

Hvordan kan AI optimalisere drift, redusere investeringer – og spare miljøet!

Torbjørn G. Krøvel
Daglig Leder
Saga Tenix AS

Software that makes buses **smart**



connect bus

OsloTaxi
BUSS

H.M.K.
Class

KOLUMBUS

BOREAL

OsloBuss

MINIBUSS 24-7



L/L SETESDAL BILRUTER

J V B

Schaus

HTM | kom verder!

Norsk IT selskap med komplette ITxPT løsninger til små og store selskaper

1 av 4 busser i Norge har Tenix løsninger installert

500+ busser og kjøretøy bruker ladestyring fra Tenix Charge







19

Charger: Øvreplan BYD 13-21 + 46

Status: Charging

Active alarms: -

Bus connected

Bus number: 8581

ECT: 17:16 (3hs 21min)

SOC: 52%

[View details](#)

Rosenholm

Edit

Chargers (16)

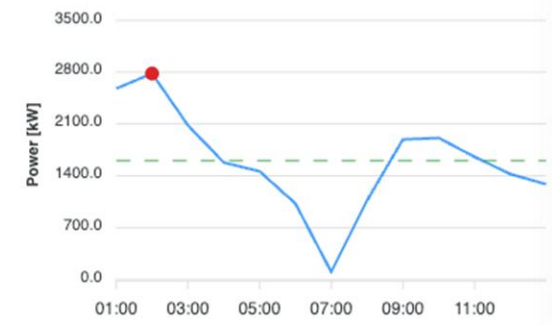


Connectors (125)



Power consumption

Last 12 hours



Power level	Avg. power	Peak power
- kW	1603.5 kW	2782.0 kW

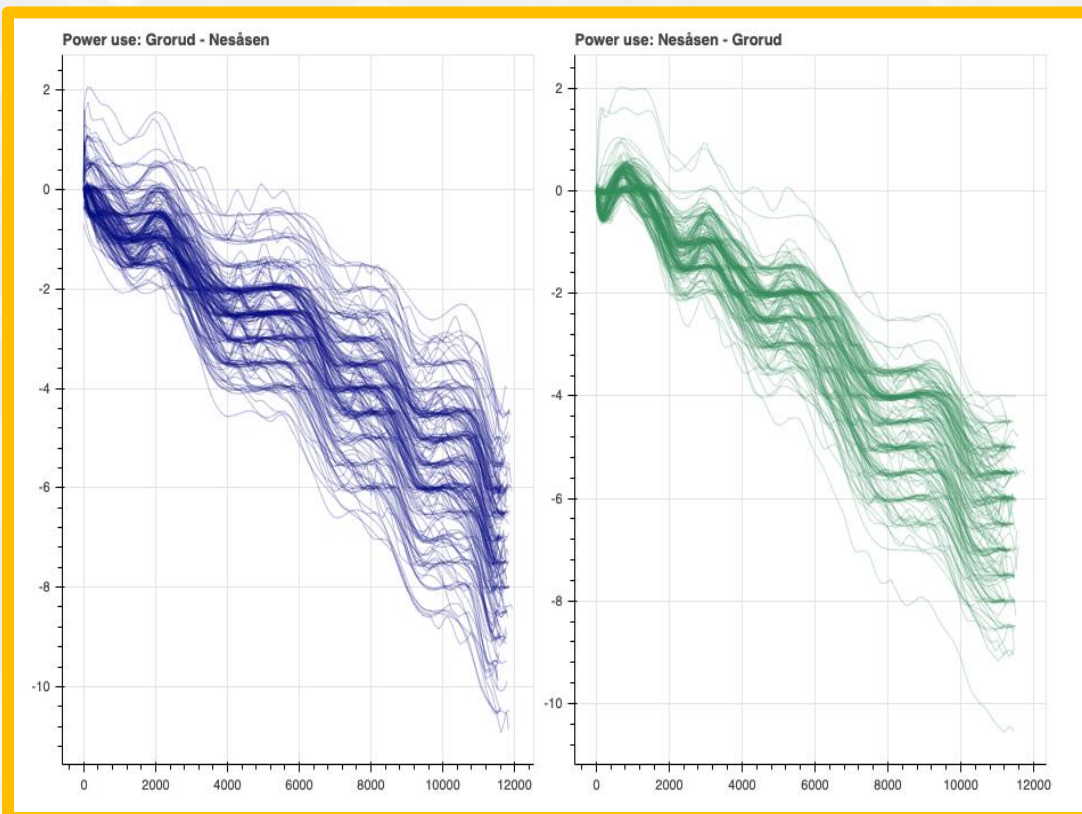
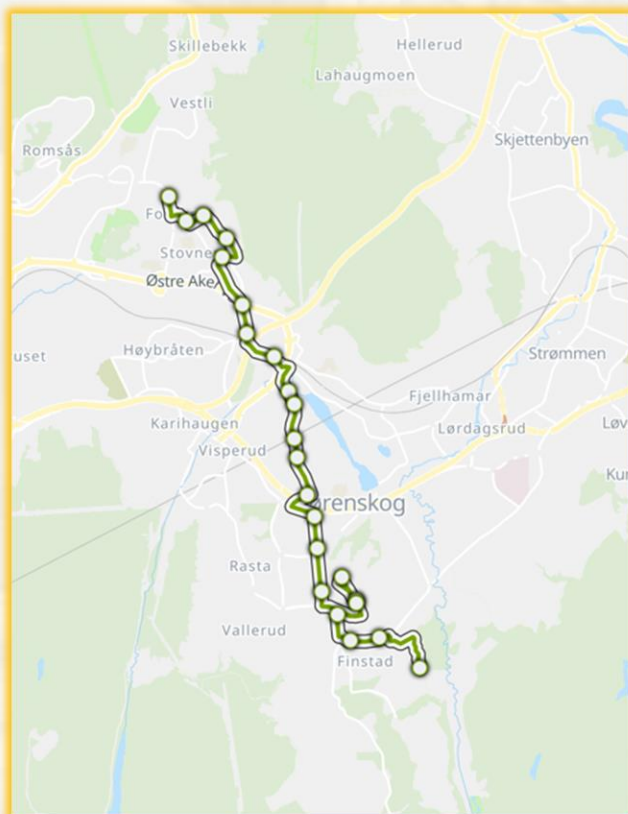
Operators

