POWER CIRCLE
Electricity for sustainable energy

Elektrifiering och laddning av tunga transporter

FAKTABLAD FRÅN POWER CIRCLE

Interreg
Öresund-Kattegat-Skagerrak
European Regional Development Fund

EUROPEAN UNION

JUNI 2021

Det här är ett faktablad från Power Circle som skapats inom projektet ScandELivery, ett Interreg-finansierat projekt med fokus på elektrifieringen av varu- och godstransporter.

Transportsektorn elektrifieras

2030 ska Sverige reducerat utsläppen från vägtransporter med 70%

Till år 2030 ska vägtrafikens utsläpp reduceras med 70 procent, och år 2045 ska hela fordonsflottan vara fossilfri. Elektrifieringen har blivit en viktig strategi för transportsektorns väg mot fossilfrihet. Ökningen av laddbara personbilar var rekordhög förra året, batteripriserna fortsätter sjunka och vi närmar oss tidpunkten när elbilar kan konkurrera i pris med sina fossildrivna motsvarigheter. Det här har banat väg även för elektrifiering av tyngre fordon, snabbare och tidigare än någon kanske trodde för bara ett par år sedan.

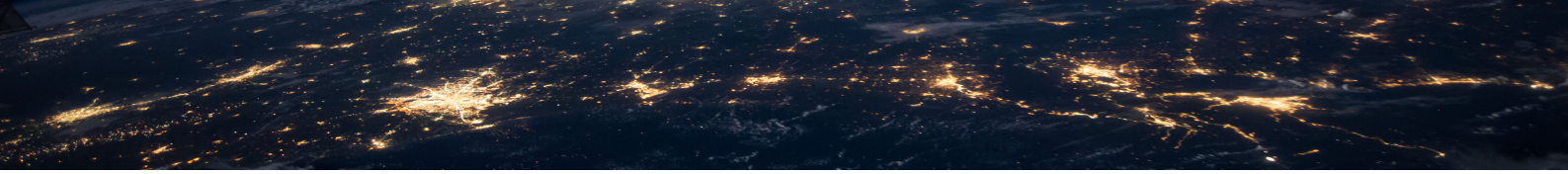
År 2020 hände mycket på elektrifieringsfronten även för tunga transporter, som står för ca 30 % av de totala utsläppen från inrikes vägtransport i Sverige. Scania och Volvo Lastvagnar lanserade nya elektriska lastbilsmodeller och regeringen initierade en rad satsningar i form av Elektrifieringskommissionen, utredningsuppdrag till Trafikverket och en dryg miljard i stöd till elektrifieringespiloter. BIL Sweden släppte sin färdplan som pekar ut att varannan lastbil som säljs år 2030 kan drivas på el.

Varannan nyregistrerad lastbil kan vara elektrisk 2030

Omställningen förstärker ytterligare branschglidningen mellan energi- och transportsektorn. Den skapar nya samarbetsytor mellan fordonstillverkare, laddinfrastrukturaktörer, transportörer, transportköpare, elnätsbolag, kommuner, regioner och nya aktörer. Både inom pilotprojekt och i den egna verksamheten är det nu många som undersöker hur laddning av lastbilar ska gå till, hur affärsmodeller ska se ut och hur laddning, batteristorlek och ruttplanering ska optimeras.

I det här faktabladet vill vi ge en överblick över potentialen i elektriska-lastbilar och fördjupa oss i frågorna kring laddinfrastrukturen[1]: ”Vilken typ av laddning behövs och var?”, ”Vilka lösningar och samarbeten växer fram?” och "Hur blir elektrifieringen lönsam?”

[1] Laddning av fordon kan ske statiskt eller dynamiskt, via elvägsteknik eller laddstationer. I detta faktablad fokuserar vi på statisk laddning för tunga lastbilar vid laddstationer. Dynamisk och statiskt laddning via elvägsteknik kommer presenteras i ett separat faktablad.



Potentialen i elektriska lastbilar

Det finns idag 84 000 tunga lastbilar i Sverige men bara 30 är elektrifierade

Det finns ca 84 000 lastbilar med en vikt över 3,5 ton i Sverige, dvs lastbilar som räknas som tunga[2]. Trafikverkets prognoser pekar på en ökning till 120 000 tunga fordon år 2040[3]. Tunga lastbilar kan delas in i lokala, regionala och fjärrtransporter. Kategoriseringen av dessa kan skilja aktörer emellan men bilden nedan ger en ungefärlig bild av hur de olika transporterna och egenskaperna i form av typisk totalvikt, årlig körsträcka och energiförbrukning. Utifrån körsträcka och totalvikt är 21 % av lastbilarna lokala, 63 % regionala och 16 % fjärrtransporter. Vid slutet av år 2020 var totalt 30 tunga lastbilar elektrifierade[4].

Fordonstillverkarnas planer

Elektrifieringen är en viktig pusselbit hos alla europeiska lastbilstillverkare.

Elektrifieringen är nu en viktig pusselbit i alla de europeiska lastbilstillverkarnas strategier. Från och med i år kan hela Volvo Lastvagnars produktutbud av lastbilar beställas med elektrisk drivlina och massproduktionen startar 2022. Scania har lanserat sina första elektrifierade lastbilar i from av en elektrisk modell och en laddhybrid. Även Daimler Trucks och MAN lanserade nya strategier under år 2020. Daimler planerar för volymproduktion av elektriska lastbilar i år och MAN har redan mindre lastbilar i serieproduktion, men lanserar nya elektriska modeller år 2023.

