[g/l]	CO ₂ HVO
Euro 6	547
Utgångsfallet (kg):	5 241
HCT-fallet (kg):	4 819

[g/l]	CO ₂ RME
Euro 6	1485
	14 230
	13 084

10	Total förbrukning (m³)
----	------------------------

9	Total förbrukning (m³)
---	------------------------

Utsläpp CO₂ med RME

[g/l]	CO ₂ RME
Euro 6	1485

14 230
13 084

Västervik – Örebro

Emissionsberäkning transporter

Körsituation utgångsläget:

Körsträcka fullastad:	226 km
Körsträcka tomtransport:	226 km
Tid tomgångskörning vid lastning:	10 minuter
Tid tomgångskörning vid lossning:	10 minuter

Förbrukning fullastad:	0,35 liter/km
Förbrukning tomtransport:	0,35 liter/km
Förbrukning tomgångskörning:	2 liter/timme

Summa förbrukning per rundtur: 158,9 liter

Körsituation HCT:

Körsträcka fullastad:	226 km
Körsträcka tomtransport:	226 km
Tid tomgångskörning vid lastning:	10 minuter
Tid tomgångskörning vid lossning:	10 minuter

Förbrukning fullastad:	0,38 liter/km
Förbrukning tomtransport:	0,38 liter/km
Förbrukning tomgångskörning:	2 liter/timme

Summa förbrukning per rundtur: 172,4 liter

Ange 0 eller 1 beroende på alt 1 eller 2

1	Trafikvolym per år alt 1: volym gods (ton per år): Lastvikt per nuläges-transport: Lastvikt per HCT-transport:	8 kton 42 ton 50 ton	0	Trafikvolym per år alt 2: Antal turer per dag (normal) Antal turer per dag (HCT)	4 3	Ant dagar per år	190 160	Alt 1	Alt 2	0 0	190 S:a årliga r 160 S:a årliga r
---	---	----------------------------	---	--	--------	------------------	------------	-------	-------	--------	--------------------------------------

Diesel

	[g/l]	CO ₂ Svensk diesel	NOx	PM	HC	CH ₄	CO	SOx	
	Euro 6	2750	1,98	0,025	0,0126	0,00040	0,336	0,0083	
Utgångsfallet (kg):		83 216	60	1	0	0	10	0	30 Total förbrukning (m ³)
HCT-fallet (kg):		75 868	55	1	0	0	9	0	28 Total förbrukning (m ³)

Utsläpp CO₂ med HVO

Grupp CO ₂ med HVO		Grupp CO ₂ med RME		
[g/l]	CO ₂ HVO	[g/l]	CO ₂ RME	
Euro 6	547	Euro 6	1485	
Utgångsfallet (kg):	16 552	44 937	30	Total förbrukning (m ³)
HCT-fallet (kg):	15 091	40 969	28	Total förbrukning (m ³)

Utsläpp CO₂ med RME

[g/l]	CO ₂ RME
Euro 6	1485

44 937
40 969

18.8 Miljöberäkningar för Norvik

Emissionsberäkning transporter

Körsituation utgångsläget:

Körsträcka fullastad:	50 km
Körsträcka tomtransport:	50 km
Tid tomgångskörning vid lastning:	10 minuter
Tid tomgångskörning vid lossning:	10 minuter

Förbrukning fullastad:	0,46 liter/km
Förbrukning tomtransport:	0,35 liter/km
Förbrukning tomgångskörning:	2 liter/timme

Summa förbrukning per rundtur: 41,2 liter

Körsituation HCT:

Körsträcka fullastad:	50 km
Körsträcka tomtransport:	50 km
Tid tomgångskörning vid lastning:	10 minuter
Tid tomgångskörning vid lossning:	10 minuter

Förbrukning fullastad:	0,55 liter/km
Förbrukning tomtransport:	0,38 liter/km
Förbrukning tomgångskörning:	2 liter/timme

Summa förbrukning per rundtur: 47,2 liter

Ange 0 eller 1 beroende på alt 1 eller 2

0

Trafikvolym per år alt 1:

volym gods (ton per år):	900 kton
Lastvikt per nuläges-transport:	42 ton
Lastvikt per HCT-transport:	50 ton

1 Trafikvolym per år alt 2:

Antal turer per dag (normal)	6	Antal dagar per år	-	1440
Antal turer per dag (HCT)	3	240	-	720

Alt 1

Alt 2

Diesel

[g/l]	CO ₂ Svensk diesel	NOx	PM	HC	CH ₄	CO	SOx
Euro 6	2750	1,98	0,025	0,0126	0,00040	0,336	0,0083

Utgångsfallet (kg):

163 020 117 1 1 0 20 0 59 Total förbrukning (m³)

HCT-fallet (kg):

93 390 67 1 0 0 11 0 34 Total förbrukning (m³)Utsläpp CO₂ Elmix Källa1

[g/kWh]	CO ₂ Elmix
	125

Se stödkalkyl energimängder nästa fil

Utgångsfallet (kg):

N.a.