Notes **Medcom**

Lading for vognløp

	Smart Charging	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	Planned distance	Charging duration		
		791	736	662	597	687	789	878	942	975	957	944	932	922	932	991	1.1K	1K	1K	1.1K	1K	1K	1K	1K	988	82€	81€	80€	80€	80€				
<input type="checkbox"/> 8585	:00 - :00 (%)			⚡												⌚ 87																224 km	3h14m	
<input type="checkbox"/> 8586	:00 - :00 (%)				P																											27 km	1h10m	
<input type="checkbox"/> 8587	:00 - :00 (%)		⚡		P																											169 km	4h12m	
<input type="checkbox"/> 8591	:00 - :00 (%)		⚡													⌚ 73																	158 km	11h33m
<input type="checkbox"/> 8592	:00 - :00 (%)		⚡													⌚ 73																	250 km	3h30m
<input type="checkbox"/> 8594	:00 - :00 (%)	P			P											⌚ 73																	218 km	-
<input type="checkbox"/> 8596	:00 - :00 (%)		⚡		⚡											⌚ 73																	255 km	4h44m
<input type="checkbox"/> 8597	:00 - :00 (%)				P											⌚ 73																	157 km	-
<input type="checkbox"/> 8598	:00 - :00 (%)		⚡													⌚ 77																	191 km	7h29m
<input type="checkbox"/> 8599	:00 - :00 (%)				P											⌚ 73																	299 km	11h42m
<input type="checkbox"/> 8600	:00 - :00 (%)		⚡																														363 km	7h14m
<input type="checkbox"/> 8601	:00 - :00 (%)		⚡													⌚ 77																	176 km	12h07m
<input type="checkbox"/> 8602	:00 - :00 (%)		⚡																														175 km	9h48m
<input type="checkbox"/> 8603	:00 - :00 (%)				P											⌚ 73																	246 km	5h39m
<input type="checkbox"/> 8604	:00 - :00 (%)		⚡													⌚ 77																	122 km	10h59m
<input type="checkbox"/> 8605	:00 - :00 (%)		⚡		P											⌚ 73X																	37 km	9h32m
<input type="checkbox"/> 8606	:00 - :00 (%)		⚡													⌚ 77																	229 km	12h25m
<input type="checkbox"/> 8607	:00 - :00 (%)		⚡		P																												193 km	12h22m
<input type="checkbox"/> 8608	:00 - :00 (%)		⚡													⌚ 77																	167 km	5h58m

Forprosjekt på rute 120 (Nesåsen-Grorud) i 2021-2022: Hvordan påvirker temperatur og topologi forbrukt energi?