	Lokala transporter	Regionala transporter	Fjärrtransporter
Totalvikt (ton)	3,5 – 16	16 – 30	30 -
Antal i trafik (2019)	Ca 18 000	Ca 53 000	Ca 13 000
Andel (%)	21	63	16
Daglig körsträcka (km)	150 - 200	300 - 400	400 - 600
Årlig körsträcka (km)	< 50 000	50 000 - 100 000	> 100 000
Energi (kWh/km)	0,5 – 1	1 – 1,5	1,5 – 2
Typiska verksamheter	styckegods, livsmedelstransport, sopbilar, tippbil	styckegods, livsmedelstransport, bränsletransport	styckegods, livsmedelstransport, bränsletransport, "bulk"

[2] Trafikanalys (2021). Fordon på väg

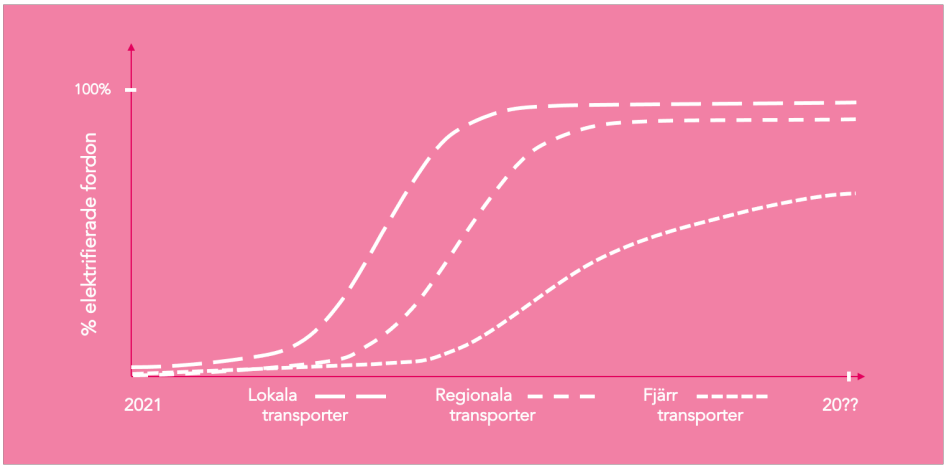
[3] Trafikverket (2021). Behov av laddinfrastruktur för snabbladdning av tunga fordon

[4] Transportstyrelsen (2021). Beställning av underlag

Gemensamt för lastbilstillverkarna är att de elektrifierar modeller som används för kortare dagliga körsträckor först, såsom sophämtning och distribution i städer, och successivt utvecklar modellutbudet mot längre och mer krävande transporter. När Volvo Lastvagnar ser på elektrifieringen av deras produktutbud sker det enligt S-kurvans metodik, segment för segment och även Scania ser att elektrifieringen av deras produktutbud sker segmentvis.

S-kurvan

När nya innovationer introduceras på befintliga marknader kan övergången från befintlig teknik ske i takt med att innovationens mognadsgrad ökar likt formen av en S-kurva.



Idag finns lastbilsmodeller på marknaden för att möta behov av lokala och regionala transporter. Scanias elektriska modell för upp till 29 ton kan beställas med ett 165 kWh batteri som ger en räckvidd på 150 km eller ett 300 kWh batteri med en räckvidd på 250 km[5]. Volvo erbjuder flera medeltunga modeller, upp till 27 ton, för varuleveranser, anläggningsarbeten och avfallshantering i stadsmiljö med en batterikapacitet på upp till 400 kWh motsvarande 200 km räckvidd. För regionala transporter erbjuder Volvo elektriska lastbilar upp till 44 ton och 540 kWh batterikapacitet för en räckvidd på upp till 300 km[6].

Det finns olika strategier för hur fjärrtransporterna ska elektrifieras.

När det gäller fjärrtransporter så går fordonstillverkarnas strategier isär något. Generellt finns idag tre alternativ som skulle kunna komplettera varandra: elektriska lastbilar som laddar vid publika snabbladdare, elektriska lastbilar som laddas via elväg och bränslecellselektriska som kräver en vätgasinfrastruktur. Volvo Group tror på en kombination av elektriska med snabbladdning och bränslecellselektriska modeller[7].

---

[5] Scania (2021). Batteridriven lastbil

[6] Volvo (2021). Eldrivna lastbilar

[7] Volvo Group (2021). Vätebränsleceller

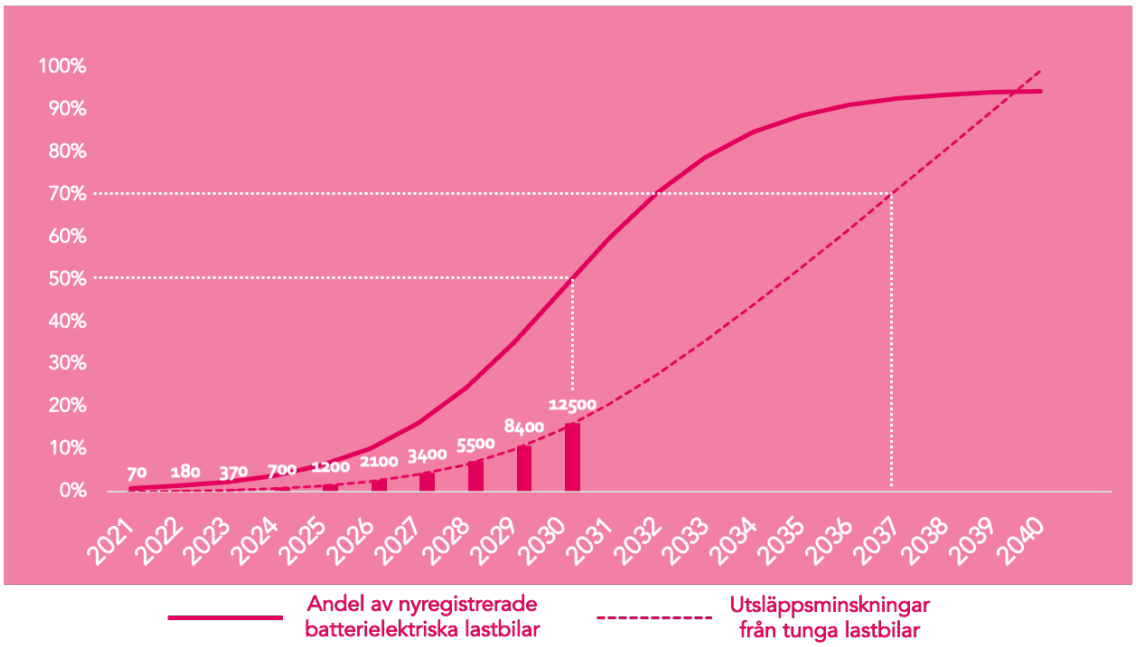
Elektrifiera idag

Av dagens ca 84 000 lastbilar kör 80 % kortare än 500 km per dag och 60 % kortare än 300 km[7]. Det visar att det faktiskt är möjligt att elektrifiera en stor del av lastbilstransporterna redan idag med det modellutbud som finns, även om elektrifieringstakten självklart hänger på utbyggnad av laddinfrastruktur, att existerande fordonsflotta byts ut och att lastbilstillverkarna ska hinna producera fordonen.

