

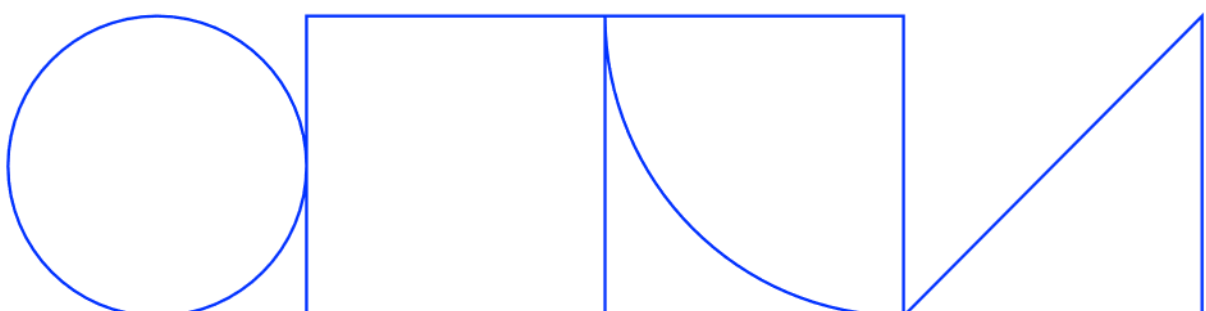
PROJEKTNR. 14403

Elektrifierad schaktbil på öppen marknad

Förstudie inför demonstrationsprojekt i strategisk
elektrifieringsnod

Foria, Ecoloop, Trafikverket, Scania, ABT bolagen, Peab, Skanska

2025-04-28



Förord

Det här projektet har genomförts av Foria i samverkan med Ecoloop, Trafikverket, Scania, ABT Bolagen, Peab och Skanska.

Arbetsgruppen har bestått av:

- Foria- Niclas Karlsson, Rikard Gjärdman, Ralf Winiger Gessau
- Ecoloop - Kristina Lundberg, Lovisa Lundgren, Alexander Virgin, Ann Segerborg-Fick, Fredrik Dunér
- Trafikverket - Ludvig Elgström
- Scania Sverige - Michael Wirbing
- ABT Bolagen - Fabian Wrede
- Peab - Tobias Stenquist
- Skanska - Scott Adams

Stort tack för ert engagemang, er kompetens och det goda samarbetet under projektets gång. Det gemensamma arbetet har varit avgörande för projektets framdrift och de resultat vi har uppnått.

Ett särskilt tack går till Lovisa Lundgren, Ecoloop som tog initiativ till och skapade förutsättningarna för projektet.

Vi vill även tacka referensgruppen Josefin Axelsson, Vattenfall, Anna Lovisin, Ellevio, Bobbie Frank, Volvo Construction Equipment, Panzar Frida, NCC och Luc Pagés, Stockholms stad, för era värdefulla synpunkter och konstruktiva bidrag. Ert deltagande har väsentligt stärkt projektets innehåll och relevans.

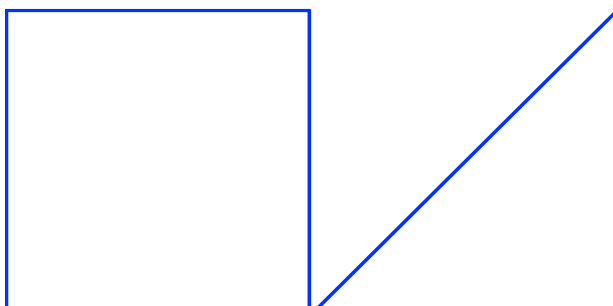
Slutligen vill vi rikta ett stort tack till SBUF – Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond – för finansiellt stöd och för att möjliggöra detta projekt.

Tillsammans har vi lagt en viktig grund för fortsatt utveckling inom området.

Stockholm, april 2025

Kristina Lundberg

Projektledare, Ecoloop AB

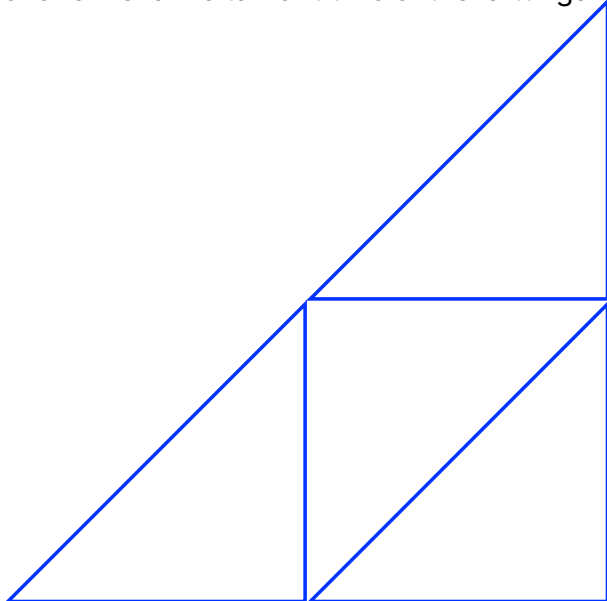


Sammanfattning

Elektrifierade tunga transporter är en viktig åtgärd för att minska klimatutsläppen från transportsektorn. För att lyckas med en omställning krävs dock både långsiktiga åtaganden, ekonomiska incitament, bättre laddinfrastruktur och förändringar i arbetsmetoder och planering. Ett speciellt utmanande segment att elektrifiera inom tunga transporter är transporter av grus och berg, masstransporter som utförs av schaktbilar på 'öppen marknad'. Men 'öppen marknad' menas fordon som dagligdags utför varierade uppdrag åt olika uppdragsgivare. Avsaknaden av på förhand kända rutter ställer hårda krav på fordonens flexibilitet för genomförande av uppdrag.

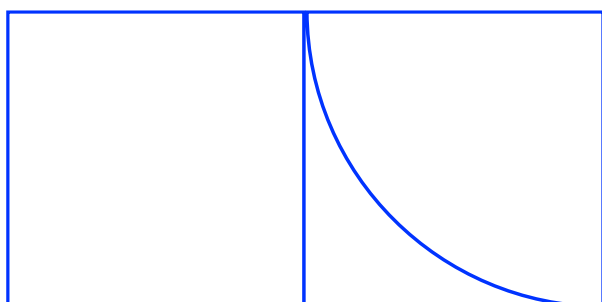
Studien som presenteras i denna rapport lägger en grunden till ett framtida demonstrationsprojekt i Stockholms län med test och utvärdering av fordon, laddinfrastruktur, transportledning och ekonomi. I detta förberedelseprojekt har data samlats in från fyra diesellastbilar i deras ordinarie arbetsdagar. Utifrån insamlade data har projektet modellerat hur elektrifierade lastbilar skulle fungera på samma körningar och vilka batterier som är mest lämpade. Modellerna har även beräknat produktivitet, utsläpp och ekonomiska förutsättningar. Utöver modelleringar har studien inkluderat intervjuer med åkare, transportledare och transportköpare.

Det är väl känt att investeringar i elfordon kräver garantier om långsiktiga uppdrag, något som saknas i de tunga transporter som går på 'öppen marknad' eftersom dessa transporter planeras kortsiktigt. Projektet har visat att det är möjligt att elektrifiera upp till 86% av transportererna på öppen marknad. Merkostnaden för att köra elektriskt, inklusive investeringskostnader innebär dock i nuläget en prisökning på 400-700kr per dag. Utöver prisökningen krävs ökad framförhållning i transportplaneringen för att optimera trafikplaneringen. Lösningar kan vara att ställa upp fordonen på strategiska platser, för att minska framkörning och även transportleda fordonen så att de elektrifierade transportererna sätts på de kortare transporter. För att elektrifiering ska lyckas krävs dock ekonomiska incitament från beställare. Med en bonus per kWh och ökade dieselpriiser kan elektrifiering med laddning i egen depå innebära en kostnadsbesparing jämfört med en diesellastbil. Under sådana förutsättningar finns ekonomiska incitament till elektriska tunga masstransporter på 'öppen marknad'.



Innehåll

Inledning	4
Syfte och mål	4
Metod	4
Resultat	6
Fordonsresultat	6
Utveckling av modell för elektrifiering av tunga transporter	8
Behov av laddinfrastruktur	13
Modellerade utfall	13
Aktörsintervjuer	18
Slutsatser	25
Referenser	27
Bilagor	28



Inledning

Elektrifiering av transportsektorn är enligt den svenska regeringen centralt för att nå Sveriges klimatmål. Elektrifierade fordon på väg har ökat snabbt de senaste åren, speciellt personbilar, där 38% av de nyregistrerade personbilarna var rena elbilar. För tunga lastbilarna i trafik är antalet eldrivna lastbilar fortsatt dock mycket lågt. Efterfrågan på tunga ellastbilar ökar men merkostnaden är köpa en ellastbil är fortfarande stor. Tung lastbilar som kör berg och grus för bygg- och infrastrukturprojekt, så kallade schaktbilar, är ett segment av tunga transporter där elektrifieringstakten är mycket låg och fungerar annorlunda än tex distributionstransporter eftersom de lastas tungt som leder till stora effektbehov under körningen.

Det finns ett fåtal elektrifierade schaktbilar, alla kopplade till speciella pilotprojekt med högt ställda mål och ambitioner för emissionsfrihet. Några exempel på sådana profilprojekt där elektrifierade schaktbilar körs i trafik i Stockholmsregionen är Norra Djurgårdsstaden, Slakthusområdet och kvarteret Persikan. Majoriteten av tunga transporter av berg och grus utförs dock av schaktbilar på 'öppen marknad', fordon som dagligdags utför varierade uppdrag åt olika uppdragsgivare. Avsaknaden av på förhand kända ruttor ställer ytterligare krav på fordonens flexibilitet för genomförande av uppdrag än sådana schaktbilar som kör i specifika stora byggprojekt. Utan tillräcklig kunskap och ytterligare anpassning försvåras elektrifieringen av detta fordonsegment. De flesta utvecklings- och demonstrationsprojekt för elektrifierade tunga transporter sker med fasta uppdrag, vilket alltså skapar en annan affärslogik och förutsägbarhet än hur verkligheten ser ut för majoriteten av åkare.

I detta projekts föregångsprojekt - SBUF-projektet Elektrifieringsplan för masstransporter i Stockholms län (Lundgren et al. 2024), identifierade 14 strategiska geografiska områden som är särskilt lämpliga att elektrifiera i Stockholms län. Områdena bedöms ha potential att möjliggöra för elektrifierade transporter av 70% av länets jord- och bergmassor till 2030. Projektet rekommenderar trappvis uppskalning i 3 elektrifieringsnivåer för att uppnå resultat snabbt – på kort, mellan och längre sikt, Detta genom långsamladdning på natten, mobila energilager och installerade snabbladdare, samt nyttjande av befintlig laddinfrastruktur, vilket bidrar med olika nivåer av klimatnytta.

Syfte och mål

Syftet med denna genomförandestudie är att lägga en grund för ett genomarbetat underlag som ska leda till ett systemdemonstrationsprojekt. Målet med projektet är att ta reda på hur elektrifierade schaktbilar på öppen marknad bäst kan laddas och organiseras utan att tappa produktivitet och hur en av de 14 identifierade strategiska elektrifieringsnoderna (SBUF projektet) inom Stockholmsområdet kan ta steg emot att realiseras.

Metod

Nedan följer en beskrivning av metodiken för projektets huvudsakliga moment.

Insamling av data och framtagande av modell

I projektet har data insamlats från fyra lastbilar i deras ordinarie arbetsdagar som schaktbilar på öppen marknad (så kallade löshästar). För respektive dag har följande datapunkter sammanställts för respektive fordon:

- Distans fordonet kört [km]
- Framkörning innan och efter arbetsdag [km]
- Distans med last [km]
- Körtid [h]
- Stillestånd [h]
- Tomgångskörning [h]
- Transporterade last [ton]

Samtliga data samlades in under sex veckor. Insamlingen skedde via ifyllande av ett formulär i slutet av varje arbetsdag. Utifrån insamlade data utvecklades en modell för hur elektrifierade lastbilar skulle fungera på samma körningar. Följande frågor, fördelade över kategorierna energi, ekonomi och miljö, besvaras med modellen.

Energi

- Utifrån insamlade data, vilka dagar har ett överskjutande behov vid elektrifiering?
- Räcker stilleståndstiden för att täcka upp för detta överskjutande behov?
- Vilken laddinfrastruktur behövs för att elektrifiera dessa körningar?

Ekonomi

- Hur påverkar den högre investeringskostnaden och den lägre driftkostnaden förutsättningarna för elektrifiering?
- Hur ändras prisbilden per ton respektive per dag för att gå +/- 0 jmf med diesel?

Miljö

- Hur stor blir reduktionen av utsläpp?

Aktörsintervjuer

Inom ramen för projektet genomfördes sex semistrukturerade aktörsintervjuer med representanter för tre aktörsgrupper:

Åkare

Företrädare för de åkerier som är anslutna till någon av de lastbilscentraler som finns på marknaden. I regel är det åkaren som köper in och äger fordonen och är därför en nyckelaktör i elektrifieringen.

Transportledare

Arbetar på lastbilscentralen och ansvarar för planering och koordinering av åkarnas lastbilar. Transportköparens primära kontakt i samband med beställning av transporter.

Transportköpare

Företrädare för det företag som ansvarar för projektet inom vilket massorna uppstår eller behövs. Det kan exempelvis handla om en projektchef som har det övergripande ansvaret för projektets framdrift.

Intervjuerna genomfördes utifrån en intervjumall som togs fram och stämades av tillsammans med projektgruppen.

Resultat

Nedan presenteras projektets resultat i ordningen av dess genomförande. Inledningsvis presenteras resultaten av den data som samlats in i samband med körningarna. Därefter redovisas utvecklandet av modellen samt modellens utfall. Sist presenteras resultatet av aktörsintervjuerna samt dess implikationer för möjligheten att elektrifiera schaktbilar på 'öppen marknad'. Modellen och intervjuresultat utgör grunden till planering av demonstrationsprojektet.

