

Batterielektriska lastbilar i Malmö stad

- en fallstudie inom citydistribution

Kan dagens teknik inom batterielektriska lastbilar leva upp till de krav som åkerier ställer på sina lastbilar och därmed bidra till att uppnå de drastiska utsläppsminskningar som Parisavtalet kräver.

Trafikverket meddelade under februari 2019 att utsläppen från transportsektorn ökade med 0,5 % under 2018 jämfört med 2017 vilket huvudsakligen förklaras av att lastbilstrafiken ökade. Samtidigt kräver Sveriges klimatmål en utsläppsminskning på 8 % årligen om transportsektorn ska nå målet om 70 % utsläppsminskning till 2030. Att uppnå detta är avgörande för att Sverige ska kunna nå sina åtaganden inom Parisavtalet.

Både Trafikverket och åkerinäringens egen branschorganisation slår fast att det krävs en stor andel biodrivmedel för att nå detta mål. Dock framhåller de att biodrivmedel som enda lösning kan vara problematiskt. Därför krävs även andra lösningar där fordonen drivs av exempelvis biogas, el från vätgas, el från batterier eller elvägar. En teknik som de lyfter som lovande och som utvecklas snabbt är elektriska fordon med batteri. Utifrån denna kunskap undersökte författaren till denna artikel saken närmare i sitt examensarbete. Detta arbete hade som syfte att besvara frågan om utvecklingen inom batterielektriska lastbilar gjort att tekniken redan idag uppfyller en del av de krav som åkeriföretagen ställer. Vilka områden av åkeriers verksamhet som går att elektrifiera redan idag framgår av resultaten som presenteras nedan.

I arbetet undersöktes tre konventionella diesel-lastbilar hos ett åkeriföretag i Malmö stad närmare, en tung lastbil och två lätta lastbilar (se figur 1 resp. 3). De utrustades med GPS-enheter så att deras plats och hastighet under varje sekund kunde samlas in under 6 dagar. I ett simuleringsprogram ställdes en lastbilsmodell upp för att efterlikna diesellastbilarna fast med en elektrisk motor och batteri istället för en dieselmotor. Modellen är framtagen för kursen *El- & elhybridfordonsteknik* vid Lunds tekniska högskola. Genom att få denna lastbilsmodell att köra likt de insamlade hastighetskurvorna kunde energiförbrukningen uppskattas för de tre lastbilarna om de varit elektriska.

Resultatet från dessa beräkningar visade att en stor del av den lastbilstrafik som undersöktes var möjlig att genomföra med batterielektriska lastbilar utan att behöva laddas innan dagens slut. Med stor del regional trafik blev det dock mer problematiskt.

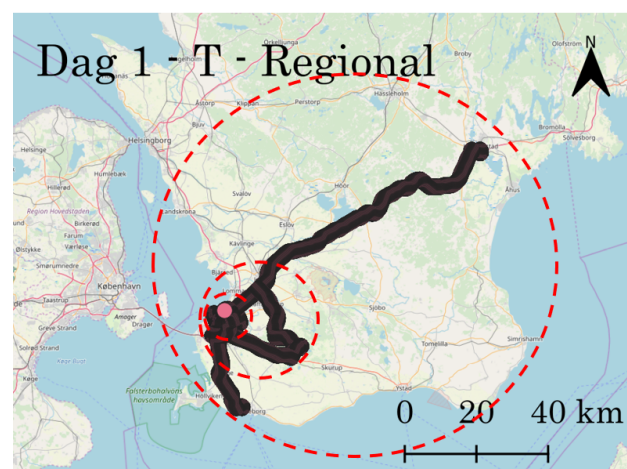


Figur 1: Den tunga lastbilen som studerades var av modellen Mercedes-Benz Antos. Foto: Freddy Larsson.

Elektrifieringspotential den tunga lastbilen

I simuleringen av den tunga lastbilen med en maximal vikt på 16 ton användes batteristorleken 300 kWh vilket är densamma som den maximala batterikapacitet som Volvos nya elektriska lastbil *FE Electric* utrustas med. Denna modell kommer enligt Volvo att levereras under 2019.

Den tunga lastbilen körde under förmiddagens skift främst stadskörning med en lokal tur utanför Malmö stad. Under eftermiddagens skift körde den däremot oftast regional trafik över hela Skåne vilket gjorde att den förflyttade sig långa sträckor (se figur 2). När modellen av den batterielektriska lastbilen genomförde de två skiften i simuleringen blev energiförbrukning därför hög. Detta gjorde det svårt att genomföra hela dagens körning utan en stor del snabbbladdning innan dagens slut.