HCT-fallet (kg):

23 329

Besparing

	Siffror	
Diesel - utgångsfallet	CO ₂ -utsläpp [kg]	163 020
Diesel - HCT	CO ₂ -utsläpp [kg]	93 390
Besparing utgångsfallet		43 %
Diesel HCT	CO ₂ -utsläpp [kg]	93 390
Elvåg - HCT	CO ₂ -utsläpp [kg]	23 329
Besparing HCT el v s diesel		75 %
Besparing HCT el kontra ordinär HCT-dieseltransport		86 %

Källa1 <https://ei.se/sv/for-energiforetag/el/ursprungsmarkning-av-el/>Källa2 <https://www.miljofordon.se/bilar/miljoepaaverkan/>

18.9 Miljöberäkningar för Arla

Emissionsberäkning transporter

Körsituation utgångsläget:

Körsträcka fullastad:	320 km
Körsträcka tomtransport:	320 km
Tid tomgångskörning vid lastning:	10 minuter
Tid tomgångskörning vid lossning:	10 minuter

Förbrukning fullastad:	0,46 liter/km
Förbrukning tomtransport:	0,35 liter/km
Förbrukning tomgångskörning:	2 liter/timme

Summa förbrukning per rundtur: 259,9 liter

Körsituation HCT:

Körsträcka fullastad:	320 km
Körsträcka tomtransport:	320 km
Tid tomgångskörning vid lastning:	10 minuter
Tid tomgångskörning vid lossning:	10 minuter

Förbrukning fullastad:	0,55 liter/km
Förbrukning tomtransport:	0,38 liter/km
Förbrukning tomgångskörning:	2 liter/timme

Summa förbrukning per rundtur: 298,3 liter

Ange 0 eller 1 beroende på alt 1 eller 2

0

Trafikvolym per år alt 1:

volym gods (ton per år):	900 kton
Lastvikt per nuläges-transport:	38 ton
Lastvikt per HCT-transport:	50 ton

1 Trafikvolym per år alt 2:

Antal turer per dag (normal):	4	Ant dagar per år	-	1200
Antal turer per dag (HCT):	3	300	-	900

Alt 1

Alt 2

	Diesel								
	[g/l]	CO ₂ Svensk diesel	NOx	PM	HC	CH ₄	CO	SOx	
Euro 6		2750	1,98	0,025	0,0126	0,00040	0,336	0,0083	
Utgångsfallet (kg):		857 560	618	8	4	0	105	3	312 Total förbrukning (m ³)
HCT-fallet (kg):		738 210	532	7	3	0	90	2	268 Total förbrukning (m ³)

Utsläpp CO₂ med HVO

[g/l]	CO ₂ HVO
Euro 6	547

Utgångsfallet (kg):	170 576
HCT-fallet (kg):	146 837

Utsläpp CO₂ med RME

[g/l]	CO ₂ RME
Euro 6	1485

Utgångsfallet (kg):	463 082
HCT-fallet (kg):	398 633

		Besparing	
		Siffror	%
Diesel	Förbrukning (m3)	43	13,9
Diesel	CO2-utsläpp (kg)	119 350	13,9
HVO	Förbrukning (m3)	43	13,9
HVO	CO2-utsläpp (kg)	23 740	13,9
RME	Förbrukning (m3)	43	13,9
RME	CO2-utsläpp (kg)	64 449	13,9
		Antal rundturer att spara	
		300	

	Diesel consumption (m ³)	CO ₂ emissions diesel (kg)	HVO consumption (m ³)	CO ₂ emission of HVO (kg)	Number of rounds environmental improvement (%)
Normal configuration	312	857 560	312	170 576	1 200
HCT configuration	268	738 210	268	146 837	900
Saving	43	119 350	43	23 740	300

Notering: Årligt tonnage ca 83 kton. Idag ca 9 transporter per dag, vardagar, 38 ton per lass. Med HCT ca 50 ton ger det istället 7 dagliga transporter.

Stödkalkyl för energianvändning diesel och el									
Bränsle	Energiinnehåll kWh/m ³								
Motorbensin utgå	9 100		Energibehov HCT med diesel/mil	Baserat på	4,9 liter/mil ger			47,9 kWh/mil	
Motorbensin m	8 940								
Etanol	5 900		Verkningsgrad med dieselmotor	45%					
Etanol E85, Som	6 300								
Etanol E85, Vint	6 650		Nyttig framdrivningsenergi	21,5	kWh/mil				
Alkylatbensin	8450								
Flygfotogen, JET	9 600								
Diesel – Mk1	9 800		Verkningsgrad för elmotor i lastbil	80%					
Diesel – Mk2	9 800								
Diesel – Mk3 (EU	9 950		Energibehov HCT fordon på el	26,9	kWh/mil				
FAME	9 150								
HVO	9 450								
Diesel – Mk1 me	9 770								
Diesel – Mk2 me	9 770								
Diesel – Mk3 (EU	9 910								
Eldningsolja 1									