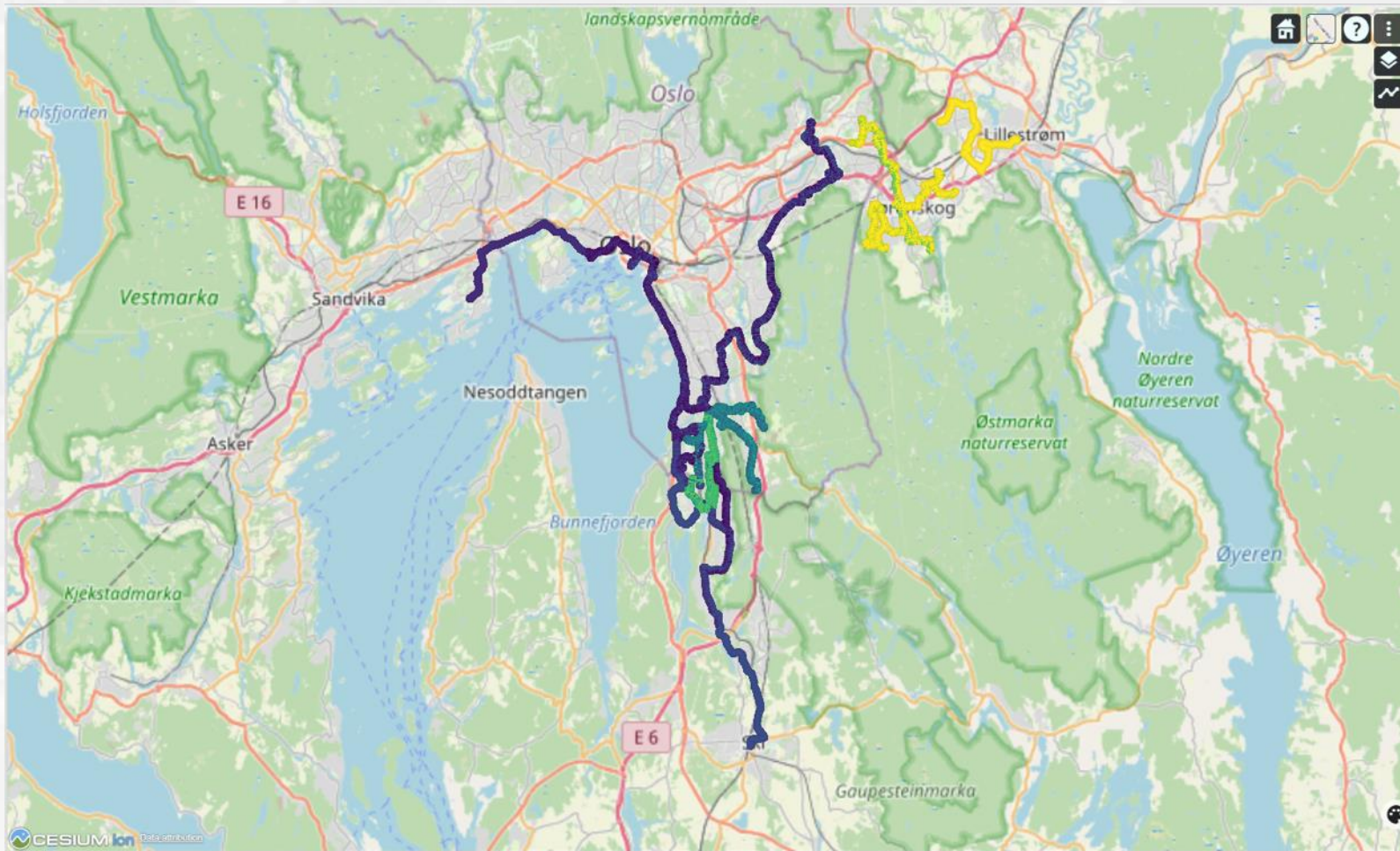


Neste steg:
“...videreutvikle og kommersialisere en forutsigbar og datadreven tjeneste for prediksjon av batteritilstand, kapasitet og rekkevidde...”