Daimler Trucks likaså och planerar att börja testa bränslecellslastbilar med räckvidder på upp till 1000 km år 2023[8]. Tillsammans har även Volvo och Daimler skapat en färdplan för vätgasbaserade bränsleceller för fjärrtransport[9]. Scania håller öppet för elektriska fordon med både snabbladdning och elvägar.

Hur snabbt kan elektrifieringen gå?

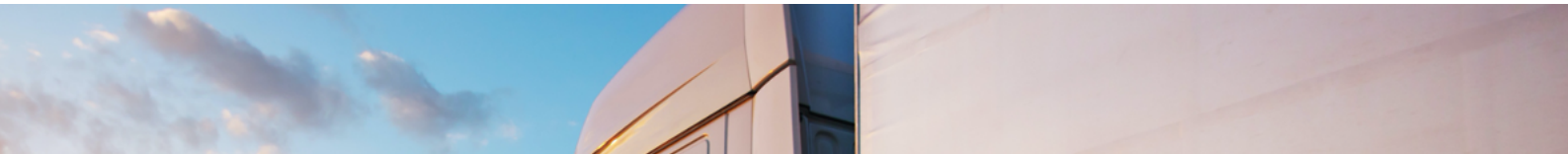
BIL Sweden pekar i sin färdplan ut att 50 procent av nyförsäljning av tunga lastbilar kan vara elektriska år 2030[10]. Det innebär mellan tummen och pekfingret att det kommer rulla ut 4200 nya elektriska lastbilar på gatan i 2030, baserat på att en tiondel av dagens fordonsflotta byts ut varje år. Antar vi att nyförsäljningen av elektriska lastbilar följer en S-kurva har vi år 2030 12 500 elektriska lastbilar i Sverige, eller 15 % av flottan. Detta visar på behovet av kompletterande biobränslen och en stor elektrifiering av lättare fordon för att nå klimatmålen. Power Circle kommer inom ramen för detta pågående projekt, ScandELivery, att ta fram en fördjupad prognos av elektrifiering av både lätta och tunga lastbilar med hänsyn till en bredare omvärldsbevakning.



[8] Daimler Trucks (2020). Daimler Trucks presents technology strategy for electrification

[9] Volvo Group (2021). Volvo och Daimler Truck AG storsatsar på vätgasbaserade bränsleceller

[10] BIL Sweden (2020), Färdplan för tunga fordon



Laddning av tunga lastbilar

År 2030 kan 1200 publika och semi-publika laddpunkter för tunga lastbilar behövas i Sverige.

Laddning av varu- och godstransporter kan ske med olika tekniker, vid olika effekter och på olika platser. Hur laddningen läggs upp beror på vilken typ av fordon det handlar om och hur det kör.

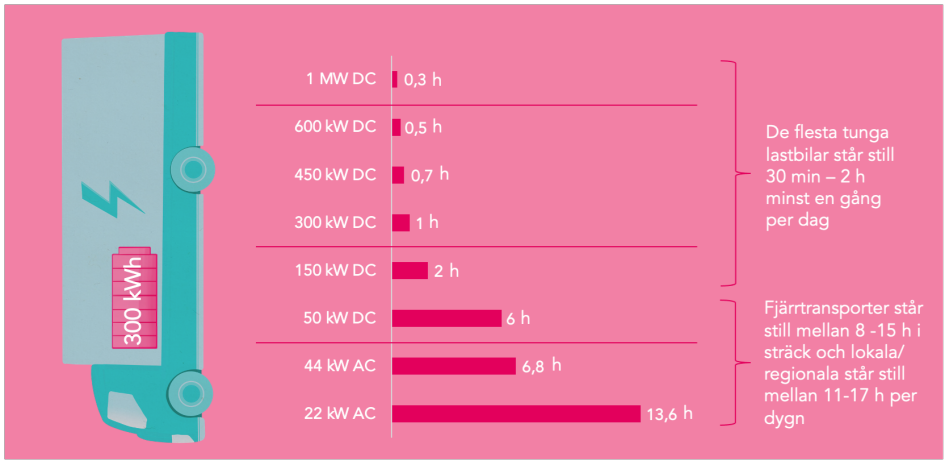
Europas största branschorganisation för bilindustrin, ACEA, uppskattar att 10 000 – 15 000 publika och semi-publika laddpunkter med höga effekter behövs vid 2025 och 40 000 – 50 000 vid 2030 för att klara av klimatmålet i Europa[11]. Idag saknas nästan helt denna infrastruktur som krävs för omställningen. Av laddpunkterna förväntas enligt analysen 350 stycken finnas i Sverige vid 2025 och 1200 vid 2030.

Typer av laddning

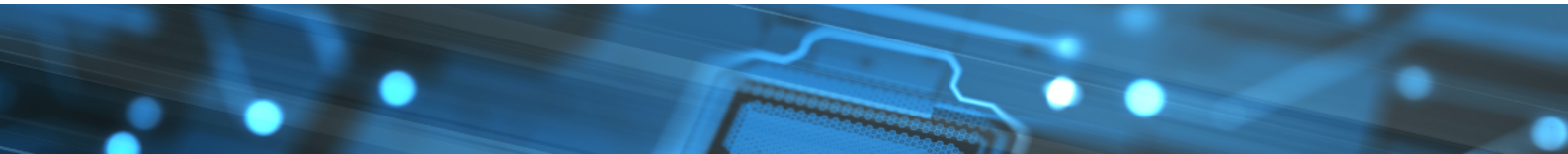
80 procent av laddningen förväntas ske vid depåer och endast 20 procent vid semi- och publika laddstationer

Stationär laddning av lastbilar kan ske privat på depån, semi-publikt vid platser för av- och omlastning såsom godsterminaler och hamnar, eller publikt längs med vägen. I sin färdplan pekar BIL Sweden på att majoriteten av laddningen (ca 80 %) kommer ske vid depåer under natten med lägre effekter på 22-50 kW. För stadsdistribution kan depåladdning räcka för hela dagsbehovet.

