

Mätsystem till test av material för släpkontakt på konduktiva elvägar

Henrik Elmér

2021

Omställningen i dagens trafik från fossila till förnybara bränslen är högaktuell där elektrifiering av både fordon och möjligen även vägbana är en viktig komponent och i full gång. För en lyckad omställning krävs utveckling av elfordon, förnyelsebar elproduktion, samt en effektiv energiöverföring hela vägen från kraftverk till fordon.

Som komplement till laddning när elfordon står stilla vid hemmet, arbetsplatsen eller liknande, är flera tekniker under utveckling för effektiv energiöverföring från väg till fordon i rörelse, en elväg helt enkelt. En elektrifierad vägbana som kan ladda fordon kontinuerligt under körning möjliggör färre stopp och längre räckvidd för elfordon.

I en rapport från 2021 bedömer Trafikverket ” (...) att elektrifieringen av transportsektorn är en viktig pusselbit på längre sikt om klimatmålen ska kunna uppnås” men att det är möjligt att det finns flera olika alternativ för att uppnå detta såsom elväg, bränsleceller eller endast stationär laddning. De konstaterar att det behövs mer kunskapsunderlag och forskning för att kunna göra ett välinformerat beslut inför en infrastruktursatsning av sådan storlek. [1]

Således, att undersöka, testa och mäta elvägsteknik är alltså ett högst relevant och aktuellt ämne.

Flertalet olika tekniker och infrastruktur för laddning under körning av elfordon testas i Sverige idag. En möjlig elvägslösning är laddning konduktivt från ett spår eller skena placerad på vägen under elfordonet. Vid sådan konduktiv laddning släpar en kontakt i spår eller på skena och laddar elfordonet. Detta sätter stora krav på kontaktmaterialet som släpas.

På institutionen för elektroteknik och automation vid Lunds tekniska högskola pågår forskning kring just sådan elvägsteknik. Här finns en testrigg byggd med syftet att testa konduktiv laddning på elväg. I denna rapport beskrivs ett mätsystem som designas och byggs för att testa elektriska kontakter som släpas på denna testrigg.

Kretskort designades för att mäta spänningsfallet över släpkontakter i testriggen med en noggrann-

het på enstaka milliVolt. Sensor för mätning av strömmen som körs igenom släpkontakterna valdes och installerades och uppnådde en noggrannhet på 1%. Ström- och spänningsmätningen kan sedan tillsammans användas för att beräkna släpkontaktens kontaktresistans. Även temperatursensorer valdes och installerades för att mäta temperaturen i släpkontakten. Tillsammans med befintliga anordningar för mätning av friktionskraft, mellan skena och släpkontakt, och hastighet designades och byggdes ett mätsystem där alla sensorer strömsattes och mätsignaler lästes av ett CompactRIO-system för att loggas på en PC. Resultatet påvisar ett fungerande mätsystem som i största allmänhet uppfyller kraven som ställs på det.

Även begränsade tester på släpkontakt i två olika kontaktmaterial, koppar och aluminium, körs och mäts på testriggen. De begränsade materialmätningarna visar några generella samband. De påvisar också några delvis oväntade resultat. Både effekter på grund av kemiska reaktioner såsom oxidering men också om kontakten är en plus eller minuspol antyds ha en markant betydelse. I elvägstekniker där släpkontakterna växlar poler under körning blir detta också intressant att undersöka närmre.

Det kan konstateras att det finns många aspekter att ta hänsyn till vid materialval i släpkontakter. Såsom kontaktresistans, friktionskoefficient och värmeledningsförmåga. I denna rapport antyds att det är fler faktorer som spelar in. Såsom materialets tendens att oxidera vid uppvärmning. Till exempel är aluminium en bra elektrisk ledare, men aluminiumoxid är en elektrisk isolator. Det är något som möjligen bör tas hänsyn till vid materialval för släpkontakter.

Referenser

- [1] Trafikverket. ”Regeringsuppdrag - Analysera förutsättningar och planera för en utbyggnad av elvägar”. I: (2021), s. 76–77.