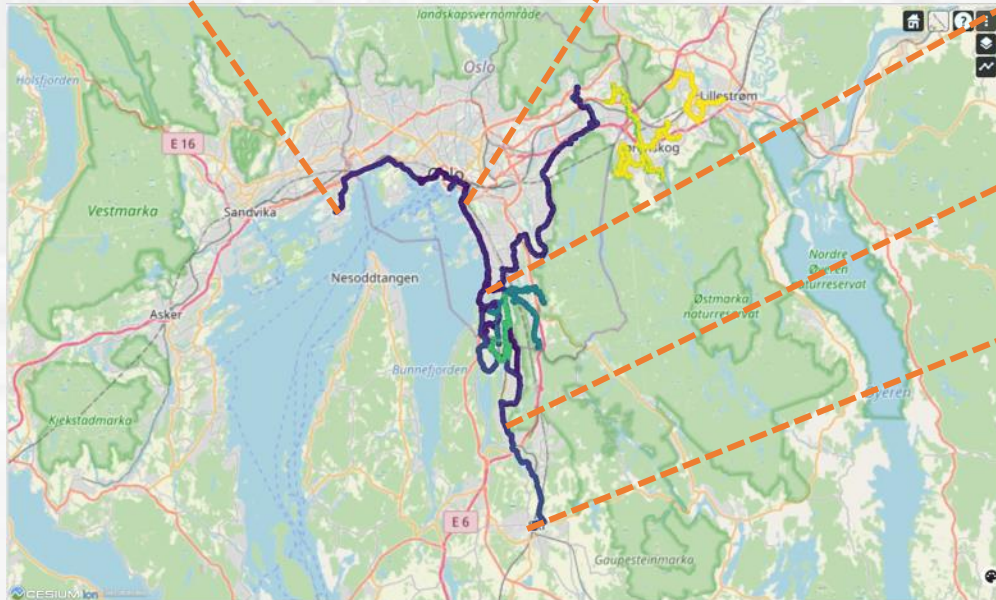
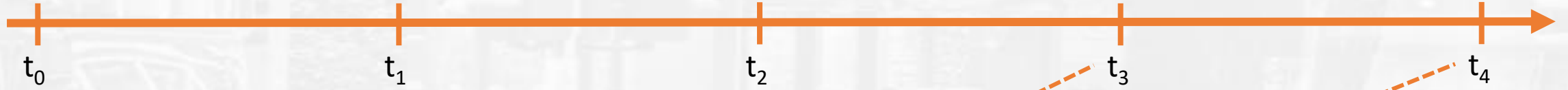
Hvordan trene en
maskin til å **predikere**
batteriforbruk til en
elbuss på **4 steg**?

STEG 1:

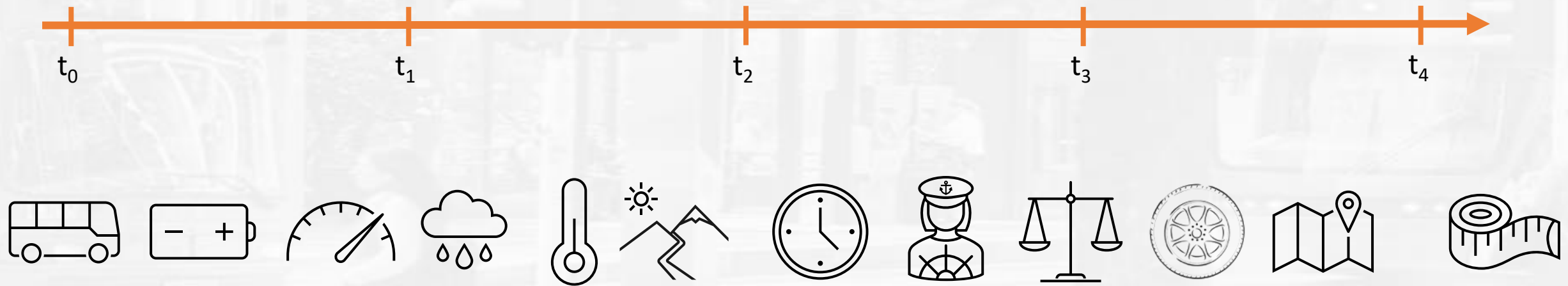
Ta utgangspunkt i kjørte rute over tid



STEG 2: Dele ruten inn i tidsvinduer



STEG 3: Legg inn alle kjente data om ruten

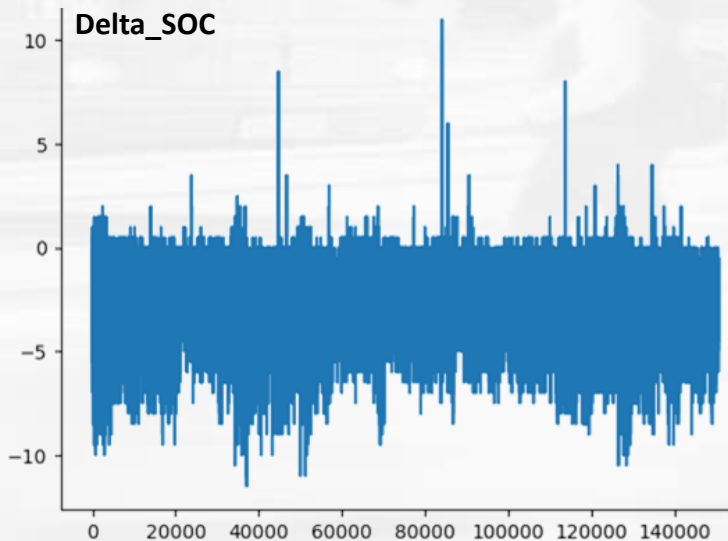
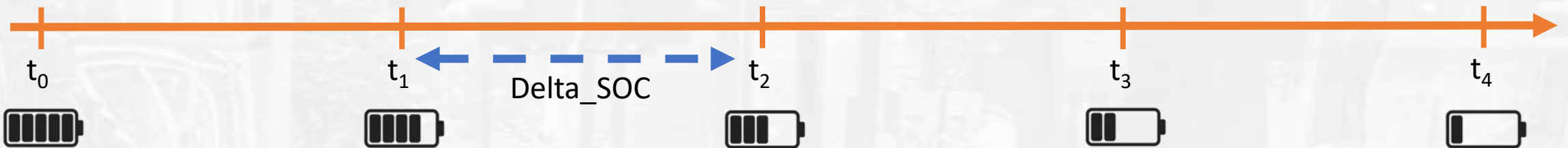


TELEMETRI DATA: Fart, akselrasjon, bremsing++

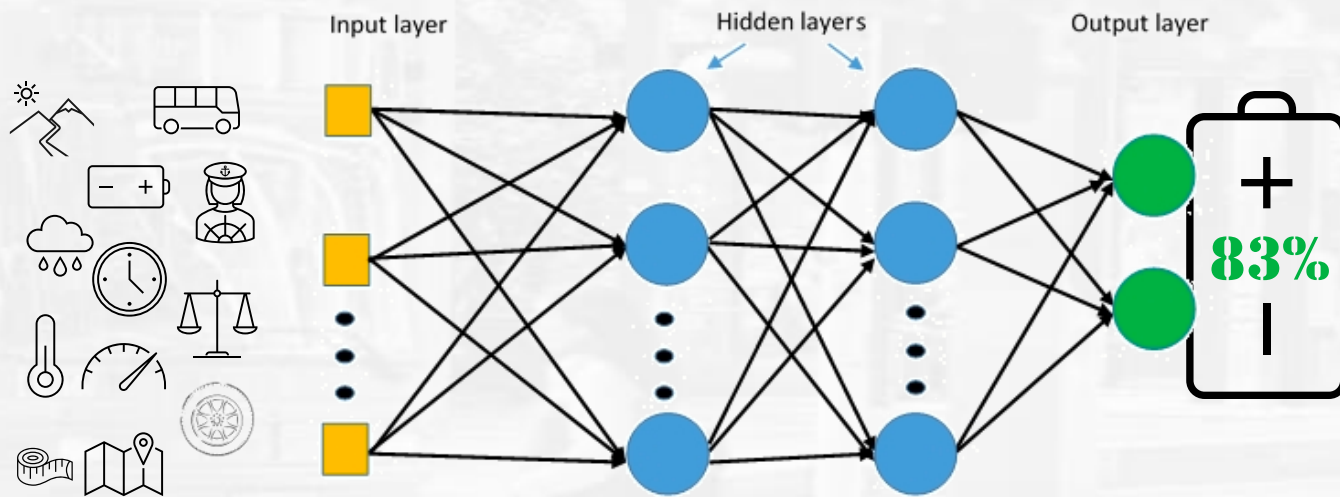
BUSS DATA: Busstype, vekt, batterikapasitet, dekktrykk mm

