

# Prognostisering av elbilsladdning med hjälp av maskininlärning

**Elnätet måste hållas i balans för att människor ska ha säker tillgång till elektricitet.**

**Balansen blir svårare att kontrollera med mer förnyelsebar energiproduktion, men nya lösningar såsom att styra laddningen av elbilar kan hjälpa till. Pålitliga prognoser av hur elbilar används krävs då för att kunna planera och leverera stödet till elnätet. Arbetet har visat lovande resultat vid användning av maskininlärningsmetoder för att prognostisera hur elbilar används en eller två dagar i framtiden.**

När världen övergår till mer förnyelsebara energikällor blir energiförsörjningen allt mer instabil. För att elektricitet ska nå ut till hushåll och industrier på ett säkert sätt krävs att mängden energi som produceras och konsumeras alltid är i balans. Nya utmaningar med att hålla elnätet i balans kräver nya lösningar och en av dessa är att använda laddning av elbilar för att hjälpa till att balansera elnätet. Hur en elbil laddas kan skiftas till något tidigare eller senare beroende på hur elnätet behöver avlastas, samtidigt som elbilen bara behöver vara fulladdad till en viss tidpunkt. Om många elbilar används samtidigt kan dessa då ses som ett stort virtuellt batteri. Vi behöver alltså inte bygga några fysiska batterier, utan kan skapa dessa helt virtuellt!

Elnätet behöver hjälp med balansering och den hjälp som kan bidra med måste anmälas en eller två dagar i förväg. Vid användning av elbilar för att balansera elnätet behövs därför en prognos på hur bilarna kommer att användas i framtiden: när kommer de vara inkopplade i laddstationen där hemma och hur utvecklas batterinivån? Det här arbetet har fokuserat på att skapa prognoser av dessa två variabler över ett dygn, en eller två dagar in i framtiden. För att skapa prognoserna har historisk data från 47 elbilar från olika delar av Sverige använts där mätdata har samlats under vinter och vår 2022. Utöver de två variablerna som predikteras så samlades även mätdata på var bilen befann sig, hur långt den kört, med mera. Prognoserna skapades med hjälp av moderna maskininlärningsmetoder. Den första var Recurrent Neural Networks (RNN) som försöker konstruera en komplex matematisk funktion för att förklara observerade samband. Den andra metoden var eXtreme Gradient Boosting (XGBoost) som bygger på en stor mängd mindre modeller av trädstruktur.

Modellerna utvärderades på nära 30 000 utförda prognoser. Prestandan bedömdes utefter hur nära modellernas uppskattningar låg de verkliga batterinivåerna, samt i hur stor utsträckning modellerna gissat rätt gällande om bilen varit inkopplad eller ej. Modellerna jämfördes även med en mer naiv prognosmetod som antog att användningen av elbilen skulle vara desamma som veckan innan.

Resultaten från arbetet visade att maskininlärningsmetoderna kunde producera prognoser som presterade bättre än den naiva prognosmetoden. Bland de två klasserna av maskininlärningsmetoder så var det XGBoost som lyckades generera de allra bästa prognoserna. De lovande resultaten som erhöles tyder på att det går att säga något om hur elbilar används med hjälp av de applicerade metoderna. Laddning av elbilar som ett sätt att balansera elnätet är förhoppningsvis en väg framåt och hur modellerna presterar i produktion samt hur användningen av virtuella batterier utvecklas väntar vi med spänning på!