

# Sähkökäyttöisten maatalouskoneiden tulevaisuus

Jori Lahti

15.11.2023

**sedu**

**SeAMK** 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU  
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

# Nykytilanne

- Yleisin voimanlähde maatalouskoneissa diesel-moottori varsinkin raskaissa, jatkuvissa töissä
- Esimerkiksi navetan ruokintaratkaisussa johdollisia ja johdottomia sähköisiä ratkaisuja ollut jo jonkin aikaa
  - Johdollisissa vaatimuksena paikallaanolo, esim. kiinteä apesekoitin
  - Johdottomat suhteellisen kevyisiin töihin, esim. lantarobotti



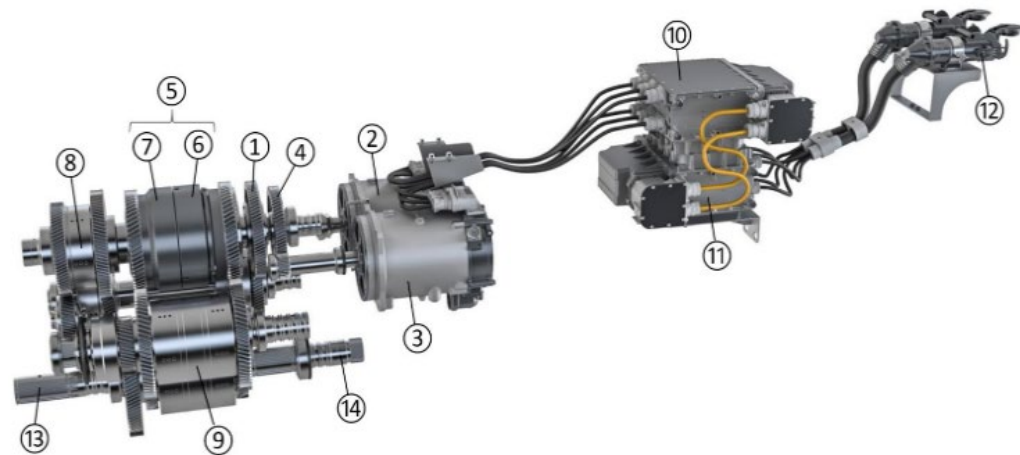
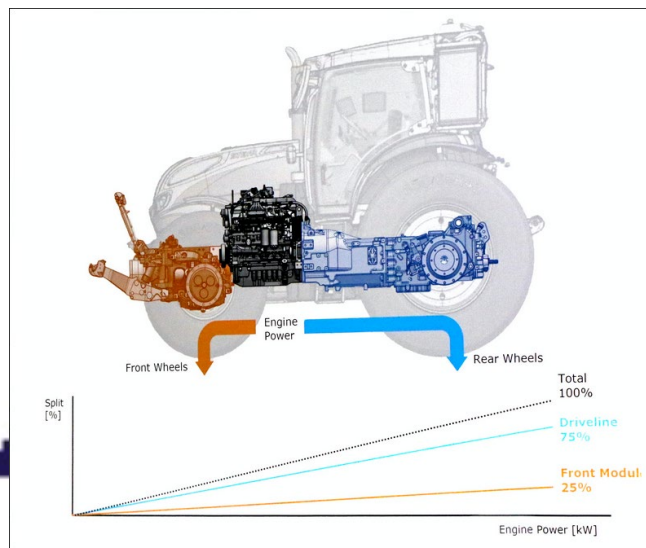
# Nykytilanne

- ”Johdottomissa” mahdolliset työtehtävät muuttuneet raskaammaksi, esim. pienkuormaajat
- Haittana akkujen lyhyt toiminta-aika → Sopii töihin, joita tehdään syklisesti, akkujen lataukselle oltava aikaa



# Nykytilanne

- Vaihtoehtona täyden sähköistämisen sijaan ”hybridiratkaisut” jotka yhdistelevät polttomoottoria ja sähkötekniikkaa, esim. voimansiirrossa Steyr Hybrid CVT ja John Deere eAutoPowr.



# Tulevaisuuden kehityssuuntia

- Edellämainitut kehityssuunnat jatkuvat
- Täyssähköisten osalta akkuteknologia vaatii kehitystä, haasteina
  - Akkukapasiteetti
  - Paino (Tärkeää erityisesti pelto-olosuhteissa)
  - Hankintahinta (Toisaalta käyttökustannukset voi olla alhaiset)