För regional distribution kan depåladdning räcka långt, men behöva kompletteras av semi-publik och enstaka gånger publika laddning. Semi-publikt för yrkesfordon syftar ofta på att laddarna kan användas av flera olika transportörer som har tillgång till laddstationen. Ungefär 15 % av laddningen förväntas ske här och vid effekter från 150 kW.



[11] ACEA (2021). Position paper - heavy duty vehicles charging infrastructure requirements



Depå: Fordonets "hemmaladdning". Där det står parkerat under natten och/eller återkommer till under sina rutter. Kan ske vid effekter på 22-50 kW nattetid, eller högre effekter då bilen återkommer under dagen.

Semi-publik: Laddning där fordonet färdas under sin rutt, exempelvis hamnar och godsterminaler. Högre effekter från 150 kW.

Publik: Laddning längs vägnätet. Främst höga effekter från 350 kW.

Till sist behövs publik laddning längs vägnätet för fordon som kör längre dagliga körsträckor eller där batteriets kapacitet inte dimensionerats för att täcka hela det dagliga behovet. Här förväntas ca 5 % av laddningen ske och vid mycket högre effekter, från 350 kW och uppåt. Publik laddning för fjärrtransporter behöver kunna leverera effektnivåer över 500 kW. Bilden ovan visar hur lång tid det tar att ladda 300 kWh motsvarande runt 200 km vid olika effekter. Högeffektsladdare för tyngre fordon på 1 MW kan möjliggöra att snabbladdning kan ske under den idag vanliga vilotiden på 45 minuter under skift.

Ett antagandet som ofta görs är att depåladdning är synonymt med lägre effekter. Pågående pilotprojekt visar dock att detta inte stämmer. För att öka lönsamheten kommer elektrifierade lastbilarna i större grad körs i två eller tre skift per dygn (ju högre årlig körsträcka, desto snabbare nås lönsamhet), vilket i vissa fall inte lämnar tid för långsam laddning. Två av lastbilarna i Projekt REEL laddar exempelvis på depå, men med 350 kW. Omvänt finns ett behov av publik laddning med lägre effekter där chaufförerna har sin dygnsvila. Därför behöver vokabulären utvecklas så att depå, semi-publik och publik laddning handlar om själva platsen och tillgången till laddaren, samtidigt som laddning kan delas in i höghastighets – och låghastighetsladdning oberoende av plats.

Det är framför allt laddning på depå och semi-publikt som behövs byggas de närmsta åren.

Det är viktigt att poängtera att det framför allt är depåladdning och semi-publik laddning som behöver byggas ut de närmsta åren, eftersom det är de lokala och regionala transporterna som elektrifieras först.

År 2030 är det troligt att ellastbilar kan laddas med 1 MW.

Teknikutveckling laddning

Idag kan laddare med CCS-uttag leverera upp till 400 kW. För högre laddeffekter upp till 600 kW krävs idag pantografladdning. Standarder för hur högeffektsladdning för tyngre fordon ska se ut är på väg och det första steget mot laddning i MW-skala är taget. Det är troligt att vi år 2025 kan se laddare som klarar av 750 kW, och vid 2030 upp mot 1 MW. Just nu är det dock lastbilarna som sätter gränserna för laddhastigheten - dagens modeller kan maximalt ta emot 130-250 kW, men det planeras för möjlighet att ta emot 375 kW och på sikt 1 MW via CCS-uttag.

Var ska laddarna placeras?

Den regionala distributionstrafiken har i de flesta fall ett rörelsemönster inom ett avgränsat område och dessutom med återkommande rutter. Detta gör att det till en början kan räcka med att etablera semi-publika laddstationer vid ett begränsat antal strategiska punkter såsom godsterminaler och hamnar *inom* en region. Dessa kan sedan skalas upp för att tillgodose en ökande andel elektrifierade transporter och placeras så att regionerna sammanlänkas för att möjliggöra fjärrtransporter.

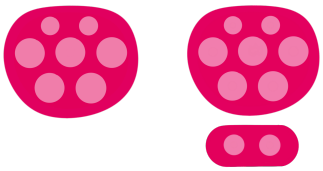
När det gäller publik laddning kan lämpliga platser identifieras genom analyser av hur den samlade lastbilsflottan i landet kör. Att kombinera laddning med att ta rast blir kritiskt för att inte laddningen ska kosta i form av stillastående personal och fordon. Fraunhofer ISI utförde nyligen en sådan studie för ACEA med en unik datamängd baserad på rörelsedata i Europa från 400 000 lastbilar från sju lastbilsföretag.[12] Studien identifierar drygt 30 000 kluster där fordon från flera lastbilstillverkare stannar idag och där laddning skulle kunna etableras. Mellan 30-50 % av dessa platser är på rastplatser nära motorväg, mellan 25-45 % är vid företag och logisitikcentraler, och 1-5 % vid hamnar. ACEA har dessutom släppt en interaktiv karta som visar de drygt 4000 kluster som är viktigast för regionala transporter. Cirka 100 kluster har identifierats i Sverige, framför allt i södra delen av landet[13]. Blå cirklar pekar på platser med många stopp, exempelvis finns 20 blåa cirklar runt Göteborg.

Laddstandard

Typ 2 uttag: Europeisk standard för laddning av eldrivna fordon med växelström. Används vid lägre effekter <50 kW.

CCS uttag: Europeisk standard för laddning vid högre effekter. Använder typ 2 uttag för växelström men har även ett särskilt uttag för högre effekt via likström.

Typ 2 CCS



I Sverige har 100 kluster identifierats som lämpar sig särskilt bra för laddning av regionala transporter.