RUTE DATA: Strekning, topologi (høydeforskjell), tid, dato, ukedag

STEG 4: Registrer endring i batteriforbruk



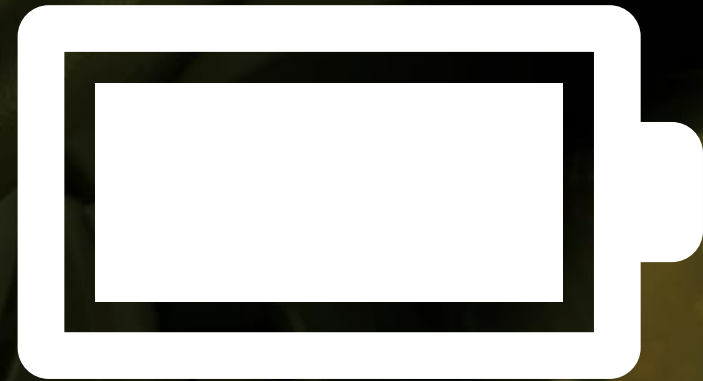
Gjenta steg 1 – 4 – for **mange** turer



Algoritmen **trenes** med historiske data for å bli bedre og bedre til å forstå hvordan **ulike forhold påvirker SOC%**

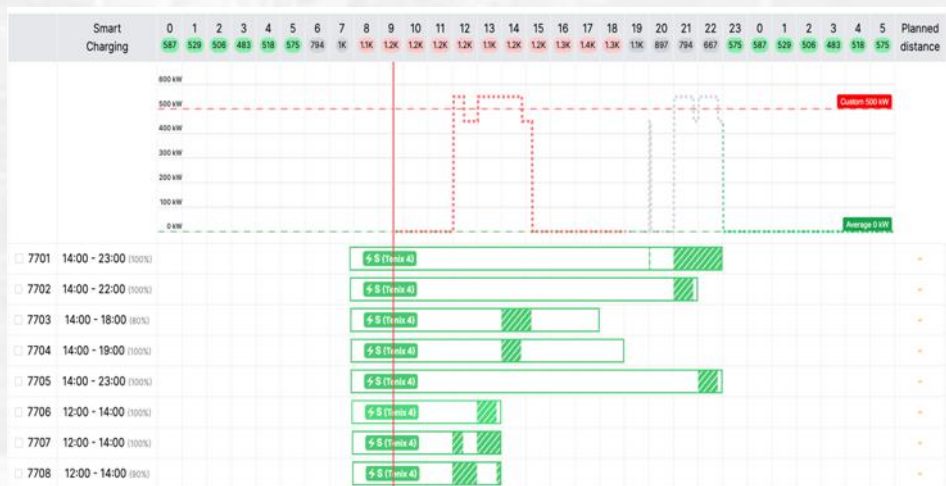
Denne maskinlæringen brukes til å bedre **predikere batteriforbruk** for å planlegge fremtidige turer i Tenix Charge

Hvorfor AI?



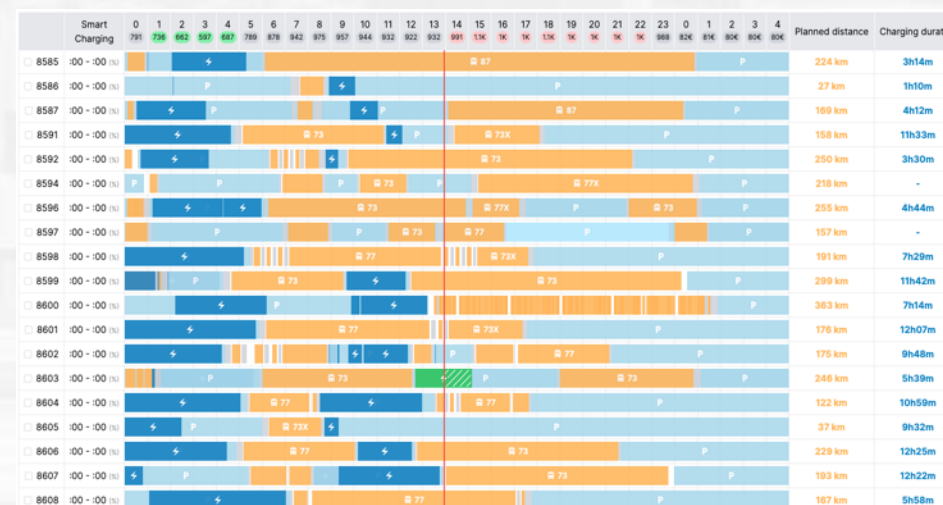
Hvordan kan AI optimalisere drift?