Fordonsresultat

ICE-lastbilar

Under perioden 16/9-25/10 samlades data in från körningarna av fyra 3-axliga diesellastbilar. Perioden som data samlades in utgörs av 30 arbetsdagar men till följd av bland annat ledighet, sjukdom och perioder när fordon var inne på verkstad erhöles data från i snitt 25 arbetsdagar per bil, vilket resulterade i ett totalt dataunderlag på 100 dagar.

Under denna period varierade bilarnas arbetsuppgifter, vilket även innebär en variation i datan. I Tabell 1 nedan redovisas resultatet från datainsamlingen.

Tabell 1. Resultat från datainsamling för de fyra diesellastbilarna. Resultat presenteras per fordon och som ett genomsnitt.

	Fordon 1	Fordon 2	Fordon 3	Fordon 4	Genomsnitt		
Faktor	Medel	Medel	Medel	Medel	Min	Max	Medel
Distans körd [km]	123	163	190	191	35	469	168
Framkörning till och från arbetsplats [km]	20	64	20	35	18	80	30
Distans med last [km]	67	72	98	100	6	295	86
Körtid [h]	4,5	5,6	5,5	5,4	1,0	9,0	5,2
Stillestånd [h]	2,9	1,5	2,1	1,7	0,0	8,0	2,1
Tomgångskörning [h]	0,9	0,8	0,6	0,6	0,0	1,9	0,7
Transporterad last [ton]	43	58	43	55	12	145	48
Bränsleförbrukning [liter]	47	54	59	53	14	150	53
Liter per mil	4,1	3,4	3,2	3,0	2,1	6,8	3,4
Körtid som andel av dagen	54%	70%	66%	69%	10%	98%	64%
Stillstånd som andel av dagen	36%	19%	26%	22%	0%	80%	27%

Tomgångskörning som andel av dagen	11%	11%	8%	9%	0%	27%	9%
--	-----	-----	----	----	----	-----	----

Som framgår av Tabell 1 kunde stora variationer i de flesta faktorer observeras. I genomsnitt ser vi dock att lastbilarna körde 168 km per dag och körtiden utgjorde ungefär två tredjedelar av dagen. Den resterande tiden utgjordes av stillestånd (tändningen av) och tomgångskörning (tändningen på). Värt att nämna är även att en genomsnittlig arbetsdag transporterades totalt 48 ton material, vilket är ungefär tre fulla lass.

BEV-lastbilar

För att modellera huruvida de 100 arbetsdagar som ICE-lastbilarna har varit i drift skulle kunna elektrifieras, krävs en god förståelse för de tekniska specifikationerna och kapaciteten hos moderna BEV-lastbilar. Som medlem i projektgruppen har Scania bidragit med denna information, bland annat genom att använda dataunderlaget från körningarna och beräkna genomsnittlig energiförbrukning och livslängd på batterierna. Som BEV-lastbil har därför Scantias nya batterielektriska lastbilsplattform använts som räkneexempel för modelleringen.

Batterialternativ och lastkapacitet

I modelleringen har två batteristorlekar inkluderats. Det ena har en lagringskapacitet på 412 kWh och det andra på 624 kWh. Förutom den ökade räckvidden som det större batteriet medför innebär det även en reducerad lastkapacitet.

Vikten på lastbilarnas batterier reducerar lastkapaciteten i jämförelse med sina motsvarande ICE-lastbilar med 2 ton för det mindre batteriet respektive 3,2 ton för det större batteriet.

Laddningsnivåer

Utöver batterikapaciteten har även modelleringen inkluderat två laddningsnivåer, ofta benämnda som *State of Charge (SOC)*. Att upprätthålla ett batteri inom ett optimalt SoC-intervall kan förlänga dess livslängd. Laddningsnivån benämner hur stor andel av batterikapaciteten som nyttjas under en laddcykel. Den rekommenderade laddningsnivån är 75% för Scantias BEV-lastbilar men i vissa fall nyttjas 83% för att bättre tillmötesgå vissa åkares behov. Båda dessa har inkluderats i modelleringen.

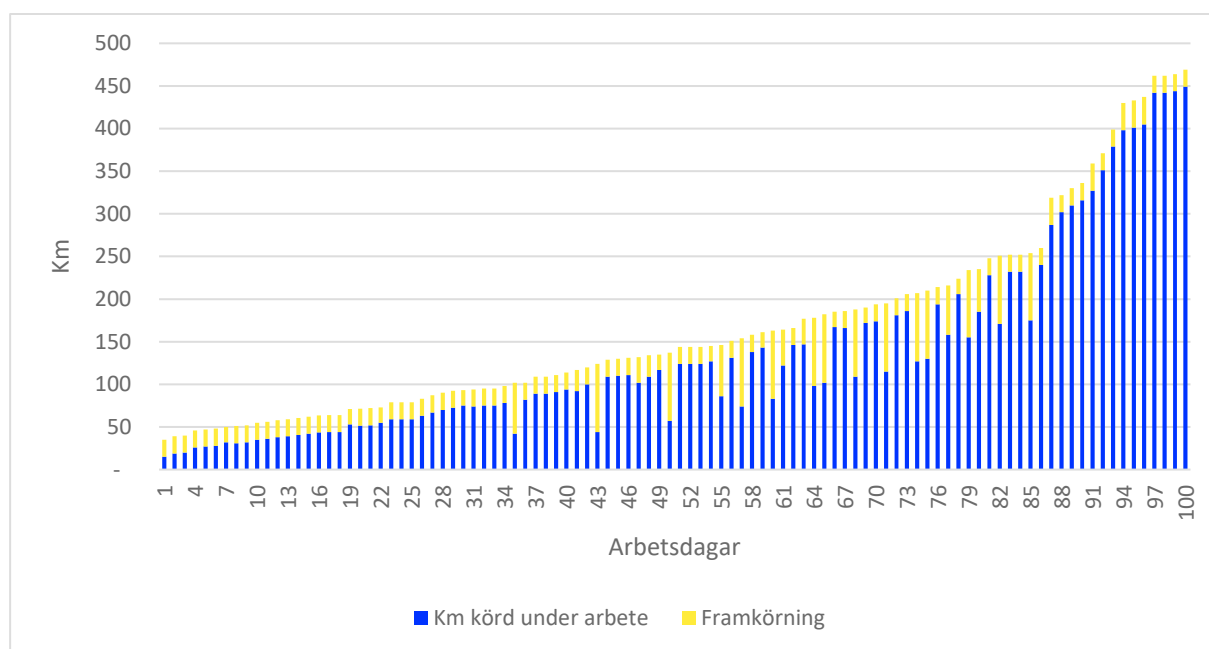
Energiförbrukning

En viktig aspekt av en BEV-lastbil är dess energiförbrukning, ofta uttryckt som kWh/km. Precis som för ICE-lastbilar kommer denna variera beroende på en rad faktorer så som lastvikt och temperatur. I jämförelse med ICE-lastbilar kan BEV-lastbilar kan omgivningstemperaturen spela en stor roll för energiförbrukningen. Modelleringen har gjorts med en beräknad medeltemperatur på 8 °C. Som en del i känslighetsanalysen har även energiförbrukningen vid -15 °C och 18 °C använts för samma beräkningar.

Utveckling av modell för elektrifiering av tunga transporter

Följande kapitel avser förklara utvecklingen av den modell som inom projektet använts för att utvärdera frågorna relaterade till energi, ekonomi och miljö, som återfinns under *Metod*. De huvudsakliga beräkningarna har gjorts med 75% SoC, 8°C omgivande temperatur och med mestadels platt topografi. Känslighetsanalyser har sedan gjorts för 83% SoC, utan framkörning, samt för vinter- och sommartemperaturer. Dessa kommer presenteras i slutet av detta kapitel.

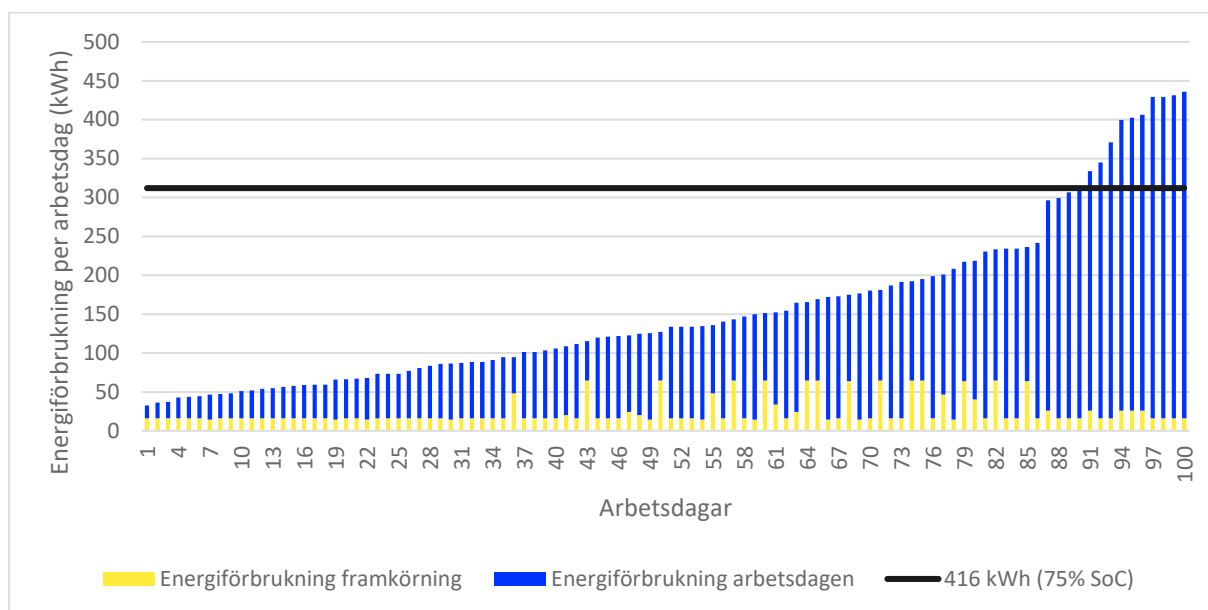
I Figur 1 illustreras samtliga 100 arbetsdagarna, sorterade efter körsträcka. Av figuren framgår totalt körd sträcka per dag, samt framkörning som andel av den totala sträckan per dag.



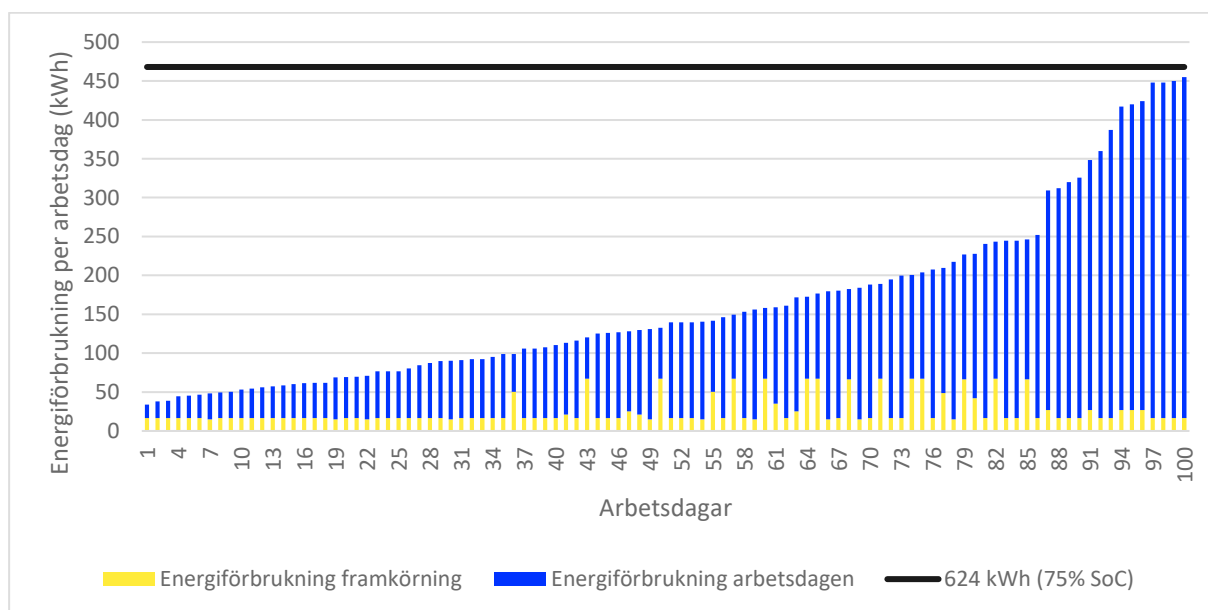
Figur 1. Antal körda kilometer per arbetsdag, med framkörning som andel av den totala sträckan per dag.

Utifrån Figur 1 framgår det att de flesta arbetsdagar understiger 25 mil men att ungefär 15% av dagarna medför längre distanser, upp till 47 mil. Samtidigt visar figuren att en betydande del av sträckan en genomsnittlig dag utgörs av framkörning, alltså sträckan som lastbilen behöver köras för att nå arbetsplatsen. Detta beror på att lastbilarna ofta står hemma hos föraren på nätterna, och i vissa fall på en depå. I genomsnitt utgör framkörningen 18% av distansen.

Räckvidden för en ellastbil med batteristorlek 416 kWh respektive 624 kWh samt energiförbrukningen för enskilda arbetsdagar redogörs i Figur 2 och Figur 3. Figurerna visar att med det stora batteriet kan samtliga transporter utan att behöva täcka upp för ett överskjutande energibehov medan 86% av transporterna om det mindre batteriet används.