[12] Fraunhofer ISI (2021) Truck stop locations in Europe

[13] ACEA (2021) Interactive map – Electric trucks: regional stop locations fit for charging point deployment in Europe

Laddning av lastbilar och elnätet

En nyckel i omställningen är att logistik-perspektivet samspelar med energi-perspektivet

Att det finns tillräcklig kapacitet i elnätet är en nyckel för elektrifieringen av tunga transporter. Därför blir det viktig att ta hänsyn till elnätets nuvarande och framtida förutsättningar på de plaster som är lämpliga ur ett logistikperspektiv. Vid semi-publik laddning handlar det om att även ta hänsyn till fastighetens totala effektbehov. Publikt kan elanslutningen behövas dimensioneras för att förse både privata och kommersiella fordon. För att öka nyttjandegraden av en elnätsanslutning kan den användas för både dag- och nattladdning - textrutan nedan ger ett exempel på hur en elanslutning som kan användas vid ett truckstopp. Smart laddning kommer säkerligen vara viktigt även för lastbilar, även om marginalerna är mindre än för personbilar.[14] För laddning med hög effekt kan externa batterier komma in som en viktig dellösning. Power Circle kommer djupdyka i hur elnätsperspektivet samspelar med logisitperspektivet i ett kommande faktablad.

En elnätsanslutning för publika snabbladdare kan även användas nattetid av fjärr-transporter.

Planering av truckstopp

Vid större truckstopp kan effektbehoven bli betydande, men genom att planera smart kan effekten användas effektivt. Ett sätt att dimensionera laddstationer vid dessa publika truckstopp är efter behovet av natt-laddning, för att under dagtid använda tillgänglig effekt till snabbladdning vid ett färre antal stationer.

Bilden nedan visar hur ett truckstopp kan dimensioneras vid ett scenario med en nära 100 % elektrifierad flotta. Detta scenario ligger långt fram i tiden och realistiskt vid 2030 kan det röra sig om att närmare en femtedel av platserna och effekten (ca 1 MW) kommer behövas.

Truckstopp 75 platser	Dygnsvila	Snabbladdning
	60 st	7 / 14 st
	80 kW	700 / 350 kW
	5 MW	5 MW

[14] Läs mer om smart laddning i Power Circles faktablad.

Pågående pilotprojekt

Det finns ett flertal pilotprojekt med elektriska lastbilar och etablering av laddstationer i landet. Här berättar vi om några av dem!

I Skåne har Oatley elektrifierat två distributionssträckor med lastbilar från Einride och laddning från E.On. Det är fyra lastbilar som kör sträckorna mellan Landskrona och Helsingborg (cirka 25 km), samt Tingsryd och Helsingborg (cirka 175 km) och skiften går mellan kl 06 på morgonen och kl 01 på natten. Primärt sker laddning vid depå med 44 kW, men i samband med avlastning och vid behov i Helsingborg finns möjlighet till snabbladdning på 150 kW.

I projekt REEL testas elektrifiering av regionala transporter på upp till 300 km.

Projektet REEL testar regionala transporter på upp till 300 km på två platser i landet[15]. I den ena demonstrationen ska en ellastbil och en laddhybrid från Scania leverera livsmedel i Storstockholm. Lastbilen kommer laddas med 30 kW på lagret mellan kl 22 och 05, samt stödladdas under omlastning vid en semi-publik laddare på 130 kW, även detta på lagret. I den andra kör DHL en elektrisk 60 tons lastbil från Volvo mellan Göteborg och Jönköping, en sträcka på 150 km. Laddning sker på DHLs terminal i Jönköping och Volvo Truck Center i Göteborg med en laddare som kan leverera 320 kW.

I Göteborgsområde planeras för en publik laddstation med 40 platser för lastbilar.

När fler lastbilar elektrifieras blir koordineringen av laddning vid semi-publika laddstationer viktig. Företaget Novoleap leder ett Vinnova-finansierat projekt tillsammans med bland andra Martin & Servera och Mathem där de kommer analysera behovet av laddning från de olika transportörerna och varuägarna för att skapa förutsättningar för en gemensam semi-publik laddare[16].

Idag finns endast ett fåtal publika laddstationer för tunga transporter i landet. Bland annat har Göteborg Energi satt upp en snabbladdare på 175 kW. Laddaren har hittills framför allt använts av taxi och personbilar då bara två elektriska lastbilar rullat på Göteborgs gator, men detta förväntas ändras i takt med att fler lastbilar elektrifieras. Flera aktörer planerar för utbyggnad av publik laddinfrastruktur, både andra energibolag och drivmedelsaktörer som Circle K och OKQ8. Circle K har nyligen

---

[15] CLOSER (2021). REEL

[16] Vinnova (2021). Öppen plattform för delad laddinfrastuktur

förberett en av sina stationer i Göteborgsområdet med kablage och ny transformatorstation som ska kunna förse 40 laddplatser för lastbilar[17].

Under de kommande åren kommer vi få se allt fler och större projekt, där elektrifierade fordon sätts i drift och laddinfrastruktur byggs upp för att sedan finnas kvar och vara de första noderna i infrastrukturen. Projektet REEL planerar exempelvis för ett storskaligt uppföljande projekt under åren 2021-2024 som ska inkludera cirka 100 elektriska lastbilar, 50 snabbladdningspunkter primärt lokaliserade vid terminaler och 100 depåladdningspunkter.[18] Regeringen har avsatt en dryg miljard i stöd till regionala elektrifieringspiloter under 2021 och 2022.

Hur blir elektrifieringen lönsam?

Elektriska lastbilar kan nå kostnadsparitet med konventionella lastbilar med avseende på TCO i mitten på 2020-talet.

Idag är elektriska lastbilar fortfarande dyrare än deras konventionella motsvarigheter, sett till både inköpspris och total cost of ownership, TCO. Analyser visar dock att de kan bli billigare inom 5-10 år utan ekonomiskt stöd, men att den initiala investeringskostnaden är högre[19]. Transport & Environment förutspår att elektriska lastbilar med stationär laddning och elvägslösningar kan nå kostnadsparitet med avseende på TCO med fossildrivna lastbilar under mitten av 2020-talet[20].

Det finns flera aspekter som påverkar en eldriven lastbils TCO. Batteriet är kostnadsdrivande och därmed är sjunkande teknikkostander för batterier viktigt. En annan faktor är den totala körsträckan under fordonets livstid och att köra fler skift kan bli ett viktigt sätt att öka lönsamheten. Löpande kostnad för laddning är ytterligare en faktor. I tillägg till detta blir optimering och dataanalys avgörande - för att välja vilka fordon och rutter som bör elektrifieras först, optimera batteristorlekar och ta fram laddstrategier.