SMARTERE LADING



Sparer inntil 10 øre kWh
Ca. 15% lavere energikost pr. år

OPTIMAL BRUK AV BUSSFLÅTEN



Trygghet i plan og drift for lading
100 busser kan gjøre jobben til 102 busser...

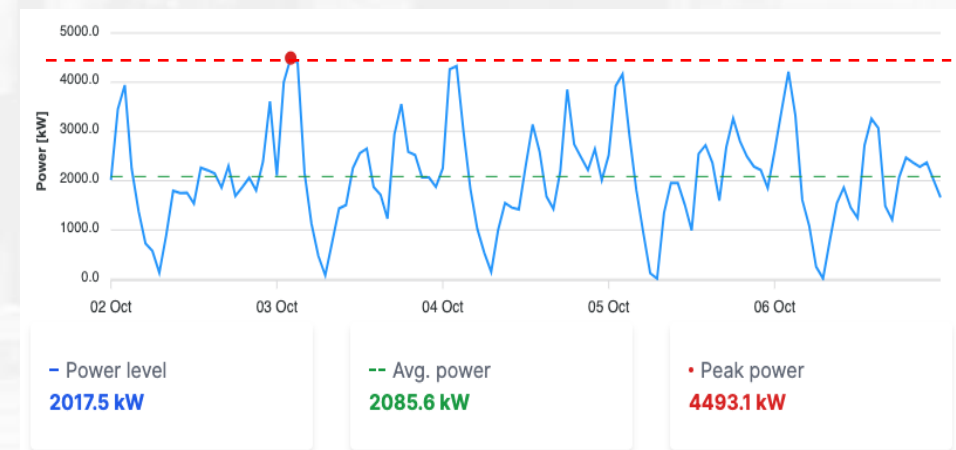
Hvordan kan AI redusere investeringer ?

BATTERIER VARER LENGRE



Ved optimal lading varer batteriet 2+ år lenger
Et nytt batteri koster 800k til 1.2m

BILLIGERE LADEANLEGG



Mindre krav til parallell kapasitet - lastbalansering
Sparer minst 15 – 20% på depotinvestering

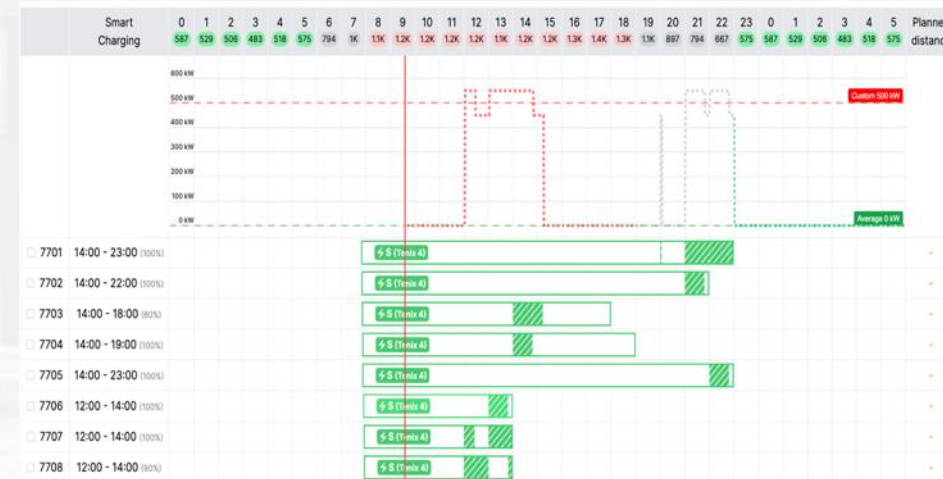
Hvordan kan AI spare miljøet?

BATTERIER VARER LENGER



For å **bytte ett** 500kWh batteri kreves opptil 98 tonn CO₂

SMARTERE LADING



16 – 27% lavere CO₂ utslipp ved smartlading vs. “dum” lading (EU27)**

Kunstig intelligens sammen med **smarte ladeplansystemer** sørger for at styring av elbussflåter blir **billigere, grønnere og tryggere**

TAKK FOR OPPMERKSOMHETEN



Torbjørn G. Krøvel
torbjorn@tenix.eu
+4793206377
www.tenix.eu