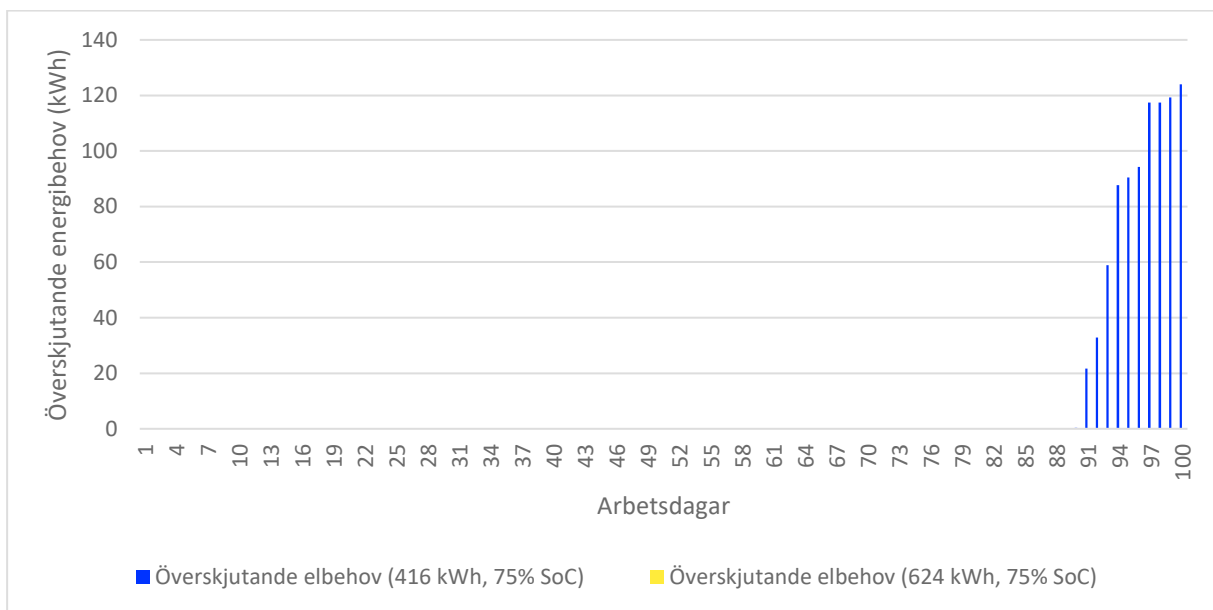


Figur 2. Energiförbrukning per dag, med framkörning som andel av den totala sträckan, samt batterikapaciteten för det mindre batteriet med 75% SoC.



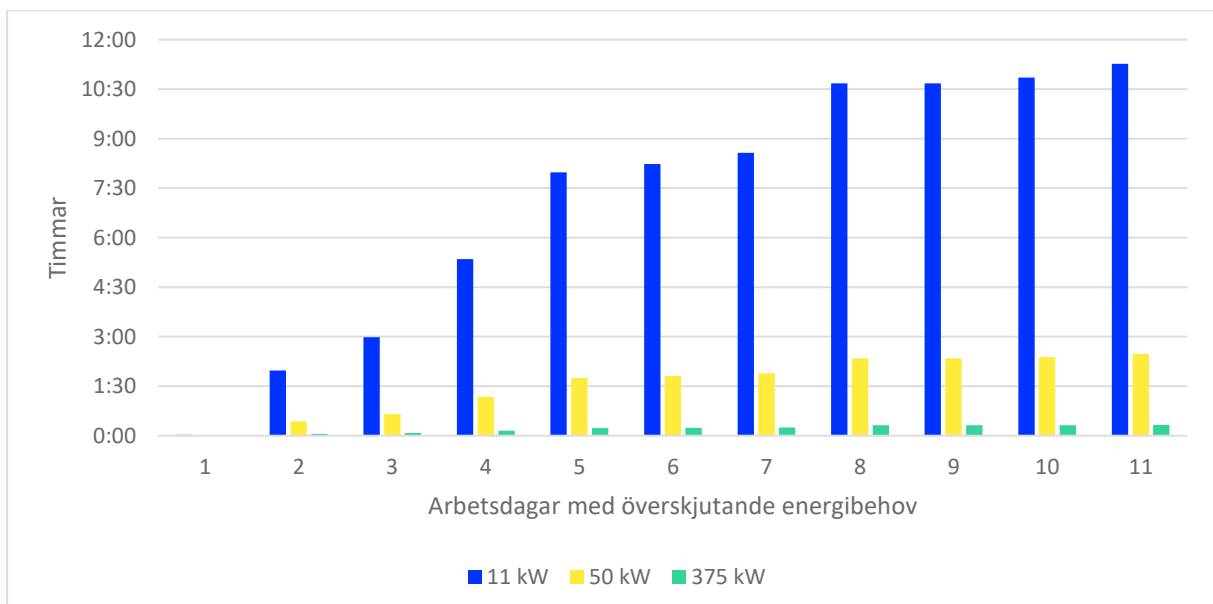
Figur 3. Energiförbrukning per dag, med framkörning som andel av den totala sträckan, samt batterikapaciteten för det större batteriet med 75% SoC.

Figur 2 visar att för 86% av arbetsdagarna räcker nattladdning medan för resterande 14% behövs laddning under dagen. För det större batteriet däremot täcks behovet av nattladdning samtliga dagar. Figuren 4 visar det överskjutande energibehov som uppstår 14% av dagarna med det mindre batteriet. Dessa dagar skulle alltså BEV-lastbilen behöva laddas under arbetsdagen.



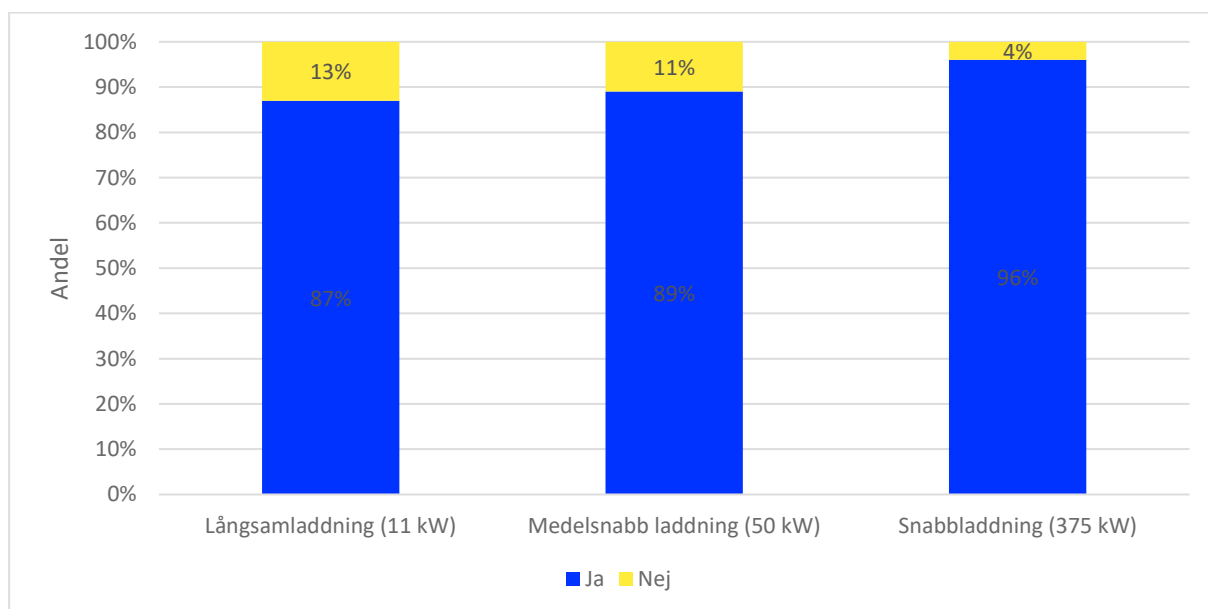
Figur 4. Överskjutande energibehov.

För att utvärdera lämpliga laddlösningar kan vi se hur lång tid som skulle krävas för att täcka upp för detta överskjutande energibehov och se om stilleståndstiden dessa dagar räcker för detta (se Figur 5). Som framgår av Figur 5 är tiden som krävs för att täcka upp för det överskjutande laddbehovet mycket stort för 11 kW-laddaren. Även för 50 kW-laddaren behövs mer än 90 minuter de flesta dagarna. Av dessa alternativ är det endast snabbladdaren som täcker upp för det överskjutande energibehovet inom ramen för exempelvis en lunchrast.



Figur 5. Laddtid för att täcka upp för det överskjutande energibehovet under arbetsdagen.

Figur 6 visar stilleståndstiden. Här ser vi att stilleståndstiden endast räcker till att täcka det överskjutande energibehovet för en procentenhet till av dagarna om man nyttjar en snabbladdare. Med kompletterande långsamladdning under dagen klarar det mindre batteriet alltså 87% av dagarna, i kontrast till de 86% som var situationen utan kompletterande laddning. Att uppgradera denna laddning till en laddare med en kapacitet på 50 kW gör inte heller någon större skillnad utan resulterar i att 89% av dagarna kan elektrifieras. Snabbladdaren däremot höjer detta till hela 96%. Anledningen till att vi inte når 100% ens med snabbladdaren är en konsekvens av att de dagar som kräver mest energi, som regel har mycket begränsat med stilleståndstid för laddning.



Figur 6. Andel av dagarna med överskjutande energibehov som kan täcka upp för detta behov med olika laddningskapaciteter.

Känslighetsanalys

Laddnivåer

Som framgår från Tabell 2 nedan skulle en utökning av laddnivån från 75% till 83% innebära att det mindre batteriet kan täcka upp för energibehovet 4 procentenheter fler dagar. För det större batteriet räcker redan 75% för att samtliga dagar.

Tabell 2. Andelen dagar nattladdning räcker för att täcka upp för arbetsdagens energibehov. Känslighetsanalys för båda batteristorlekarna och laddnivåerna.

	Andel dagar utan behov av tillskottsladdning
416 kWh batteri, 75% SoC	86%
416 kWh batteri, 83% SoC	90%
624 kWh batteri, 75% SoC	100%
624 kWh batteri, 83% SoC	100%

Framkörning

Genom att exkludera framkörningen kan det mindre batteriet täcka upp för energibehovet enstaka fler dagar, beroende på laddnivån. Den relativt begränsade effekten av denna åtgärd beror på att framkörningen, som i genomsnitt utgör 16% av energibehovet, endast utgör cirka 4% av energibehovet under dagarna med överskjutande energibehov. För dagarna med längst körd distans spelar alltså framkörningen mindre roll som det utgör en mindre andel av total energiförbrukning.

Tabell 3. Andelen dagar nattladdning räcker för att täcka upp för arbetsdagens energibehov. Känslighetsanalys för respektive dags distans med och utan framkörning.

	Andel dagar utan behov av tillskottsladdning	Andel dagar utan behov av tillskottsladdning exklusive framkörning
416 kWh batteri, 75% SoC	86%	89%
416 kWh batteri, 83% SoC	90%	91%
624 kWh batteri, 75% SoC	100%	100%
624 kWh batteri, 83% SoC	100%	100%

Temperatur

Tabell 4 visar hur sommar- (+18grader) respektive vintertemperaturer (-15 grader) påverkar andelen dagar nattladdning räcker. Under sommaren sjunker energiförbrukningen något vilket resulterar i liknande resultat som exkluderandet av framkörningen kör. Vintertid ökar däremot förbrukningen och även det stora batteriet skulle i detta fall behöva stödladdning under enstaka dagar i detta scenario.

Tabell 4. Andelen dagar nattladdning räcker för att täcka upp för arbetsdagens energibehov. Känslighetsanalys för sommar- respektive vintertemperaturer (18 respektive -15 °C).

	Andel dagar utan behov av tillskottsladdning	Andel dagar utan behov av tillskottsladdning (sommar)	Andel dagar utan behov av tillskottsladdning (vinter)
416 kWh batteri, 75% SoC	86%	89%	86%
416 kWh batteri, 83% SoC	90%	91%	86%
624 kWh batteri, 75% SoC	100%	100%	93%
624 kWh batteri, 83% SoC	100%	100%	96%

Behov av laddinfrastruktur

I modellen ovan har nattladdning utgjort grunden för den nödvändiga laddinfrastrukturen. Beroende på batteriets lagerkapacitet samt laddnivån kommer en BEV-lastbil behöva ca 300–500 kWh under en natt. En konventionell laddbox som ger 22 kW räcker alltså inte för nattladdning då denna endast ger 264 kWh under en 12-timmarsperiod. En effekt på 38–48 kW bedöms nödvändig för att kunna tillgodose batteriets behov.

Med avseende på de dagarna med ett överskjutande energibehov visar Figur 6 att tillgång till snabbladdning är nödvändigt. Denna snabbladdning kan antingen ske under en sammanhängande rast, under exempelvis lunchrasten, alternativ stötvis under dagen vid exempelvis lastning eller lossning. Med en lagringskapacitet på 416 kWh bedöms snabbladdning behövas i cirka 20 minuter för de längsta dagarna. Under vintern försämras energieffektiviteten vilket innebär att behovet av snabbladdning ökar till 34 minuter för den dagen med högst energibehov.

Modellerade utfall

Under *Metod* listas sex frågor fördelade över tre underkategorier: Energi, ekonomi och miljö. Genom analysen ovan har de första tre frågorna besvarats. För att besvara de sista tre frågorna, rörande ekonomi och miljö, använder vi insamlad data från lastbilarna och kompletterar med tekniska specifikation från Scania. Tillsammans med uppgifter om exempelvis diesel- och elpriser, kan vi då få en bild av hur de ekonomiska förutsättningarna, samt miljöpåverkan, förändras av elektrifiering.

I modelleringarna har tre olika elektrifieringslösningar jämförts med full dieseldrift som ett nuläge. Nuläget och de olika elektrifieringslösningarna presenteras nedan:

- Full elektrifiering i egen depå
- Full elektrifiering (i egen depå och överskjutande behov på publik laddstation)
- Elektrifiera endast dagarna nattladdningen räcker, fortsatt dieseldrift på resten

Förutsättningarna för de olika elektrifieringslösningarna kommer vara olika fördelaktiga beroende på vilka antaganden som ligger till grund. För att visa upp olika förutsättningar presenteras tre scenarier med olika antaganden.