För att få ner TCOn för elektriska lastbilar behövs förmodligen både investeringsstöd för själva fordonet och investerings- och/eller driftsstöd till de som bygger laddinfrastrukturen under flera år framöver. Tunga miljölastbilar kan idag få stöd för upp till 20 % av inköpspriset i

---

[17] Circle K genom IUC Syd (2021). ScandELivery Eldrivna lastfordon - inspelat seminarium

[18] Regeringskansliet (2021), Elektrifieringslöften

[19] Anders Grauers (2021). Är det kostnadseffektivt att köra ellastbil?

[20] [20] T&E (2021) How to decarbonize long haul trucking

en ny klimatpremie som beräknas finnas fram till 2023[21]. Det finns idag inte några listpriser för elektriska lastbilar, men med ett inköpspris på runt 5 miljoner skulle detta innebära 1 miljon kr i stöd. Det är avsatt 120 miljoner kr till stödet, som dock även ska gå till elektriska bussar och arbetsmaskiner. Trafikverket har räknat på att en eldriven lastbil kan behöva 350 000 kr i investeringsstöd år 2030. I takt med att beläggningen av laddinfrastrukturen ökar och att transportbolag tillsammans med laddinfrastrukturaktörer gör gemensamma och långsiktiga åtaganden för att säkra investeringar från båda håll kommer behovet av statliga stöd reduceras.

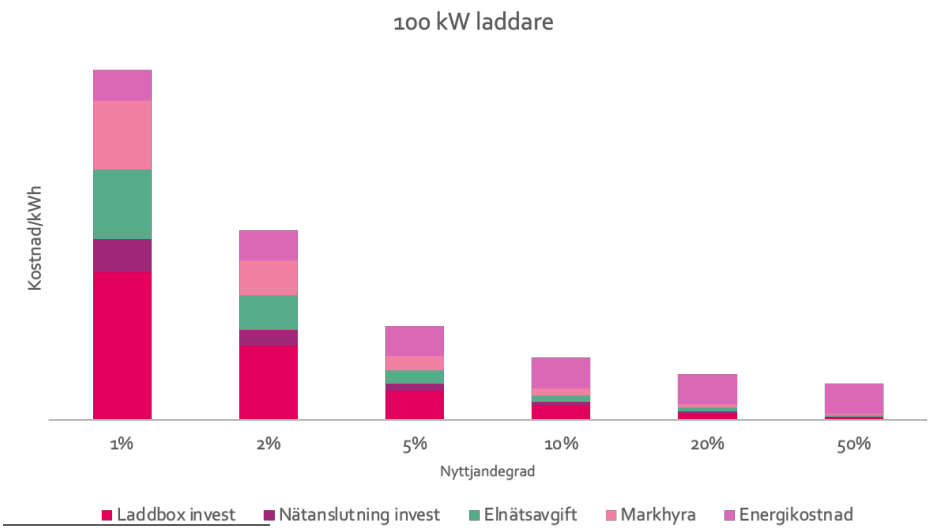
Investeringsstöd behövs till både fordon och laddstationer

Kostnaden för att ladda

Kostnaden att ladda påverkas för det första av investerings- och driftkostnaderna för själva laddstationen. Laddstationer med lägre effekt har lägre investeringskostnader för hårdvara och elnätsanslutning, varför det generellt är bra att ladda så mycket energi som möjligt vid lägre effekter när fordonet står stilla under längre perioder.

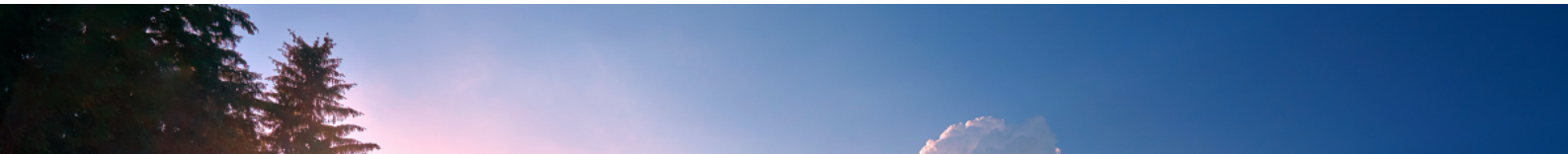
Dessutom påverkas kostnaden av hur mycket laddstationen nyttjas - ju högre beläggning desto lägre kostnad per laddad kWh. Bilden nedan visar detta konceptuellt[22]. Detta blir särskilt tydligt när transportören eller åkeriet investerat i laddstationen själv, men borde även på sikt speglas i priset på laddning från en extern leverantör av laddning. För att öka nyttjandegraden kommer troligtvis bokningstjänster bli viktiga vid semi-publika och publika laddstationer.

Ju mer en laddstation nyttjas, desto lägre blir kostnaden per laddad kWh.



[21] Energimyndigheten (2021), Klimatpremien

[22] Anders Grauers (2021). Det är kostnadseffektivt att köra ellastbil



Drive-through-laddplatser kan öka nyttjandegraden vid en laddstation genom att tillåta laddning för olika typer av fordon.

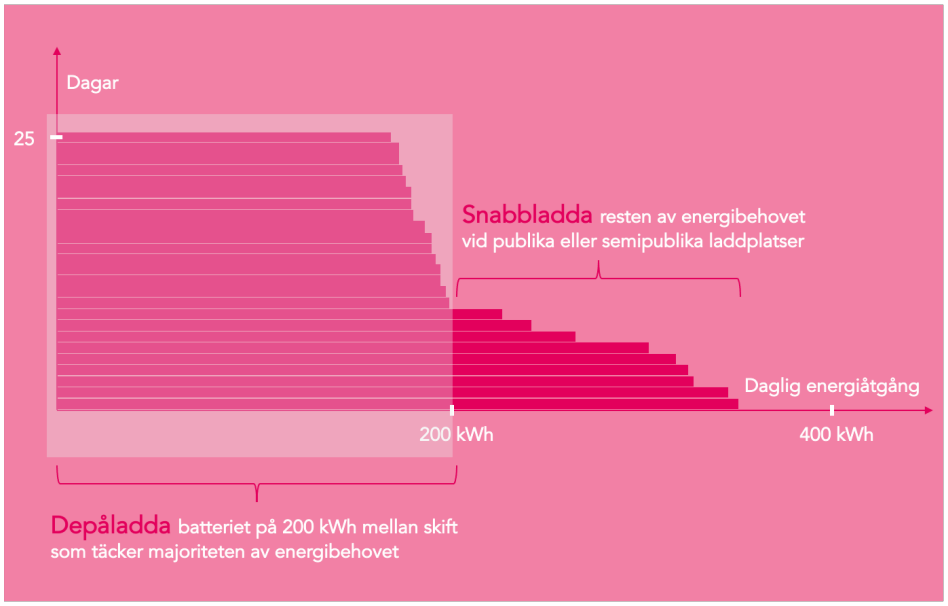
Att samlokalisera publika laddstationer för privatpersoner och yrkestrafiken ger också möjlighet att dela på kostnad för markarbete och elanslutning. I de flesta fall kommer privata och kommersiella fordon troligtvis inte ladda vid samma laddpunkt, men ett intressant sätt att möjliggöra detta är att bygga drive-through-laddplatser, såsom Circle K gör. Det här gör att åtminstone mindre lastbilsmodeller och privata fordon kan ladda vid samma laddpunkt. Det kan vara viktigt i nuvarande skede då beläggningen inte är tillräckligt hög för helt kommersiella laddare.