Figur 2: Karta över Skåne där varje punkt visar en insamlad GPS-koordinat där den tunga lastbilen rörde sig under den första dagen för studien. De tre cirkelarna visar de områden där de tre typerna av trafik främst rörde sig: stadstrafik, lokal trafik och regional trafik. Källa: OpenStreetMap, egenproduktion i QGIS.

Intresset för studien var att titta på om stadstrafiken var möjlig att elektrifiera och därför studerades ett annat fall närmare. Först simulerades endast förmiddagens skift med stadskörning och en lokal tur utanför Malmö. Här visade resultaten att elektrifieringspotentialen var god och det krävdes ingen laddning innan skiftets slut.

Vanligtvis bestod dock dagen för den tunga lastbilen av två skift. Därför skapades ett fiktivt körmönster där förmiddagens pass genomfördes även på eftermiddagen. Med både ett förmiddagsskift och ett eftermiddagsskift med stadskörning inklusive en lokal tur vardera utanför Malmö stad gavs intressanta resultat. Det blev tydligt att dessa två skift gick att genomföra utan att ladda lastbilen innan dagens slut. Med laddning gavs större marginal och det fanns stora möjligheter att införa denna laddning då lastbilen ändå var stillastående på lastbilscentralen vid lunchtid. Det går alltså att genomföra detta krävande pass med två skift av inte bara stadskörning utan även en del körning utanför staden med den teknik som finns tillgänglig redan idag. Om laddning sker då lastbilen redan befinner sig i depå möjliggörs mer lokal trafik och inkluderas även snabbbladdning ute under färd ökas räckvidden ytterligare.



Figur 3: Den två lätta lastbilarna som undersöktes var av modellen Peugeot Boxer. Foto: Freddy Larsson.

Elektrifieringspotential de lätta lastbilarna

I simuleringen av de två lätta lastbilarna med en maximal vikt på 3,5 ton användes batteristorleken 76 kWh vilket är densamma som den maximala batterikapaciteten på Deutsche Posts egentillverkade lätta lastbil *StreetScooter Work XL*.

Den typiska dagen för de lätta lastbilarna bestod endast av ett förmiddagsskift som främst omfattade stadskörning. Denna typ av dag kunde genomföras av det modellerade fordonet utan laddning innan dagens slut.

Vissa dagar byttes en del av stadskörningen ut mot en eller flera lokala turer utanför staden vilket därmed ökade energiförbrukningen. I dessa fall krävdes laddning ute under ruten för genomföra skiftet.

I ett fall genomfördes utöver stadskörning på förmiddagen även ett eftermiddagsskift med stadskörning. Denna dag kunde genomföras med laddning vid lunchtid då lastbilen ändå befann sig på lastbilscentralen.

När de lätta lastbilarna simulerades blev det tydligt att det endast var ett fåtal dagar med så hög energiförbrukning att snabbbladdning under färd krävdes. För att slippa tänka så mycket på laddning vid införskaffande av den första lätta elektriska lastbilen till åkeriet skulle de mest krävande turerna kunna förläggas på en annan typ av lastbil, exempelvis en som drivs med biodrivmedel.

Med den utveckling som sker på området kan lastbilstekniken inom en snar framtid ge längre räckvidd. Även en eventuell framtida elvägssatsning skulle förändra möjligheterna. Med en elväg skulle lastbilarna kunna laddas upp under färd där de annars hade förbrukat en stor mängd energi. Detta skulle drastiskt kunna förändra resultaten när det kommer till lokal och regional körning vilken är den mest problematiska för en batterielektrisk lastbil enligt arbetet.

När det gäller nattladdning i depå så visar resultaten att det krävdes en laddeffekt på runt 50 kW för att den tunga lastbilen skulle hinna laddas innan nästa dags skift påbörjades. För de lätta lastbilarna räckte det med en laddeffekt på 22 kW på grund av det mindre batteriet.

Slutsatsen från detta arbete är att det finns goda möjligheter att med dagens teknik köra stadstrafik som innehåller lokala turer med en batterielektrisk lastbil utan att ladda innan dagens slut. Med laddning under dagen då lastbilarna redan befinner sig i depå möjliggörs en större andel lokal trafik utanför staden. Om även snabbbladdning ute under lastbilens rutt inkluderas ökas räckvidden ytterligare. Den tillgängliga tekniken tillåter därmed en introduktion av emissionfria transporter i form av batterielektriska lastbilar på en betydande del av det undersökta åkeriföretagets verksamhet och skulle därför kunna vara en väg att gå för företaget för att bidra till att klimatmålen nås. Detta är en indikator på att även andra åkeriföretag med stor andel stadskörning och en del lokal körning har tekniska möjligheter att använda tekniken redan idag.

*Freddy Larsson, 25/3 2019, Lund
Civilingenjör Ekosystemteknik*

*För att ta del av examensarbetet i sin helhet besök
iea.lth.se/publications/pubmsc.html*