Beräkningsförutsättningar och antaganden

För modellerade beräknade utfall avseende driftkostnad, klimatpåverkan och skillnader i kostnad per dag och per ton material transporterat följer ett antal antaganden och förutsättningar.

Avgörande är bland annat jämförda fordons antagna lastvikt, avskrivningstid i förhållande till investeringskostnad, restvärde för fordon, kostnad för energibärare och antal arbetsdagar per år. Kostnader som antagits och redovisas är exklusive moms.

Beräkningarna baseras på en avskrivningstid om 7 år och ett restvärde på 15 %, oavsett om fordonet drivs med el eller diesel. Dessa antaganden har tagits fram i samråd med deltagare i projektgruppen.

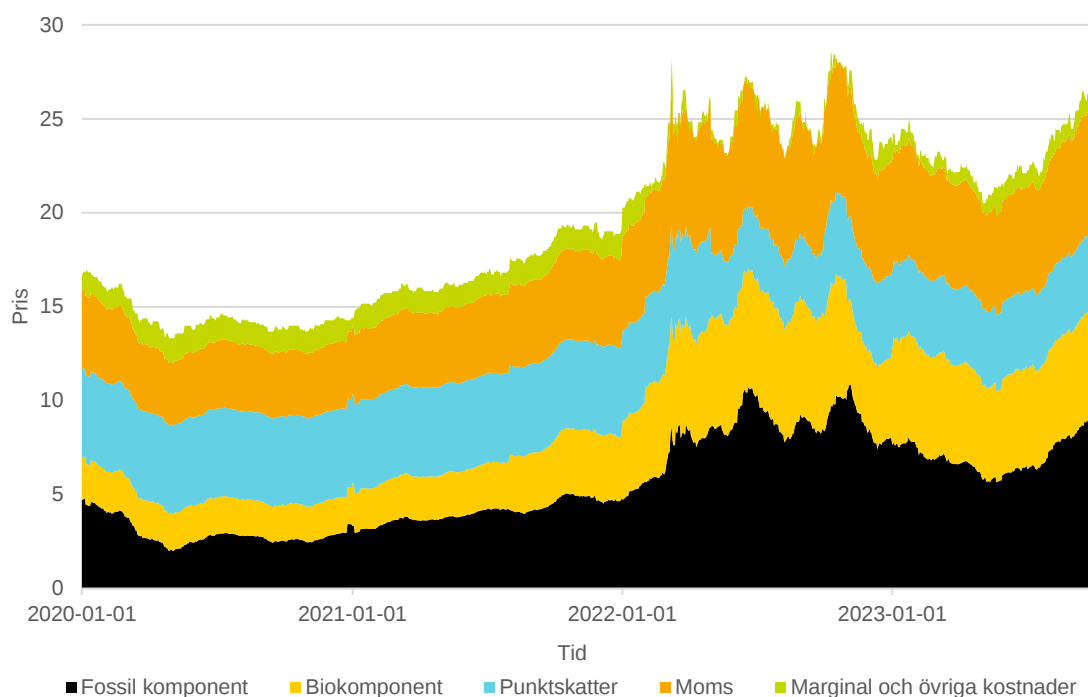
Det är dock viktigt att betona att det råder betydande osäkerhet kring restvärden, särskilt för eldrivna lastbilar, men även för lastbilar generellt. Fordonens skick och därmed värde kan variera avsevärt beroende på användningsområde och driftsförhållanden, vilket gör det svårt att fastställa ett enhetligt restvärde. Investeringskostnad för lastbilar av olika typer, exklusive moms, samt beräknat investeringsstöd, presenteras i Bilaga 1. Uppgifter om investeringskostnad bygger på uppgifter från projektgruppens deltagare.

Presenterade beräkningar baseras på en genomsnittlig omgivningstemperatur och tar inte hänsyn till extremt varma eller kalla månader som kan påverka batteriets kapacitet.

Kostnader för energibärare har samlats in från flera typer av underlag, såsom marknadspriser, avtal och leverantörsuppgifter.

För elenergi baseras kostnaderna på fakturaspecifikationer från deltagande projektparter. De beräknade scenarierna utgår från ett genomsnittligt elpris (exklusive moms) för månaderna januari–april, september och november. Detta pris inkluderar årsavgift, energiskatt samt överföringsavgift som varierar beroende på låg- och höglasttid. Det genomsnittliga priset per kWh varierar i intervallet 0,82–1,01 kr/kWh

Kostnader för drivmedel utgår från motsvarande fakturaspecifikationer. Beräknade scenarier utgår från genomsnittligt dieselpreis, exklusive moms, från fem olika dagar under november 2024. Priset är ca 13,25 kr/liter. Scenario 3, som utvärderar effekten av ett högre dieselpreis, utgår från historiska rekommenderade dieselpreise enligt Figur 7 (Konkurrensverket, 2024). Drivmedelspriser steg kraftigt i samband med Rysslands fullskaliga invasion av Ukraina år 2022. Rekommenderat dieselpreis, exklusive moms, var som högst 21,39 kr/liter i oktober samma år och i genomsnitt ca 18,35 kr/liter.



Figur 7 Dieselprisets kostnadskomponenter, för åren januari 2020–september 2023 från "Hur påverkar konkurrensen priserna på bensin och diesel – Delrapport av ett uppdrag från regeringen. Rapport 2024:6" (Konkurrensverket, 2024).

Kostnader för HVO100 har inhämtats från Drivkraft Sveriges statistiktjänst. Underlaget bygger på genomsnitt av dagliga nationella listpriser, men uppdateras inte längre. Genomsnittspriset för HVO100 under 2024 var 16,85 kr/liter, exklusive moms.

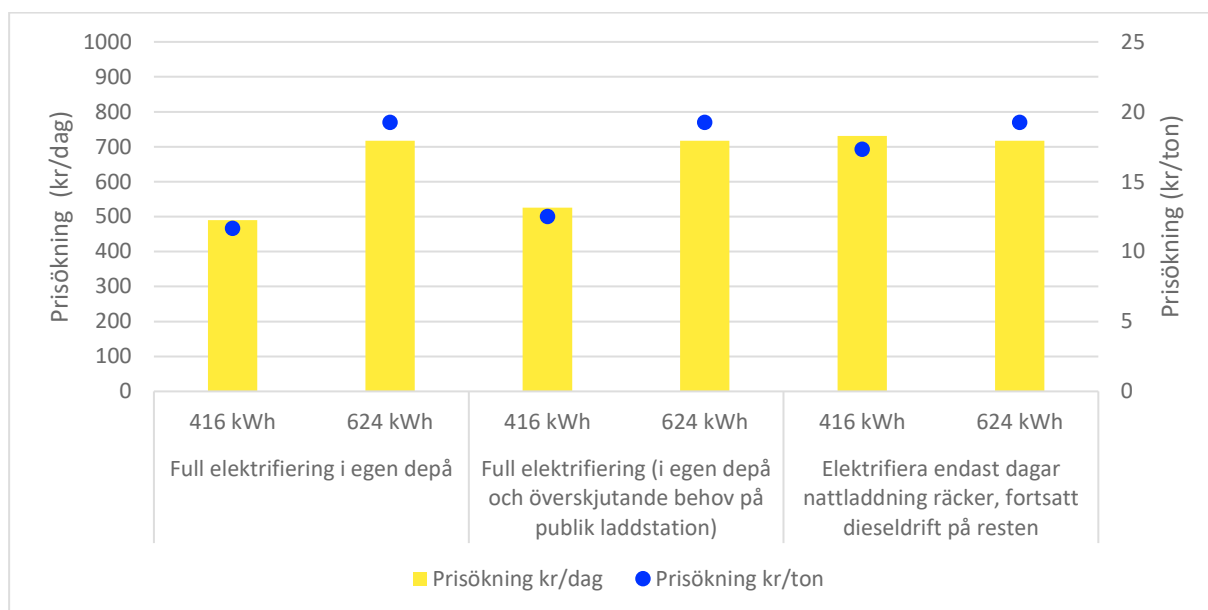
Scenario 1 – Business as usual

I scenario 1 har vi utgått från nuvarande situation och använt följande antaganden:

- Kontraktslängd ellastbil: 7 år
- Restvärde: 15%
- Dieselpriis: 13,26 kr
- Elpris: 0,91 kr i egen depå, 6 kr publikt
- Beläggning: 220 dagar per år

Restvärde antas vara 15% av respektive fordons inköpspris. Klart från diskussion med projektets olika deltagare är att det i nuläget är stor osäkerhet vad restvärde för elektrifierade lastbilar kommer vara. Därtill är det stor skillnad vad restvärdet för en lastbil som använts för transport av schaktmassor är.

I Figur 8 visas resultatet av modelleringen. Figuren beskriver vilken ytterligare kostnad, presenterat per arbetsdag och transporterat ton, som de elektrifierade fordonen innebär jämfört dieseldrift. Resultat presenteras per tidigare definierade elektrifieringslösningar, se avsnitt Känslighetsanalys, och fordonstyp.



Figur 8. Prisökning (kr) per dag och per ton, scenario 1 - Business as usual.

Samtliga upplägg innebär en prisökning. Denna varierar mellan knappt 500 kr per dag till drygt 700 kr per dag, givet antaganden. Detta beror huvudsakligen av elfordonens ytterligare investeringskostnad. Beräkningar antar och tar hänsyn till att Energimyndighetens klimatpremie för tunga lastbilar utnyttjas. Fordonsalternativet som innebär en batterikapacitet om 416 kWh är mest fördelaktigt förutom vid den sista elektrifieringslösningen. Detta är eftersom fordonet med 624 kWh batterikapacitet inte har överskjutande energibehov. Fordonet med den mindre batterikapacitet kräver ett kompletterande dieselfordon.

Kostnader för energibärare är avsevärt lägre jämfört dieselfordon och driftkostnader sänks med cirka 60–80% beroende på elektrifieringslösning.

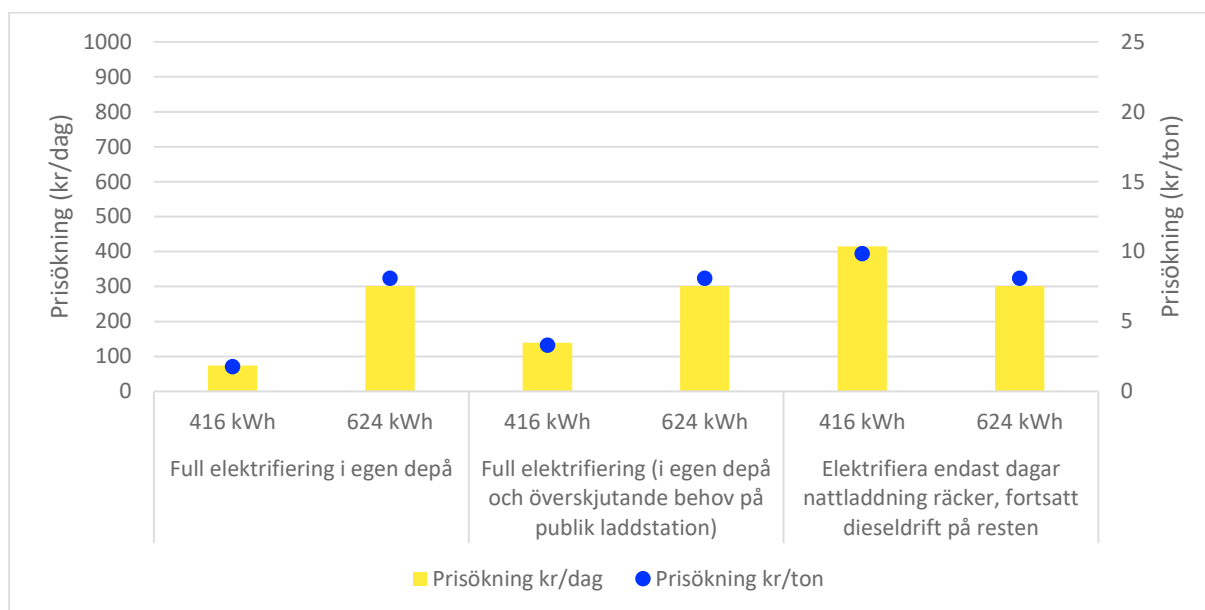
Samtliga upplägg innebär avsevärt lägre utsläpp av klimatpåverkande växthusgaser i samband med utförda körningar, cirka 50–90%. Den stora variationen beror av de olika elektrifieringslösningarna. Det tredje alternativet, "Elektrifiera endast dagarna nattladdningen räcker, fortsatt dieseldrift på resten" kan innebära att en andel av transporter fortsatt utförs av dieselfordon.

Scenario 2 – bonussystem för nollutsläppsmaskiner

Scenario 2 exemplifierar en bonus för nollutsläppsmaskiner om 250 öre per förbrukad kWh, i linje med Trafikverkets bonussystem som beskrivet i exempelmallar för entreprenadkontrakt, utförandeentreprenad (Trafikverket, 2025).

- Kontraktslängd ellastbil: 7 år
- Restvärde: 15%
- Dieselpri: 13,26 kr
- Elpris: 0,91 kr i egen depå, 6 kr publikt
- Beläggning: 220 dagar per år
- 250 öre/kWh i bonus per förbrukad kWh

Figur 9 beskriver skillnader mellan fordonstyper och elektrifieringsupplägg.



Figur 9. Prisökning (kr) per dag och per ton, scenario 2 - bonussystem för nollutsläppsmaskiner.

