

# Elektrisch varen, kunnen we rekenkundig een inschatting maken?



VOOR  
DE  
LEUKSTE  
WATERSPORTER



## Massa-energieverhoudingen

- 1 liter diesel (0,84kg) heeft een energie-inhoud van 9,7 (9,5 HVO 100) kWh $\pm$  0,1 (=11,5 kWh/kg)
- Een moderne kleine dieselmotor heeft een mechanisch rendement van 31-33% bij 50-80% belasting, echter draaien de meeste diesels flink onder nominaal. (STEG centrale tot 61% ex. stadsverwarming)
- Gelijkstroommotoren zoals toegepast in boten, halen een mechanisch rendement van 85-93%.
- Lithium batterijen hebben een Round Trip Efficiency van 97-98% (AGM lood 80%). AC laders rond 90%.
- Het mechanisch rendement van het e-motor Li-accu systeem is  $\sim$  3 x beter dan het dieselsysteem.
- Gem. BEV verbruikt 18,9kWh/100km, gem. diesel 5,6 L= 54 kWh/100km = factor 2,9
- B.v. een Aces 91 kg LFP lithiumaccupakket kan 11,8 kWh opslaan (=0,129 kWh/kg // 0,70 kWh/kg ligt in het **verschiet**). Nu dus nog een gewichtsverhouding van 90. Echter, te delen door  $\sim$  3
- Omgerekend kan je voorzichtig stellen dat wat je gewend was met een liter diesel te halen, daar  $\sim$  26 kg LFP accu energie-equivalent tegenover staat. NMC Li accu's halen trouwens rond 0,22 kWh/kg, maar kunnen o.a. thermisch wat instabieler zijn en bezitten een kortere levensduur.

# Nog enkele belangrijke punten verbrandingsmotoren vs elektro



VOOR  
DE  
LEUKSTE  
WATERSPORTER



- Prijs...
- Elektro; potentieel meer onderhoudsvriendelijk. Benzine- en dieselmotoren hebben meer last van het lang stilstaan na het vaarseizoen (veel diesels roken door langzame aantastingen in m.n. het commonrailsysteem of in de injectoren). Door de moderne diesel- en benzinesoorten wordt deze zorg versterkt.

## Zorg voor accu's

- Trek een Li-accu het liefst niet verder dan 85% leeg. (Lood bij voorkeur niet verder dan 50%.)
- I.g.v. Li. ; nimmer boven max. celspanning komen !
- Tussen 20 en 80% SOC gaan Li- accu's buitengewoon lang mee.
- Zet een Li accu in de winter bij voorkeur weg met 15 - 50% lading.

