

EXAMENSARBETE Predicting Missing Waste Data With Machine Learning**STUDENT** Ellen Andreasson & Otto Grafström**HANDLEDARE** Pierre Nugues (LTH), Axel Rahm & Fredrik Olsson (Bactick Technologies)**EXAMINATOR** Jacek Malek (LTH)

Prediktion av förlorad avfallsdata med hjälp av maskinlärning

POPULÄRVETENSKAPLIG SAMMANFATTNING **Ellen Andreasson & Otto Grafström**

Effektiv sophantering är en viktig utmaning i dagens samhälle. I detta arbete testar vi olika maskininlärningsmodellers förmåga att förutsäga fyllnadsmönster hos sopkärl.

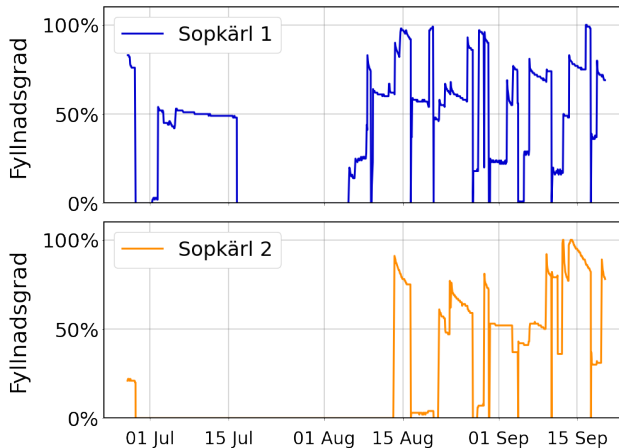
Tänk dig ett samhälle där sobilar kör helt i onödan till halvfulla kärl eller missar överfyllda soptioner. Effektiv avfallshantering är avgörande för att undvika onödiga transporter, spara resurser och minska vår påverkan på miljön. I takt med att fler använder smarta soptunnor med sensorer som mäter fyllnadsnivåer, öppnas nya möjligheter för att skapa en mer hållbar sophantering. Men vad händer när dessa sensorer går sönder och data går förlorad? Här tar vårt arbete vid.

I vår studie undersökte vi hur förlorad sensor-data kan återskapas med hjälp av smarta modeller. Vi testade fyra olika modeller: en enkel referensmodell, den statistiska modellen sARIMAX, ett LSTM-baserat neuralt nätverk och den toppmoderna, avancerade modellen Chronos-Bolt. Målet var att förutse två saker: när ett sopkärl töms och hur fullt det är vid tömningstillfället. Resultaten visade att sARIMAX var den mest träffsäkra modellen, tätt följd av Chronos-Bolt. LSTM-modellen, som ofta lyfts fram som effektiv för tidsserieprediktioner, lyckades däremot inte lika väl på vårt dataset.

Många soptunnor visade sig ha oregelbundna fyllnadsmönster som var svåra att förutsäga. För att förbättra modellernas prediktioner för ett kärl utnyttjade vi istället data från andra soptunnor med liknande fyllnadsmönster, oavsett om de stod

i samma soprum eller tvärs över landet.

Överst i figuren ser vi ett exempel på ett kärl med ett oregelbundet fyllnadsmönster. Det står vid en skola och är därför tomt under större delen av sommarlovet. Figuren visar också data för sopkärl 2 som användes för att underlätta för modellerna i deras förutsägelser av sopkärl 1.



Vår studie visar hur maskininlärning kan bli en kraftfull verktygslåda för framtidens avfallshantering. Genom att använda intelligenta algoritmer kan vi inte bara förutse och åtgärda förlorad data, utan också skapa smartare och miljövänligare system som bidrar till ett mer hållbart samhälle.