Resultatet illustrerar hur en bonus på 250 öre per kWh påverkar prisökning per ton och dag för att ersätta dieselfordon med elektrifierade alternativ. Elektrifiering innebär fortsatt en ytterligare kostnad jämfört dieseldrift, men betydligt lägre sådan än scenario 1. Prisökningen varierar mellan cirka 75kr per dag till drygt 400 kr per dag. Detta är eftersom bonussystemet i praktiken innebär ersättning per förbrukad kWh

Fordonsalternativet som innebär en batterikapacitet om 416 kWh är mest fördelaktigt givet alla elektrifieringslösningar utom det sista. Därmed är alternativet, som det tredje upplägget innebär för fordonsalternativet med det mindre batteriet, att utföra en andel av transporter med dieselfordon mindre önskvärt.

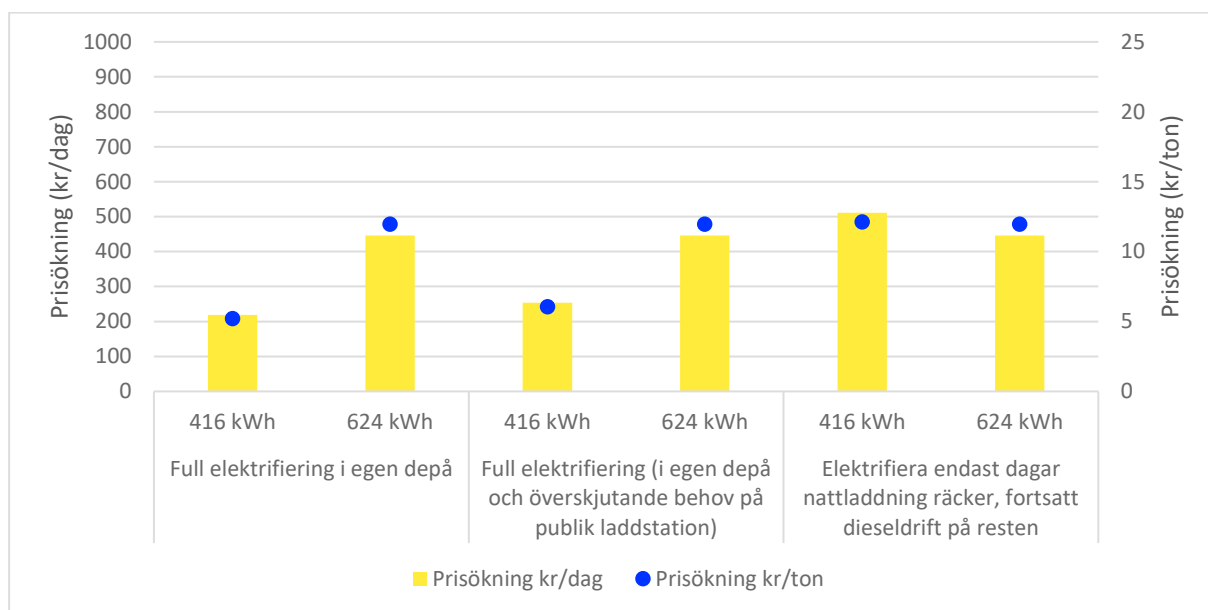
Som föregående scenario innebär elektrifiering avsevärt lägre utsläpp av klimatpåverkande växthusgaser. Effekten av elektrifiering är densamma som vid scenario 1.

Scenario 3 – Högre dieselpriiser

I scenario 3 exemplifierar ett förhöjt dieselpriis i linje med dieselpriiset år 2022, se figur 7.

- Kontraktslängd ellastbil: 7 år
- Restvärde: 15%
- Dieselpriis: 18,35 kr
- Elpris: 0,91 kr i egen depå, 6 kr publikt
- Beläggning: 220 dagar per år

Figur 10 beskriver skillnader mellan fordonstyper och elektrifieringsupplägg.



Figur 10. Prisökning (kr) per dag och ton, scenario 3 – högre dieselpolis.

Scenario 3 utvärderar effekten av en höjning av dieselpolis till 18,35 kr per liter. Elektrifiering innebär en prisökning jämfört dieseldrift. Effekten av ett högre dieselpolis motsvarar inte påverkan av en bonus enligt scenario 2. Prisökningen varierar mellan drygt 200 kr per dag till drygt 500 kr per dag. Driftkostnader är mellan cirka 60–90% lägre jämfört beroende på elektrifieringslösning.

Som tidigare är det mest fördelaktiga alternativet ett elfordon med ett mindre batteri utom vid den sista elektrifieringslösningen.

Som föregående scenarier innebär elektrifiering avsevärt lägre utsläpp av klimatpåverkande växthusgaser. Effekten av elektrifiering är densamma som vid scenario 1.

Anledningen varför det mindre batteriet generellt är mer kostnadseffektivt än det stora är inte bara för det ökade inköpspriset som det stora batteriet innebär men även för att transporteffektiviteten blir större med det mindre batteriet. Det större batteriet gör att lastkapaciteten minskar med drygt tre ton jämfört med en motsvarande dieselsbil medan samma förlust blir ungefär 2 ton för det mindre. Så länge distanserna inte är för långa kommer det mindre batteriet alltså kunna köra fler ton än det större batteriet.

Aktörsintervjuer

Projektets intervjustudie har genomförts för att öka förståelsen för vilka praktiska förutsättningar och utmaningar som råder och kan påverka möjligheten att elektrifiera den typ av transporter som projektet fokuserar på. Detta har inneburit samtal med personer som genom sina yrkesroller antagits representera aktörgrupperna transportköpare, trafikplanerare och åkare. Intervjustudiens ansats har varit att, bland annat, skapa större förståelse för på vilket sätt respektive grupp påverkar varandra.

Sammanlagt har tre transportköpare, en trafikplanerare och två åkare intervjuats.

Frågeställningar

Intervjuer har genomfört enligt semi-strukturerad metod med stöd i frågeställningar enligt nedan.

Tabell 5. Frågeställning för samtal med transportköpare, trafikplanerare och åkare.

Transportköpare	Trafikplanerare	Åkare
Roll och ansvar?	Roll och ansvar?	Roll och ansvar?
Hur ser den nuvarande transportlösningen ut för dina behov? Använder ni idag elfordon? Har du direkt erfarenhet eller utvärderat att använda elfordon inom din roll?	Vilken framförhållning och vilka förutsättningar finns när åkare och fordon matchas mot uppdrag? Vilken betydelse har val och prioritering av fordon?	Största utmaningar idag, nuvarande fordonflotta?
Hur lång framförhållning har du/ni vid beställning av transporttjänster? Vilken betydelse har framförhållning (kostnad, behovsanpassning, tid-/resurseffektivitet)?	Hur stor kontroll har trafikplanerare vid matchning av förare, fordon och uppdrag?	Vad är fyllnadsgraden typiskt för enskilda körningar?
Vilka förutsättningar finns att öka framförhållningen vid transportbeställningar?	Möjligheter och utmaningar kopplat till dagens system för trafikplanering? Dagligt förändrings-/förbättringsarbete?	Vilka moment utgör stilleståndstid, när och var?
		Vilken framförhållning finns för enskilda uppdrag/körningar? Vad påverkar den (kund/typ av uppdrag etc)? Vilken betydelse har framförhållning?
Vad är din generella inställning till elektrifiering av masstransporter? Vilka fördelar ser du med att använda elfordon för dina transportbehov? Vilka farhågor har du kring en övergång till elektrifierade fordon?	Vad är din generella inställning till elektrifiering av masstransporter? Vilka fördelar för din verksamhet skulle elektrifiering innebära? Vilka farhågor har du kring en övergång till elektrifierade fordon?	Vad är din generella inställning till elektrifiering av masstransporter? Vilka fördelar för din verksamhet skulle elektrifiering innebära? Vilka farhågor har du kring en övergång till elektrifierade fordon?
På vilket sätt kan elektrifierade fordon gynna er som företag? Ser du fördelar vid elektrifiering som skulle innebära ökad betalningsvilja?	Hur hanteras framkörning?	Hur hanterar du framkörning?

Har du planer på att öka eller påbörja användning av elfordon inom närmsta åren? Vad saknas för att ska känna dig trygg att investera i elfordon alt. Tjänster som utförs av elfordon?	Hur tror du att dagens trafikplanering påverkar möjligheten för elektrifiering av masstransporter? Kan förändrad trafikplanering underlätta en övergång till elektrifierade fordon?	Vad tror du behövs för att åkare ska investera i en eldriven lastbil? Vilka tekniska krav/specifikationer är nödvändiga? Kan förändrad trafikplanering underlätta en övergång till elektrifierade fordon?
--	---	---

Den samlade beskrivningen från de vidtalade aktörerna, särskilt åkare och transportköpare, är att högre fordonskostnader och därmed ökade transportkostnader riskerar att hämma omställningen till elektrifierade fordon. Elektrifiering av tunga transporter är en pågående utveckling som främst drivs av beställarkrav, särskilt i stadsmiljöer där kommuner som Stockholm och Nacka ställer krav på nollutsläpp. Samtidigt är ekonomiska faktorer en avgörande bromskloss, då eltransporter är betydligt dyrare än traditionella dieseldrivna fordon. Förutom vissa specifika projekt och satsningar saknas både mandat och incitament att använda eller efterfråga eldrivna fordon. Detta försvårar elektrifieringen av schaktbilar på öppen marknad, eftersom dagens norm inte innebär att elektrifierade fordon aktivt efterfrågas. För att åkare ska våga investera i elfordon krävs garanterade uppdrag över längre tid, men eftersom många transporter planeras från dag till dag är det svårt att skapa den långsiktighet som behövs.

Vid upphandling av schaktbilar saknas ofta möjlighet att planera för laddning av fordon på arbetsplatsen, beroende av både konkurrens om ytor och energianvändning. Framkörning kan innebära en utmaning. Lastbilar behöver ofta färdas långa sträckor till och från arbetsplatser, vilket påverkar räckvidden och ökar driftkostnaderna för elfordon. Därtill finns stora farhågor avseende förlorad lastkapacitet, förlorad produktionseffektivitet och hur transportköpare trots detta ska motiveras.

Utan ytterligare incitament från beställare kommer få eller inga åtgärder att vidtas för att öka andelen maskinarbete som utförs med elektriska nollutsläppsfordon. Genomförandet av elektrifieringen kräver fokus på arbetets art, samtidigt som det finns farhågor om att kravställning på elektrifiering inte prioriteras av beställare, eftersom projektekonomi ofta är den huvudsakliga utvärderingsfaktorn. För att lösa detta har vissa beställare börjat arbeta med masshanteringshubbar, där elfordon används för kortare transporter medan längre sträckor fortsatt körs med HVO- eller dieseldrivna fordon.

I brist på specifik kundefterfrågan, som i stor utsträckning styr uppdrag för specifika fordon och förare, utmanas de nödvändiga förutsättningarna för elektrifierade transporter av dagens system för schaktbilar på öppen marknad. Eftersom åkare redan har begränsade möjligheter att låta lastbilar stå utan uppdrag, skulle TCO (Total Cost of Ownership) för ellastbilar innebära ännu större ekonomiskt risktagande. För att minska risken används leasinglösningar, men utan garanterade uppdrag under längre perioder är investeringen fortfarande osäker. En ellastbil kräver uppdrag som är

kontinuerliga och som värdesätter minskade klimatutsläpp, något som idag är svårt att garantera.

För att möjliggöra elektrifierade schaktbilar på öppen marknad och korta uppdrag krävs en medveten satsning från åkericentraler. Det skulle innebära att åkare med elektrifierade lastbilar får företräde i uppdragstilldelningen. Elektrifierade fordon måste få förtur i upphandlingar för att göra det ekonomiskt attraktivt. Detta skulle dock gå emot rådande överenskommelser och normer mellan åkare och åkericentraler, vilket kan utmana legitimiteten inom organisationen. En eventuell policyförändring skulle kräva förankringsarbete för att accepteras av aktörerna i värdekedjan. Det är osäkert huruvida en sådan förändring kan genomföras utan särskilda åtgärder eller om den skulle strida mot befintliga avtal mellan aktörerna. För att göra elektrifiering mer attraktiv behöver beställare vara villiga att betala extra för eldrivna transporter, samtidigt som upphandlingar och regler anpassas för att skapa rättvisa villkor mellan fossildrivna och eldrivna fordon.

Den kvantitativa utvärderingen har visat att framkörning i de flesta typiska uppdrag inte är en begränsning. Däremot kan introduktionen av elektrifierade fordon innebära större krav på trafikplanerare, som måste inkludera fordonsdata om batteribegränsad räckvidd i relation till inkommande uppdrag och tillgängliga fordon. Ökad framförhållning mellan transportbeställning och utförande skulle underlätta trafikplaneringen och resursallokeringen, men innebär en ökad börda för transportbeställare. För att anpassa dagens system krävs därför noggranna förberedelser och engagemang från alla inblandade aktörer. För att undvika produktionsstörningar på grund av laddning behöver trafikplanerare:

1. Prioritera elektrifierade löshästar framför dieseldrivna fordon.
2. Tilldela elektrifierade löshästar till uppdrag där laddning under arbetsdagen inte krävs, med hänsyn till:
 - a. Avstånd mellan fordon och uppdrag.
 - b. "Effektiv" räckvidd för specifika fordon.
3. Om information enligt punkt 2 inte är tillgänglig, säkerställa att transportköpare och förare får information om laddinfrastruktur och möjligheter att ladda på arbetsplatsen eller under uppdraget.

Samtliga transportbeställare ser en framtid där elektrifiering kommer att spela en större roll, men de betonar att det måste finnas ekonomiska incitament och en fungerande laddinfrastruktur för att omställningen ska ske i större skala. Elektrifieringssystemet ställer därmed högre krav på förare, åkare, trafikplanerare och beställare. Ökad framförhållning mellan transportbeställning och utförande skulle underlätta trafikplaneringen och resursallokeringen, men innebär en ökad börda för transportbeställare. Dessutom bör det förväntas att systemet initialt inte kommer att vara helt effektivt, utan kräver stresstestning, utvärdering och successiv förbättring. På sikt kan en kulturförändring inom branschen bli nödvändig för att anpassa sig till nya arbetssätt, såsom att stationera eldrivna fordon på arbetsplatser över natten istället för att låta dem pendla långa sträckor.