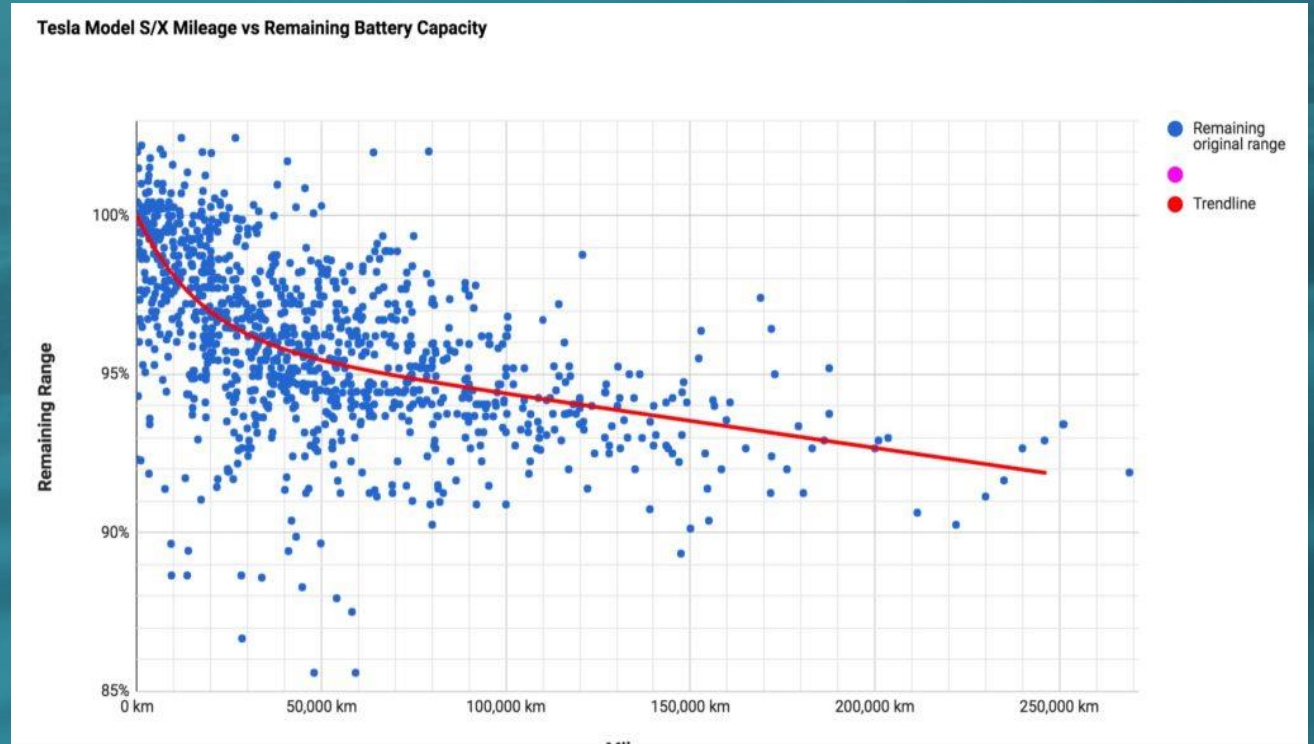
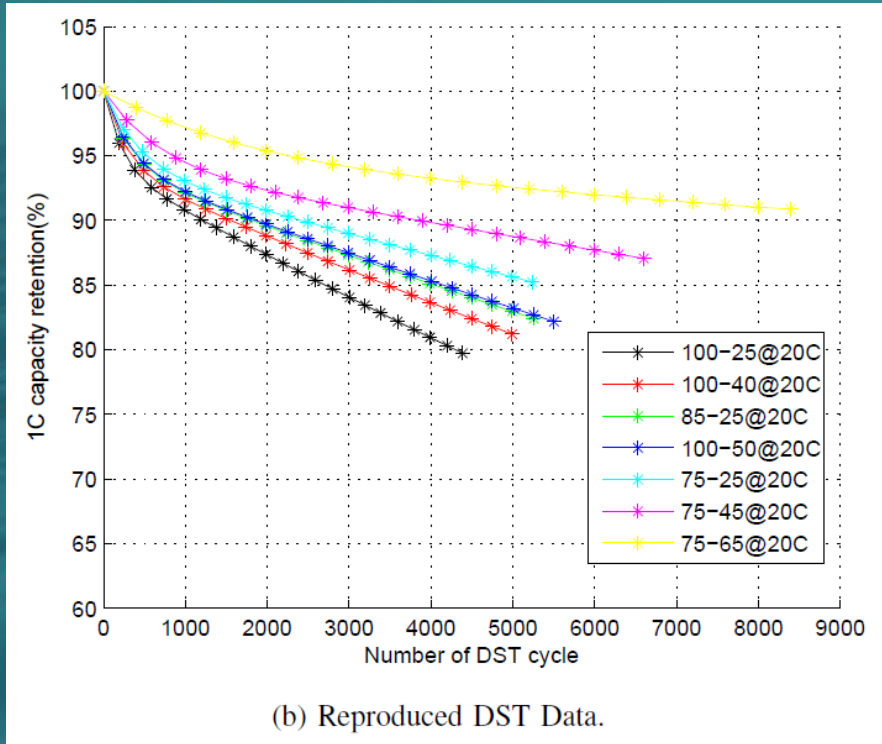
# Welke levensduur kan ik van mijn Li accu verwachten ?:



VOOR  
DE  
LEUKSTE  
WATERSPORTER



Kleine Boten  
Club Utrecht

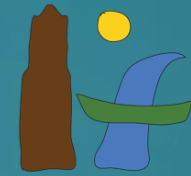




# Een boot meer specifiek op elektrische aandrijving voorbereiden



VOOR  
DE  
LEUKSTE  
WATERSPORTER



**Kleine Boten  
Club Utrecht**



De elektrische boot boven verbruikt 5,16 maal minder energie voor zijn aandrijving

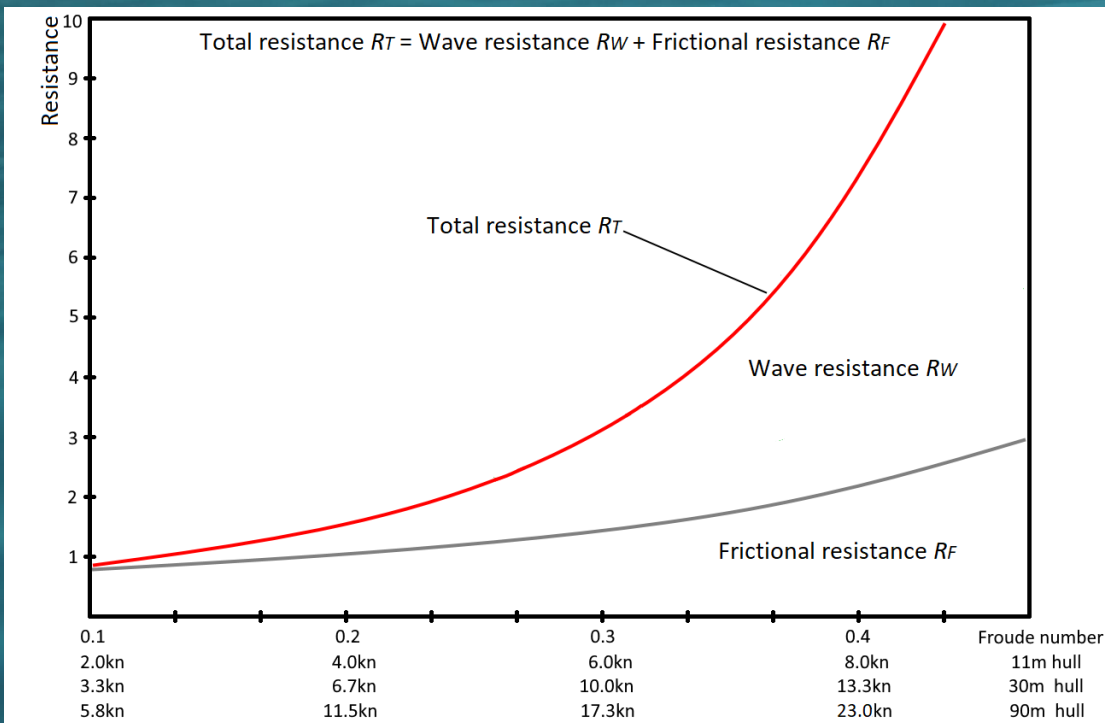
# Iets rustiger varen dan maar?



VOOR  
DE  
LEUKSTE  
WATERSPORTER



Rompsnelheid verdringer ( $3 \times \sqrt{2,25 \times L}$ ) bij  $L_{\text{waterlijn}} = 7$  meter: 11,9 km/uur



Op 70% van de rompsnelheid heb je 5 x minder energie nodig dan bij het varen op rompsnelheid.  
Voor de meesten van ons ligt die 'grens' doorgaans bij 8km/uur.