Till sist uppstår indirekta kostnader om inte laddningen anpassas till körschemats raster eller av- och pålastning, eftersom förare och fordon inte utnyttjas optimalt.

Batteridimensionering och laddstrategier

Något som blir viktigt är att analysera enskilda åkeriers och transportörers fordonsflottor, för att identifiera vilka fordon och rutter som lämpar sig bäst att elektrifieras först. Fordon som kan ladda en stor del av energin på depå - där laddningen är billigast - bör elektrifieras först. Även fordon med liknande körsträckor över årets alla dagar blir mer lönsamma, då batteriet kan dimensioneras för att utnyttjas maximalt. CLOSER har gjort sådana analyser för ett par åkerier i Göteborgsområdet och flera sådana analyser kommer göras inom projektet REEL[23].

Batteridimensioneringen hos en lastbil bör göras för den typiska sträcka som körs 60-70 % av årets alla dagar.



[23]CLOSER via Power Circle (2020), Hur får vi laddinfrastrukturen på plats – inspelat webinarium

För att öka lönsamheten inom en lastbilsflotta blir det viktigt att fråga sig om dagens rutter kan planeras annorlunda.

Batteridimensioneringen kommer i de flesta fallen ske efter en typisk dagliga körsträcka och inte extremfallen. När det gäller bilar som har ett fåtal avvikande dagar med extra långa rutter, kan dessa tjäna på att ladda publikt trots att det kommer vara dyrare per kWh, istället för att överdimensionera batterierna. Bilden ovan visar konceptuellt hur laddningen kan fördelas mellan depå och semi-publik/publik laddning.

Utöver att analysera sina fordons existerande körmönster blir det även viktigt framöver för åkerier att optimera hur fordonen inom flottan används – går det att undvika att vissa fordon måste kunna hantera så olika långa sträckor?

Fordonens körmönster behövs även för att ta fram laddstrategier som optimerar laddningen med hänsyn till ekonomi, räckvidd och förarens bekvämlighet. Eftersom batteriernas räckvidd påverkas av externa faktorer, behöver logistiken även planeras utifrån rutternas topografi och hastighetsbegränsningar, väglag och trafik, ålder på batteri, och lastvikt för att nämna några parametrar.

Högeffektsladdning kan förbättra TCO för tyngre lastbilar

En svensk studie från SEI har visat att ett stort utbud av snabbladdning med hög effekt (1 MW) kan göra det möjligt för tyngre lastbilar att köra med mindre batterier och bli konkurrenskraftiga[24]. Studien har modellerat olika batteriparametrar och visar att med optimistiska värden på batteriets kostnad, antal cykler och energidensitet så ökar konkurrenskraften med lastvikten. Vilket är omvänt från många tidigare studier, som pekar på att lättare lastbilar är lämpligast att elektrifiera.

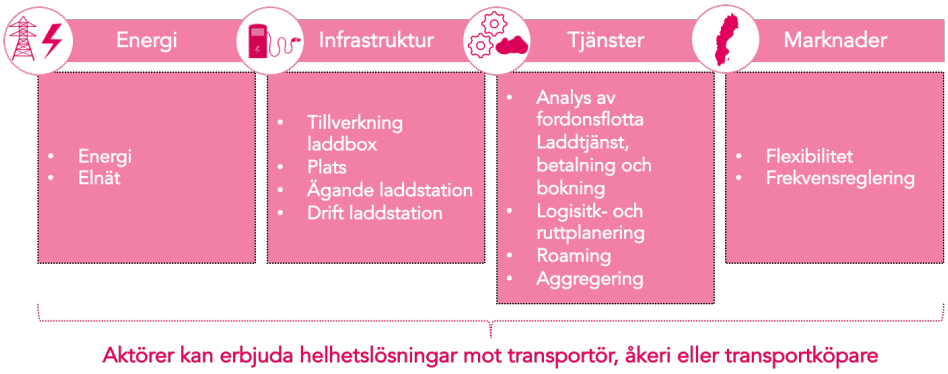
Intressant är att givet att högeffektssnabbladdning är tillgängligt kommer kostnad per transporterad vikt och km förbättras med lastvikten oberoende av batteriparameter på grund av relationen mellan lastkapaciteten och batteripackets vikt. Generellt är det fördelaktigt att öka lastbilens totalvikt då lastkapaciteten ökar mer än energikonsumtionen och kostnaden för fordonet.

[24] Nykvist, B. och O, Olsson (2021) The feasibility of heavy battery electric trucks

Nya lösningar och samarbeten

Tjänster för att välja vilka fordon som ska elektrifieras och för att optimera laddning och rutter blir viktigt för elektriska lastbilars lönsamhet.