Nedan återfinns åsikter kopplat till de olika aktörerna som intervjuades.

Transportköpare

Elektrifiering av tunga transporter är en pågående utveckling som främst drivs av beställarkrav, särskilt i stadsmiljöer där kommuner som Stockholm och Nacka ställer krav på nollutsläpp. Samtidigt är ekonomiska faktorer en avgörande bromskloss, då eltransporter är betydligt dyrare än traditionella dieseldrivna fordon. För att åkare ska våga investera i elfordon krävs garanterade uppdrag över längre tid, men eftersom många transporter planeras från dag till dag bedöms det vara svårt att skapa den långsiktighet som behövs.

En annan utmaning är framkörning, där lastbilar ofta behöver färdas långa sträckor till och från arbetsplatser, något som kan påverka räckvidden, lönsamhet och kostnader för elfordon. Batterikapacitet, behov av laddning och minskad lastkapacitet bedöms försvåra elektrifiering generellt. Stilleståndstider som uppstår i samband med typiskt utfört transportarbete som lastning och lossning är inte uppenbart lämpliga för laddning. För att lösa detta har vissa beställare börjat arbeta med masshanteringshubbar, där elfordon används för kortare transporter medan längre sträckor fortsatt körs med HVO- eller dieseldrivna fordon. HVO100 framhålls av intervjuade som ett bättre kortsiktigt alternativ, eftersom det kräver mindre förändringar i infrastruktur och investeringskostnader.

Samtliga transportbeställare ser en framtid där elektrifiering kommer att spela en större roll, men de betonar att det måste finnas ekonomiska incitament och en fungerande laddinfrastruktur för att omställningen ska ske i större skala. Vissa aktörer har kommit längre i att implementera elektrifierade transporter, men även de ser utmaningar i att säkerställa lönsamhet och minimera riskerna för åkarna. För att elektrifieringen ska få genomslag i branschen måste beställare vara villiga att betala mer för eldrivna transporter, samtidigt som upphandlingar och regler anpassas för att skapa rättvisa villkor mellan fossildrivna och eldrivna fordon. Elektrifierade fordon beskrivs ha stor positiva påverkan på den lokala arbetsmiljön.

- Elektrifiering är möjligt men kräver rätt förutsättningar
 - Laddinfrastruktur och möjligheten att installera sådan bedöms i dagsläget saknas på arbetsplatser
 - Elfordon är bäst lämpade för stadsmiljöer och korta, fasta, rutter
 - Snabb teknikutveckling och osäkerhet kring restvärde försvårar investeringar – leasing möjlig delösning
- Transporteffektivitet och framkörning måste förbättras
 - Planering av masslogistik kan minska tomkörningar och onödiga framkörningar
 - Lastbilar bör i högre utsträckning parkeras nära arbetsplatser
- Beställarens roll är avgörande
 - Offentliga beställare driver hittills elektrifieringsomställningen genom upphandlingskrav
 - Privata aktörer mer kostnadsdrivna
 - För att fler åkare ska investera i elfordon måste det finnas garanterade uppdrag och tydliga ekonomiska incitament

Trafikplanerare

Planering av fordon och uppdrag sker på både lång och kort sikt. Längre uppdrag, upp till flera månader, har dedikerade bilar och förare. Den kortsiktiga planeringen sker per dag. Detta innebär att trafikplanerare men även åkare, förare och beställare i bästa fall vet vem som kommer köra vilket uppdrag med vilken lastbil eftermiddagen dagen innan arbetet ska utföras. Det korta tidsintervallet ställer stora krav på trafikplanerare i rollen som sammankopplande nod mellan fordon, förare och kunder. Det förekommer även transportbeställningar med mindre framförhållning.

När beställning genomförs har inte betydelse för pris eller ersättning. Däremot kan den korta planeringshorisonten försvåra prioritering av fordon till uppdrag. Förutom de åkare, förare och fordon som är direkt knutna till respektive åkericentral samarbetar åkericentraler vid de tillfällen när den egna organisationens fordon inte räcker till.

De fordon som inte är knutna till längre uppdrag placeras av åkericentraler på en lista, i ordning från senaste uppdrag, och prioriteras i första hand för uppdrag efter samma princip. Prioritering av fordon till uppdrag sker även baserat på fordonens respektive avstånd från utgångspunkt till kund. Om kunder efterfrågar specifika förare går denna efterfrågan före annan prioritering. För att matcha fordon och uppdrag utgår trafikplanerare från information om fordonets utgångspunkt, miljöklassning samt typ och kapacitet. Dagens transportplanering strävar efter att minimera bränsleförbrukning.

- Transportplanering kräver snabba beslut och stor flexibilitet
- Effektiv resursallokering minskar kostnader och klimatpåverkan
- Kundönskemål och personliga relationer har stor betydelse för fördelning av uppdrag
- Elektrifiering bedöms möjlig men beroende av infrastruktur och stöd
 - Planering med hänsyn till behov och möjlighet till laddning
 - Ekonomiska incitament och tilldelning av uppdrag
- Systemförändringar kan krävas för att optimera både ekonomi och hållbarhet i transportsektorn
 - Kundönskemål kan påverka optimering
 - Kort planeringshorisont försvårar planering, ekonomiska incitament saknas

Åkare

Som del av respektive åkares kontrakt och överenskommelse med den åkericentral de är anslutna till utgår en andel av ersättningen för uppdrag i form av provision. Denna kan variera beroende på avtal och innebära lägre provision om åkaren uppfyller särskilda krav. Till exempel kan åkare vars fordon bär åkericentralens logotyp betala längre provision än de vars fordon inte gör så.

Överenskommelsen mellan åkare och åkericentral innebär bland annat att åkericentraler ansvarar för marknadsföring, kundkontakt och att knyta till sig beställare av transporttjänster som åkares fordon matchas till. Avtalet innehåller inte garantier från åkericentralen gentemot åkaren om uppdrag och den enskilde åkaren saknar direkt möjlighet att påverka mängden uppdrag. Däremot är åkaren garanterad ersättning för utfört uppdrag oavsett förekomst av fodring gentemot slutkund. Den

enskilde åkarens lönsamhet är beroende av möjligheten att uppfylla tänkbar kravställan och kundefterfrågan. Särskilt viktigt är förarens praktiska och sociala kompetens för att öka sannolikheten att beställare efterfrågar en specifik förare. Mötet med transportbeställare, som utförande av uppdrag innebär, är avgörande.

Uppdrag med kort framförhållning innebär en uppenbar risk för åkare. Dagar när fordon saknar uppdrag är en direkt förlust. Perioder när fordon och förare "hoppas" från ett uppdrag till ett annat innebär dessutom ofta förlorad lönsamhet i form av betalda timmar som del av en arbetsdag eller -vecka. Skillnader mellan typ av uppdrag är också av betydelse. Långa avstånd och höga hastigheter innebär ytterligare fordonsslitage och högre drivmedelskostnad under utförande av uppdrag och transport till arbetsplatsen. Det finns ur denna aspekt en tydlig skillnad på bra och sämre typ av uppdrag.

När fordon utför uppdrag vid samma arbetsplats en längre tid finns ibland möjlighet att genom överenskommelse parkera vid eller på arbetsplatsen, för att på så sätt minimera framkörning som andel av arbetsdagen.

Planering av uppdrag bedöms bli avgörande vid elektrifiering eftersom elbilar har begränsad räckvidd och behöver laddningsmöjligheter. Nuvarande projekt beskrivs ofta sakna krav eller incitament för att använda elbilar, vilket gör det svårt att motivera investeringar. Det beskrivs finnas en farhåga att räckviddsuppskattningar från fordonstillverkare ofta är optimistiska och inte speglar verkligheten i schakt- och transportbranschen. Detta innebär ytterligare risk för fordonsägaren.

- Långsiktiga uppdrag ger stabilitet och bättre ekonomi för åkare, korta dagliga uppdrag skapar osäkerhet
- Elektrifiering är tekniskt möjlig men hindras av ekonomiska och strukturella hinder
 - Brist på laddinfrastruktur i samband med uppdrag och tydliga incitament gör att diesel dominerar
 - Systemförändringar krävs, exempelvis i form av prioritering av elfordon i uppdrag och ekonomiska garantier för investeringar
 - Framkörning och ineffektivt nyttjande av lastbilar är stora kostnadsdrivare som måste adresseras för att elektrifiering ska bli mer lönsam

Slutsatser

Det går att elektrifiera schaktbilar på öppen marknad. Bäst utfall fås ifall ett mindre batteri (416kWh) används eftersom det ger en möjlighet att elektrifiera de allra flesta av transporterna (86%) och ger den mest fördelaktiga ekonomiska situationen både utifrån inköpspris och produktivitet. Utsläppen minskar med nästan 90% jämfört med diesel, vilket är en betydande miljöfördel. Schaktbilarna på öppen marknad kan elektrifieras med enbart nattladdning på egen depå till stor utsträckning. Endast enstaka dagar behövs tillskottsladdning under dagtid och detta problem kan eventuellt åtgärdas genom förändrade transportledningsprinciper. Detta skulle dock gå emot rådande överenskommelser och normer mellan åkare och åkericentraler, vilket kan utmana legitimiteten inom organisationen. En introduktionen av elektrifierade fordon kan även innebära större krav på transportplanerarna, som måste inkludera fordonsdata om batteribegränsad räckvidd i relation till inkommande uppdrag och tillgängliga fordon.

Transportbeställare ser en framtid där elektrifiering kommer att spela en större roll, men de betonar att det måste finnas ekonomiska incitament och en fungerande laddinfrastruktur för att omställningen ska ske i större skala. För att göra elektrifiering mer attraktiv behöver beställare vara villiga att betala extra för eldrivna transporter, samtidigt som upphandlingar och regler anpassas för att skapa rättvisa villkor mellan fossildrivna och eldrivna fordon. Det finns i branschen farhågor om att kravställning på elektrifiering inte prioriteras av beställare, eftersom projektekonomi ofta är den huvudsakliga utvärderingsfaktorn.

I nuläget är de ekonomiska förutsättningar för en övergång till elektrifierade schaktbilar på öppen marknad dåliga. Investeringen av elektrifierade lastbilar är mycket högre än en traditionell dieselsbil och uteblivna beställarkrav på elektrifiering gör att det inte finns drivkrafter för en övergång till elektrifiering. Modelleringarna som genomfördes i projektet visar att elektrifiering innebär en prisökning på cirka 500–700 kr per dag utan ytterligare ekonomiska incitament. Elektrifiering innebär en tydlig kompromiss mellan batterikapacitet och lastkapacitet. Denna kompromiss påverkar det enskilda fordonets produktivitet, ekonomiska lönsamhet och kan även påverka möjligheter att praktiskt uppfylla transportuppdrag inom givna tids- och kapacitetsramar. Minskad lastkapacitet, till följd av batteristorlek, innebär att färre ton transporteras per körning vilket i sin tur kan påverka antalet körningar som krävs för att uppnå nödvändig totalvolym. I avsaknad av andra effektiviserande åtgärder kan ett elektrifierat transportsystem kräva fler transporter eller fler fordon i omlopp. Krasst uttryckt kräver elektrifiering transportköpare som är beredda att betala mer för en teoretiskt mindre effektiv tjänst. Därmed är det av vikt att framhålla och tydliggöra de värden som elektrifiering innebär i form minskade eller eliminerade lokal och global miljö- och klimatpåverkan. Elektrifierade transporter har ett uppenbart värde men är i dagsläget en annan typ av tjänst med delvis andra egenskaper än dieseldrivna.

Men förutsättningarna kan ändras snabbt och med ökade dieselpriiser och ekonomiska incitament för elektrifiering blir kalkylen en helt annan. Detta har i rapporten belyst genom olika scenarier. Resultatet visar att med en bonus på 250 öre per kWh kan en lastbil med ett batteri på 416 kWh innebära en relativt liten prisökningen jämfört en

dieselbil. Skulle dieselpriiset öka från nuvarande låga nivåer skulle övergången till elektrifiering vara mer ekonomiskt fördelaktig. I en framtida situation med både bonus och högre dieselpriiser blir de ekonomiska fördelarna uppenbara och elektrifierade fordon skulle då kunna vara kostnadsmässigt jämförbara dieselfordon.

Referenser

ECG (2022). On Cost For Electric Trucks: the realities of going green for Europe's FVL trucks. Hämtad från: <https://www.ecgassociation.eu/wp-content/uploads/2022/04/ECG-Business-Intelligence-22.04-Cost-of-going-electric.pdf> (2025-04-27).

Konkurrensverket (2024). Hur påverkar konkurrensen priserna på bensen och diesel – Delrapport av ett uppdrag från regeringen. Rapport 2024:6. Hämtad från: <https://www.konkurrensverket.se/informationmaterial/rapportlista/hur-paverkar-konkurrensen-priserna-pa-bensen-och-diesel/> (2025-04-27).

Lundgren et al. (2024). Elektrifieringsplan för masstransporter i Stockholms län. Projektnummer 14199. Hämtad från: <https://www.sbuf.se/projektresultat/projekt?id=6f182f36-2f64-4a4a-b9a3-df17da4b8554> (2025-04-27).

Trafikverket (2025). Exempelmallar Entreprenadkontrakt - Utförandeentreprenad. Hämtad från: <https://bransch.trafikverket.se/contentassets/683b99d9240a4ad0ab91511970da06b3/mars-2025/ek-utforandeentreprenad-vag--och-broobjekt.pdf> (2025-04-27).

Bilagor

Bilaga 1, Inköpskostnad och restvärde

Tabellen beskriver uppskattad inköpskostnad för respektive lastbilstyp och beräknad ökad investeringskostnad samt restvärdeskillnad för respektive elektrifierat alternativ.

		Ökad investeringskostnad mot diesel
Inköpspris diesellastbil	2 150 000	0
Inköpspris ellastbil utan stöd (416 kWh)	4 450 000	2 300 000
Inköpspris med stöd (416 kWh)	3 760 000	1 610 000
Inköpspris ellastbil utan stöd (624 kWh)	4 950 000	2 800 000
Inköpspris med stöd (624 kWh)	4 110 000	1 960 000
Restvärdesskillnad 416 kWh jmf med diesel	345 000	
Restvärdesskillnad 624 kWh jmf med diesel	420 000	

Investeringsstöd är beräknat, efter energimyndigheten *Vägledning för Klimatpremie, tunga lastbilar* (2024), som:

$$\begin{aligned} \text{Inköpspris ellastbil}_{\text{med stöd}} &= \text{inköpspris ellastbil}_{\text{utan stöd}} \\ &\quad - (\text{inköpspris ellastbil}_{\text{utan stöd}} - \text{inköpspris diesellastbil}) * 0,3 \end{aligned}$$

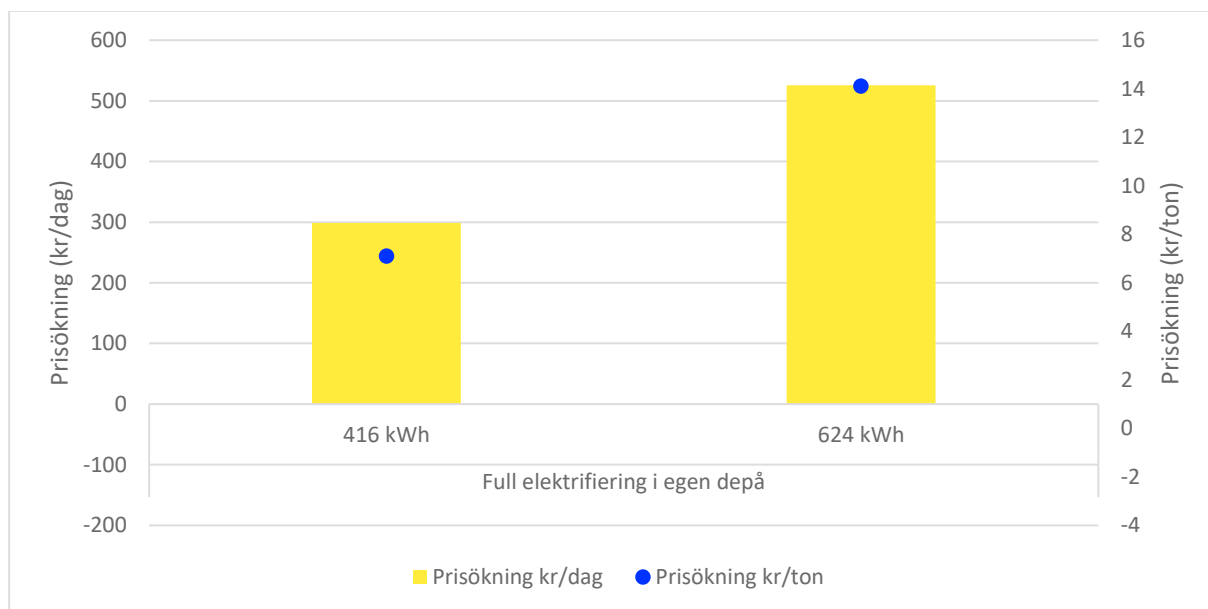
Inköpskostnad för en elektrifierad lastbil, beroende på batterityp, och dieseldriven motsvarighet har uppskattats av projektgruppens deltagare.

Restvärde antas vara 15 %, oavsett om fordonet drivs med el eller diesel. Detta antagande har tagits fram i samråd med deltagare i projektgruppen.

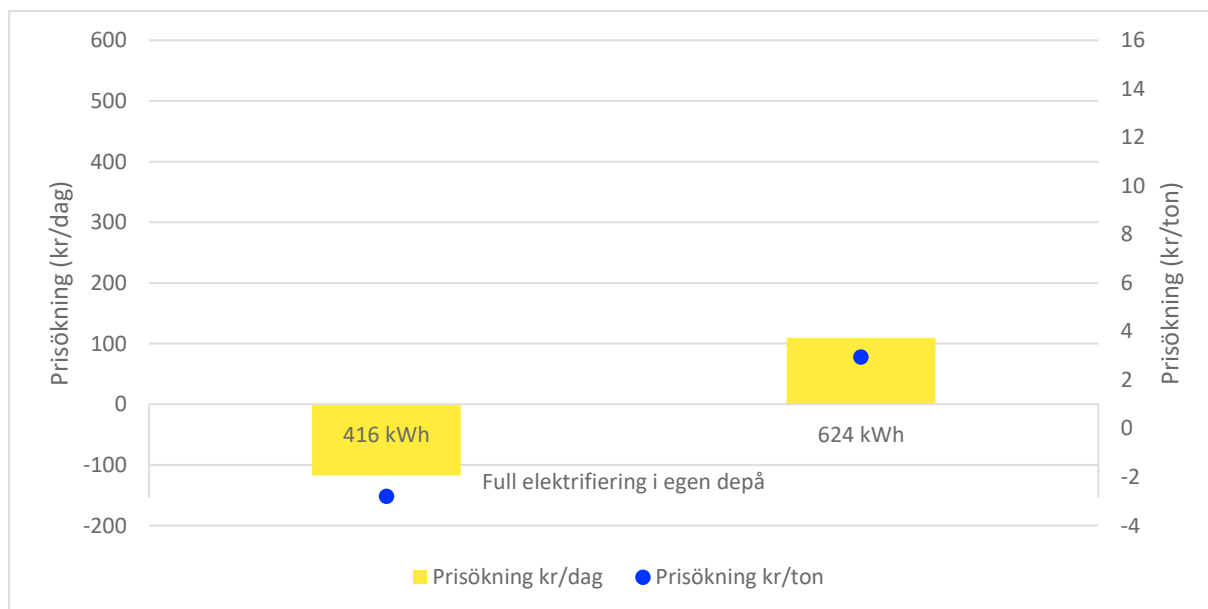
Det är dock viktigt att betona att det råder betydande osäkerhet kring restvärden, särskilt för eldrivna lastbilar, men även för lastbilar generellt. Fordonens skick och därmed värde kan variera avsevärt beroende på användningsområde och driftsförhållanden, vilket gör det svårt att fastställa ett enhetligt restvärde.

Bilaga 2, jämförelse mot HVO100

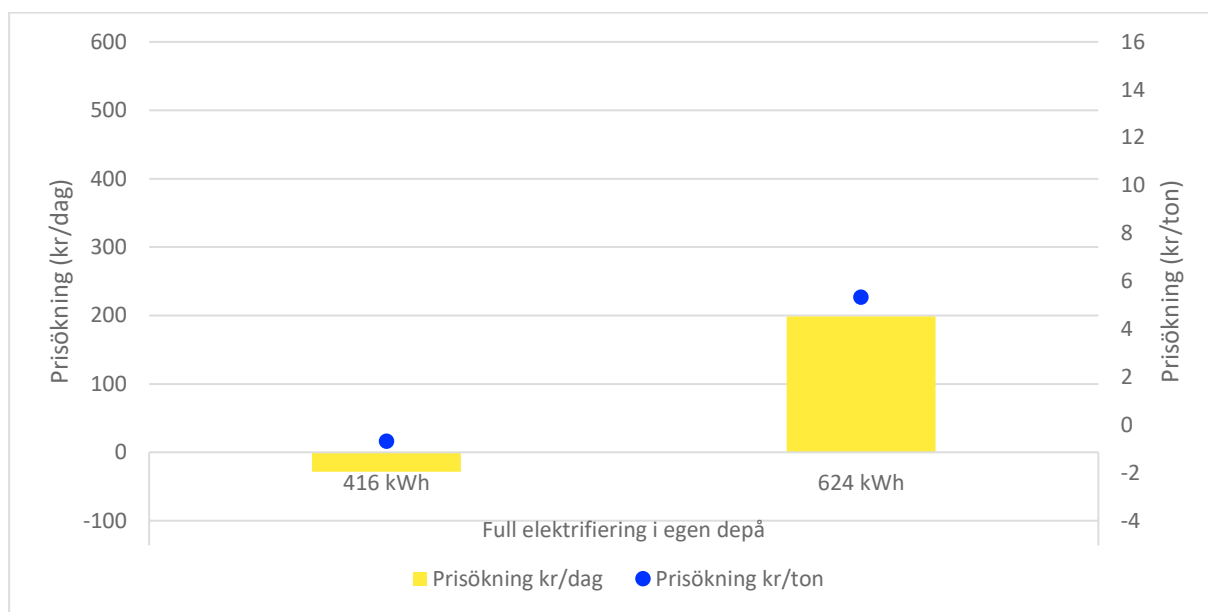
I figurer nedan redovisas modellerade utfall för kostnadsjämförelser motsvarande scenario 1, 2 och 3 med skillnaden att kostnader för diesel är ersatta med HVO100. Priser för HVO100 är högre än motsvarande för diesel. Detta innebär att elektrifiering är ett mer fördelaktigt alternativ.



Figur 11. Prisökning (kr) per dag och per ton, scenario 1. Jämförelse mot HVO snarare än diesel.



Figur 12. Prisökning (kr) per dag och ton, scenario 2. Jämförelse mot HVO snarare än diesel.



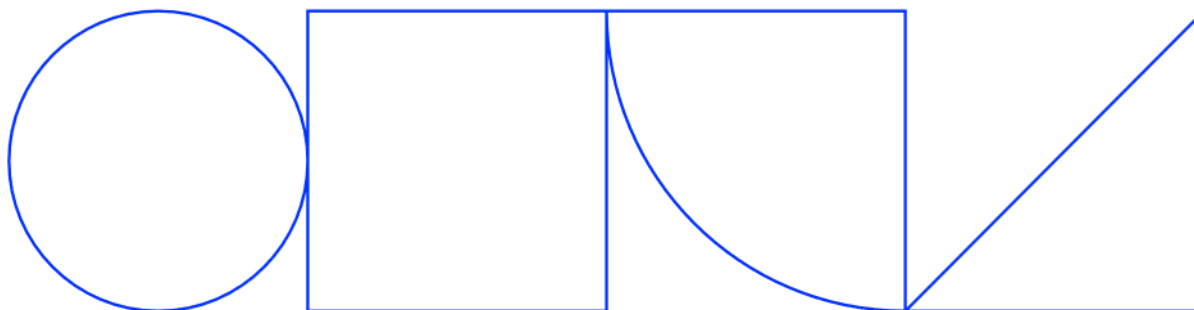
Figur 13. Prisökning (kr) per dag och per ton, scenario 3. Jämförelse mot HVO snarare än diesel..

Bilaga 2, Insamlad kördata

Tabellerna sammanfattar insamlade kördata för respektive av de fyra lastbilar som följdes under projektet.

Lastbil 1

		km	Framkörning (km)	Km last	Körtid (h)	Stillestånd (h)	Tomgångsgskörning (h)	Ton transporterat	Lass	Antal lass 416 kWh	Antal lass 624 kWh	Sista lasset	Uppskattat ton transporterat med 416 kWh	Lastkapacitet jmf diesel (416 kWh)	Uppskattat ton transporterat med 624 kWh	Lastkapacitet jmf diesel (624 kWh)	Förbrukning (l)	Övriga kommentarer
V38	Mån 16/9	62	20	26	2,35	6	1,87	30	1,94	2,26	2,48	0,94	26	87%	24	79%	26,4	
	Tis 17/9	52	20	21	3	6	1,5	26	1,68	1,96	2,15	0,68	24	92%	20	75%	21	
	Ons 18/9	64	20	29	2,45	5,5	1,75	15	0,97	1,13	1,24	0,97	13	87%	12	79%	31	
	Tor 19/9	102	20	41	3,5	4	1,4	27	1,75	2,03	2,24	0,75	23	85%	21	76%	45	
	Fre 20/9	79	20	33	3,3	3	1,25	25	1,62	1,88	2,07	0,62	23	92%	19	74%	39	
V39	Mån 23/9	35	20	12	2	6	1,5	15	0,97	1,13	1,24	0,97	13	87%	12	79%	15,4	
	Tis 24/9	130	20	72	4,25	3,5	1	34	2,2	2,56	2,82	0,2	30	88%	28	81%	41	
	Ons 25/9	95	20	52	3,2	4	1,25	22	1,42	1,66	1,82	0,42	20	91%	19	85%	31	
	Tor 26/9	194	20	120	8,2	1	0,75	60	3,89	4,52	4,97	0,89	52	87%	47	79%	78	
	Fre 27/9	46	20	21	2	3	0,5	12	0,78	0,9	0,99	0,78	12	100%	12	100%	18	
V40	Mån 30/9	92,5	20	58	6	1	1	31	2,01	2,34	2,57	0,01	27	87%	25	79%	48,7	
	Tis 1/10	79	20	47	4,5	2,55	1,25	26	1,68	1,96	2,15	0,68	24	92%	20	75%	40	