Värdekedjan för laddning av tunga transporter är på många sätt lik den för personbilar - för att få laddning på plats behövs energi- och elnätsleverantörer; tillgång till mark; tillverkning, investering och drift av själva laddstationerna; samt tjänster gentemot slutkunden som i det här fallet är transportören eller åkeriet som äger lastbilen.[25] Även försäljning av flexibilitet och andra stödtjänster till elnätet kommer troligen bli aktuellt. Men marginalerna för yrkestrafiken är lägre och ytterligare tjänster tillkommer baserade på dataanalys och optimering. Flera bolag utvecklar nu heltäckande tjänster som kan innehålla allt från att analysera val av vilka fordon som ska elektrifieras, planera laddning och rutter, och direkta tjänster mot föraren som bokning av laddstationer och betallösningar. De här lösningarna tjänar dessutom syftet att de förenklar för åkerier och transportbolag som ska ställa om. Osäkerheten och den upplevda komplexiteten hos åkerier och transportbolag kan vara ett av de största hindren för elektrifiering av varu- och godstransporter idag.



Frågan om vem som ska investera i laddinfrastrukturen uppkommer också. Är det transportören, åkeriet eller transportköparen vid depåladdning? Är det fastighetsbolaget som äger logistikcentralen, en laddoperatör eller flera transportörer eller transportköpare gemensamt vid semi-publik laddning? Hur kommer det se ut vid publik laddning? Här visar både energibolag och drivmedelsaktörer intresse. Eller kommer både laddning, fordon och tillhörande optimering vara ett gemensamt erbjudande från lastbilstillverkarna eller en tredje part? Pågående och kommande pilotprojekt kommer ge oss viktiga lärdomar.

---

[25] Läs mer om värdekedjan för laddning i vårt faktablad om Smart laddning.

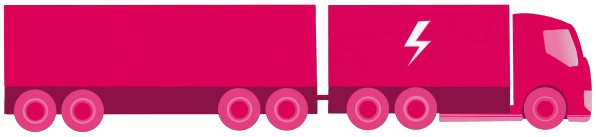
Gemensamma åtaganden behövs för att skapa säkerhet hos de som investerar i lastbilar och laddinfrastruktur.

Det är också tydligt att samverkan och partnerskap blir allt viktigare när energi- och transportbranschen integreras. För att utforma de nya lösningar som ska komma på plats behöver alla parter i värdekedjan samarbeta – från leverantörer av laddinfrastruktur och fordon, transportörer och transportköpare till laddoperatörer och tjänsteleverantörer. Och för att säkra tillgång på laddinfrastruktur för transportörerna och samtidigt säkra beläggningen hos de som investerar i själva laddinfrastrukturen behövs gemensamma och långsiktiga åtaganden mellan transportköpare, transportörer och laddoperatörer.

Samverkan med städer och regioner samt elnätbolag blir också viktigt för att säkra tillgång till mark och elnätskapacitet för laddinfrastruktur. Många städer och regioner har dessutom egna målsättningar för miljöpåverkan från transporterna och har därför intresse av att facilitera omställningen. I Stockholm har Ellevio, Scania, Volkswagen och Stockholm stad exempelvis ingått en elektrifieringspakt med målet om en fossilfri fordonsflotta till 2030. I pakten ingår bland annat att ta fram en utrullningsplan för hur de tunga transporterna ska elektrifieras[26]. I Göteborg har Volvo, Göteborg Business Region och RISE initierat Göteborg Green City Zone som ska åstadkomma helt utsläppsfria transporter i zonen också till 2030[27]. I maj lanserades dessutom en lång rad ytterligare regionala elektrifieringsinitiativ - eller "elektrifieringslöften" - som del av Elektrifieringskommisionens arbete.[28]

Elektrifieringslöften

Nyligen lanserades 16 regionala elektrifieringslöften med totalt 252 involverade aktörer. Löftena innehåller saker såsom planer att genomföra elektrifieringspiloter, att kartlägga lämpliga platser för laddning, att investera i laddstationer, att åkerier och transportörer lovar erbjuda transportköpare eldrivna transporter och vice versa att transportköpare, kommuner och regioner ska upphandla dessa.



[26] Dagens Industri (2021). Elektrifieringspakt gör Stockholm fossilfritt

[27] Business Region Göteborg (2021). Gothenburg green city zone

[28] Regeringskansliet (2021), Elektrifieringslöften

Sammanfattning

Elektrifieringen har blivit en central pusselbit på vägen mot fossilfria tunga transporter. Potentialen är stor, 84 % av Sveriges idag 84 000 lastbilar kör lokalt och regionalt. Redan med dagens modellutbud av elektriska lastbilar är det möjligt att elektrifiera en stor del av dessa.

För att realisera potentialen behöver laddinfrastrukturen byggas ut. Från dagens 30-tal elektriska lastbilar och en handfull laddpunkter ämnade för dessa fordon, kan vi i Sverige ha 12 500 elektriska lastbilar på gatorna år 2030 med behov av över 1000 publika och semi-publika laddpunkter samt laddning på depå. För att elektrifiera lokala och regionala transporter behöver fokus de närmsta åren ligga på utbyggnad av depå- och semi-publik laddning *inom* regioner, varpå dessa laddstationer gradvis kan skalas upp och kompletteras med publik laddning för att sammanlänka regioner och så småningom möjliggöra elektriska fjärrtransporter. Genom att analysera lastbilars körmönster kan de mest lämpliga platserna att etablera dessa laddstationer identifieras.

För en lyckad omställning krävs lönsamhet för både transportörer och laddinfrastrukturaktörer. Subventioner behövs initialt både till fordon och laddstationer. Gemensamma långsiktiga åtaganden mellan transportköpare, transportörer och laddinfrastrukturaktörer minskar osäkerheterna och skulle kunna reducera behovet av stöd på sikt.

Samtidigt behöver tekniken fortsätta utvecklas så att laddning kan ske vid högre effekter, särskilt för fjärrtransporterna. Nya lösningar för att optimera ruttplanering och laddning är under utveckling. Flertalet pilotprojekt pågår för att skapa lärdomar kring laddstrategier, förarupplevelser, teknik och affärsmodeller. Under de närmsta åren förväntas fler och större projekt, bland annat inom ramen för elektrifieringslöftena.

Sist men inte minst behöver utbyggnaden av laddinfrastruktur gå hand i hand med utvecklingen av elnätet. Här tror vi på Power Circle att både smart laddning, batterilager, och ett tätare informationsutbyte mellan elnätsbolag och transportsektorn både under planering av laddstationer och drift blir viktiga delkomponenter framåt.