	Ons 2/10	64	20	38	4	3	0,75	15	0,97	1,13	1,24	0,97	13	87%	12	79%	33	
	Tor 3/10	144	20	82	7	1,5	0,45	34	2,2	2,56	2,82	0,2	30	88%	28	81%	57,6	
	Fre 4/10	71,5	20	52	3	2	0	16	1,04	1,21	1,33	0,04	14	88%	13	80%	26	
V41	Mån 7/10	72	20	30	3,2	3,6	1,25	24	1,55	1,81	1,99	0,55	22	92%	21	87%	31,95	
	Tis 8/10	87	20	39	3,65	3,2	1,1	31	2,01	2,34	2,57	0,01	27	87%	25	79%	33	
	Ons 9/10	63,5	20	26	2,3	4	0,8	19	1,23	1,43	1,57	0,23	17	89%	16	83%	26	
	Tor 10/10	111	20	58	3,45	3	0,9	22	1,42	1,66	1,82	0,42	20	91%	19	85%	29	
	Fre 11/10	51	20	22	2,6	2	0	16	1,04	1,21	1,33	0,04	14	88%	13	80%	25	
V42	Mån 14/10																	sjuk
	Tis 15/10	248	20	150	6,5	1,5	1	45	2,91	3,39	3,73	0,91	39	87%	35	79%	84	
	Ons 16/10	399	20	201	9	0,25	0,15	121	7,84	9,12	10,02	0,84	103	85%	89	74%	127	
	Tor 17/10	252	20	136	6,25	1,36	1,2	93	6,02	7,01	7,7	0,02	79	85%	71	76%	83	
	Fre 18/10	260	20	140	6,5	0,3	0,15	65	4,21	4,9	5,38	0,21	57	88%	49	75%	85	
V43	Mån 21/10	206	20	144	7,5	0,6	0,25	131	8,48	9,87	10,85	0,48	113	86%	99	76%	82	
	Tis 22/10	214	20	152	8	0,75	1	145	9,39	10,92	12,01	0,39	125	86%	107	74%	85	
	Ons 23/10	47	20	12	2	6,5	0,5	12	0,78	0,9	0,99	0,78	12	100%	12	100%	32	
	Tor 24/10	129	20	65	5,35	3,2	1,1	82	5,31	6,18	6,79	0,31	70	85%	63	77%	49	
	Fre 25/10																	ledig

Lastbil 2

		Km	Framkörning (km)	Km last	Körtid (h)	Stillestånd (h)	Tomgång gskörning (h)	ton transporterat	lass	Antal lass 416 kWh	Antal lass 624 kWh	Sista lasset	Uppskattat antal ton transporterat	Lastkap acitet jmf diesel	Uppskattat antal ton transporterat	Lastkap acitet jmf diesel	Förbrukning (l)	Övriga kommentarer
--	--	----	------------------	---------	------------	-----------------	-----------------------	-------------------	------	--------------------	--------------------	--------------	------------------------------------	---------------------------	------------------------------------	---------------------------	-----------------	--------------------

													med 416 kWh	(416 kWh)	med 624 kWh	(624 kWh)		
V38	Mån 16/9	163	80	45	3	1,5	1,5										48	
	Tis 17/9																	semeste r
	Ons 18/9																	semeste r
	Tor 19/9																	semeste r
	Fre 20/9																	semeste r
V39	Mån 23/9	207	80	102	6,5	1	0,5	75	4,86	5,65	6,21	0,86	65	87%	56	74%	66	
	Tis 24/9	178	80	67	7	0,5	0,5	60	3,89	4,52	4,97	0,89	52	87%	47	79%	59	
	Ons 25/9	210	80	115	7,5	0,5	0,25	80	5,18	6,03	6,63	0,18	68	85%	61	76%	71	
	Tor 26/9	177	30	92	6,25	1,75	0,5	63	4,08	4,75	5,22	0,08	55	87%	47	75%	58	
	Fre 27/9	235	50	132	7,25	0,75	0,65	101	6,54	7,61	8,37	0,54	87	86%	75	75%	70,5	
V40	Mån 30/9	137	80	34	6,55	2,25	0,75	41	2,66	3,09	3,40	0,66	35	85%	31	77%	51	
	Tis 1/10	182	80	75	7	1,3	0,25	54	3,50	4,07	4,47	0,50	46	85%	41	76%	62	
	Ons 2/10																	sjuk
	Tor 3/10	154	80	74	6,5	1	1,25	47	3,04	3,54	3,89	0,04	41	87%	37	80%	61	
	Fre 4/10	124	80	36	3	1,1	1,54	23	1,49	1,73	1,90	0,49	21	91%	20	86%	38	
V41	Mån 7/10	102	60	36	3,9	2,6	1,26	67	4,34	5,05	5,55	0,34	57	85%	51	76%	36	
	Tis 8/10	134	25	64	4,6	2	0,75	48	3,11	3,62	3,98	0,11	42	88%	38	80%	46	
	Ons 9/10	117	25	58	4	3	0,6	36	2,33	2,71	2,98	0,33	32	89%	30	82%	41	
	Tor 10/10																	verkstad
	Fre 11/10																	verkstad
V42	Mån 14/10																	verkstad
	Tis 15/10																	verkstad

	Ons 16/10																	verkstad
	Tor 17/10																	verkstad
	Fre 18/10																	verkstad
V43	Mån 21/10																	verkstad
	Tis 22/10																	verkstad
	Ons 23/10																	verkstad
	Tor 24/10																	verkstad
	Fre 25/10																	verkstad

Lastbil 3

		Km	Framkörning (km)	Km last	Körtid (h)	Stillestånd (h)	Tomgång gskörning (h)	Ton transporterat	Lass	Antal lass 416 kWh	Antal lass 624 kWh	Sista lasset	Uppskattat antal ton transporterat med 416 kWh	Lastkapacitet jmf diesel (416 kWh)	Uppskattat antal ton transporterat med 624 kWh	Lastkapacitet jmf diesel (624 kWh)	Förbrukning (l)	Övriga kommentarer
V38	Mån 16/9	39	20	6	1	8	1	15	0,97	1,13	1,24	0,97	13	87%	12	79%	13,5	
	Tis 17/9	371	20	180	8	0	0,5	90	5,83	6,78	7,45	0,83	78	87%	68	75%	135	
	Ons 18/9	98	20	41	3,9	3	1,25	22	1,42	1,66	1,82	0,42	20	91%	19	85%	28	
	Tor 19/9	131	20	72	4,25	3,5	0,75	19	1,23	1,43	1,57	0,23	17	89%	16	83%	52	
	Fre 20/9																	semester
V39	Mån 23/9	56	20	22	2,5	6	0,1	15	0,97	1,13	1,24	0,97	13	87%	12	79%	16	
	Tis 24/9	95	20	52	4	3	1,25	28	1,81	2,11	2,32	0,81	24	86%	22	77%	31	
	Ons 25/9	158	20	102	4,05	3,4	1,025	55	3,56	4,14	4,56	0,56	47	85%	42	77%	36,2	
	Tor 26/9	252	20	164	7,65	1	0,75	70	4,53	5,27	5,80	0,53	60	86%	54	77%	78	
	Fre 27/9	58	20	33	3,4	1,25	0,6	12	0,78	0,90	0,99	0,78	12	100%	12	100%	18	

V40	Mån 30/9	144	20	80	5,3	3	0,75	22	1,42	1,66	1,82	0,42	20	91%	19	85%	43,2	
	Tis 1/10	151	20	92	7	1,25	0,6	45	2,91	3,39	3,73	0,91	39	87%	35	79%	54	
	Ons 2/10	40	20	21	3,6	4	0,2	16	1,04	1,21	1,33	0,04	14	88%	13	80%	18	
	Tor 3/10	109	20	61	5,4	2,6	0,75	35	2,27	2,64	2,90	0,27	31	89%	29	82%	37	
	Fre 4/10	120	20	56	5	0,6	0	40	2,59	3,01	3,31	0,59	34	85%	30	76%	36	
V41	Mån 7/10	114	20	61	6,2	2	0,5	41	2,66	3,09	3,40	0,66	35	85%	31	77%	35	
	Tis 8/10	79	20	34	4	2,3	1,2	36	2,33	2,71	2,98	0,33	32	89%	30	82%	28	
	Ons 9/10	90	20	30	5,05	2,6	0,9	30	1,94	2,26	2,48	0,94	26	87%	24	79%	33	
	Tor 10/10	109	20	56	4,25	3,05	0,6	26	1,68	1,96	2,15	0,68	24	92%	20	75%	36	
	Fre 11/10	48	20	12	2,6	3	1	12	0,78	0,90	0,99	0,78	12	100%	12	100%	18	
V42	Mån 14/10	55	20	13	3,2	2,25	1,6	16	1,04	1,21	1,33	0,04	14	88%	13	80%	20	
	Tis 15/10	462	20	230	8	1,5	0,6	65	4,21	4,90	5,38	0,21	57	88%	49	75%	136	
	Ons 16/10	464	20	226	8,26	0,3	0,2	81	5,25	6,10	6,71	0,25	69	85%	62	76%	150	
	Tor 17/10	469	20	233	8,05	0,6	0,34	77	4,99	5,80	6,38	0,99	67	87%	58	75%	141	
	Fre 18/10	322	20	164	6	0,5	0,4	60	3,89	4,52	4,97	0,89	52	87%	47	79%	105	
V43	Mån 21/10	462	20	234	8,6	0,2	0	73	4,73	5,50	6,05	0,73	63	86%	54	74%	138	
	Tis 22/10	186	20	102	7,6	1,2	0,6	43	2,78	3,24	3,56	0,78	37	86%	33	78%	55	
	Ons 23/10	166	20	87	8,2	0,6	0,2	62	4,02	4,67	5,14	0,02	54	87%	46	74%	51	
	Tor 24/10	336	20	185	7,3	1	0,5	82	5,31	6,18	6,79	0,31	70	85%	63	77%	89	
	Fre 25/10	330	20	205	6	0,2	0,5	65	4,21	4,90	5,38	0,21	57	88%	49	75%	90	

Lastbil 4

		Km	Framkör ning (km)	Km last	Körtid (h)	Stillestå nd (h)	Tomgån gskörnin g (h)	Ton transpor terat	Lass	Antal lass 416 kWh	Antal lass 624 kWh	Sista lasset	Uppskat tat antal ton transpor terat med 416 kWh	Lastkap acitet jmf diesel (416 kWh)	Uppskat tat antal ton transpor terat med 624 kWh	Lastkap acitet jmf diesel (624 kWh)	Förbruk ning (l)	Övriga kommen tarer
V38	Mån 16/9	251	80	77	5	1	0,5	100	6,48	7,53	8,28	0,48	86	86%	74	74%	88	
	Tis 17/9	132	30	62	5,5	1,25	1	60	3,89	4,52	4,97	0,89	52	87%	47	79%	45,5	
	Ons 18/9	234	79	83	7,25	1,15	0,75	79	5,12	5,95	6,54	0,12	69	87%	60	76%	82,2	
	Tor 19/9	254	79	102	7,5	1	0,6	105	6,80	7,91	8,70	0,80	91	87%	79	76%	91	
	Fre 20/9	188	79	68	4	0,75	0,9	62	4,02	4,67	5,14	0,02	54	87%	46	74%	65,8	
V39	Mån 23/9	164	42	60	6,2	1,5	0,6	83	5,38	6,25	6,87	0,38	71	86%	64	77%	54	
	Tis 24/9	216	58	136	5,8	2	0,15	58	3,76	4,37	4,80	0,76	50	86%	45	78%	62	
	Ons 25/9	319	32	195	6,8	1	0,25	77	4,99	5,80	6,38	0,99	67	87%	58	75%	67	
	Tor 26/9	437	32	295	8	0,6	0,15	101	6,54	7,61	8,37	0,54	87	86%	75	75%	96	
	Fre 27/9	359	32	259	7,25	0	0,25	90	5,83	6,78	7,45	0,83	78	87%	68	75%	79	
V40	Mån 30/9	433	32	255	7	1,3	0,4	87	5,63	6,55	7,21	0,63	75	86%	65	74%	92	
	Tis 1/10	430	32	260	7,25	0,9	0,2	91	5,89	6,86	7,54	0,89	79	87%	69	75%	90	
	Ons 2/10	83	20	42	4	3,5	1,25	45	2,91	3,39	3,73	0,91	39	87%	35	79%	32	
	Tor 3/10	94	20	55	3,6	3	1	42	2,72	3,16	3,48	0,72	36	86%	32	77%	33	
	Fre 4/10	60,5	20	31	2,54	1,6	1,3	32	2,07	2,41	2,65	0,07	28	88%	26	80%	20	
V41	Mån 7/10	50	18	24	2,3	1	0,6	16	1,04	1,21	1,33	0,04	14	88%	13	80%	16	
	Tis 8/10	59	20	26	2,6	5	0,5	21	1,36	1,58	1,74	0,36	19	90%	18	85%	26	
	Ons 9/10	161	18	68	6,5	2,1	0,2	36	2,33	2,71	2,98	0,33	32	89%	30	82%	51	
	Tor 10/10	195	80	52	5,6	1,6	0,6	45	2,91	3,39	3,73	0,91	39	87%	35	79%	45	
	Fre 11/10	73	18	26	2,3	2	0,5	13	0,84	0,98	1,08	0,84	13	100%	10	75%	22	
V42	Mån 14/10	185	18	84	5,2	1,3	1	51	3,30	3,84	4,22	0,30	45	88%	38	75%	56	

	Tis 15/10	145	18	62	4,6	3	1,25	43	2,78	3,24	3,56	0,78	37	86%	33	78%	45	
	Ons 16/10	93	18	51	5	3	1	29	1,88	2,18	2,40	0,88	25	86%	23	78%	40	
	Tor 17/10	71	18	35	4,1	4	0,6	15	0,97	1,13	1,24	0,97	13	87%	12	79%	21	
	Fre 18/10	144	20	77	5	0,1	0,5	34	2,20	2,56	2,82	0,20	30	88%	28	81%	43	
V43	Mån 21/10	135	18	80	4,25	3,2	0,75	40	2,59	3,01	3,31	0,59	34	85%	30	76%	37	
	Tis 22/10	190	18	102	6,89	1,02	0,6	45	2,91	3,39	3,73	0,91	39	87%	35	79%	41	
	Ons 23/10	224	18	168	8,1	1	0,5	61	3,95	4,60	5,05	0,95	53	87%	45	74%	52	
	Tor 24/10	146	60	52	5,5	1,3	0,6	41	2,66	3,09	3,40	0,66	35	85%	31	77%	40	
	Fre 25/10	201	20	103	5	0,6	0,2	45	2,91	3,39	3,73	0,91	39	87%	35	79%	51	