# Tulevaisuuden kehityssuuntia

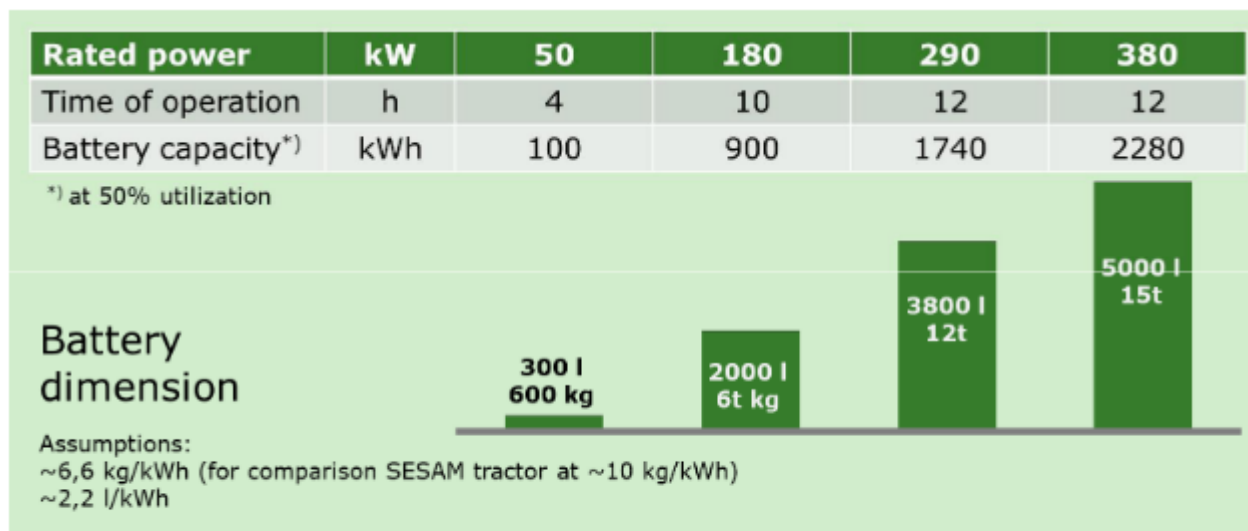


Figure 8: The inherent dimension problem of tractor batteries (source: Fendt / Agco – modified by author)





# Tulevaisuuden kehityssuuntia

- Ratkaisuja
  - Akkuteknologian kehitys
  - Peltorobotit (sama työsaavutus pienemmillä teholuokilla)
  - ”Roikkatraktori”
- Polttokennot



# Tulevaisuuden kehityssuuntia

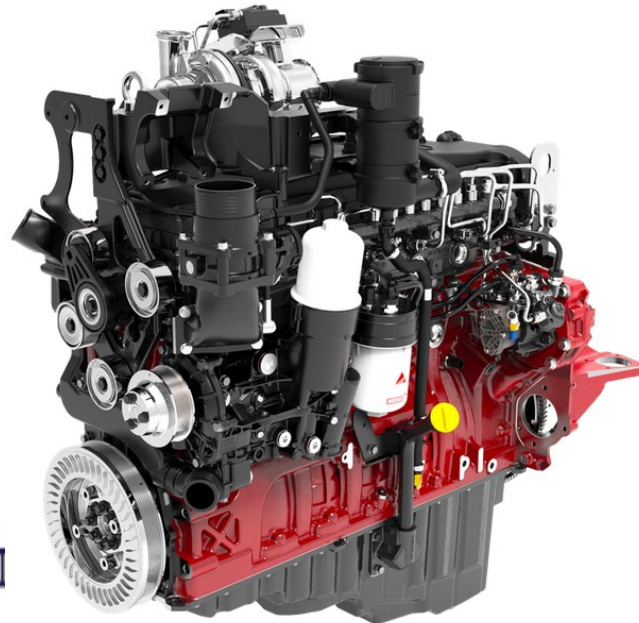
- Polttokennossa vetyä muutetaan sähköksi
  - Pientä tarvittavan akun kokoa
  - Vety itsessään on keveä mutta tilavuutta vaativa kaasu → vaatii oman säiliönsä
  - Polttokennossa käytetään platinaa → Hinta
  - Herkkä pölylle ja lämpötiloille, tarvii jäähdytystä eikä välttämättä kestä pakkasta





# Tulevaisuuden kehityssuuntia

- Polttokennojen lisäksi vetyä voidaan
  - Polttaa suoraan sille sopivassa polttomoottorissa
  - Muuntaa esim. metaaniksi ja polttaa sen jälkeen



# Tulevaisuuden kehityssuuntia

- AEF on standardoinut korkeajännitepistorasian
  - Tasavirtana 700 V
  - Vaihtovirtana 480 V
  - Maksimiteho 150 kW
- Mahdollistaa tulevaisuudessa korkeajännitteisten laitteiden käyttämisen hinattavissa/nostolaite-työkoneissa



# Miksi sähkökäyttöisiä koneita kehitetään?

- Pienemmät päästöt
- Hyvä hyötysuhde
- Tarkka ja nopea säätö, esim. luiston vähentäminen
- Hiljaisuus
- Vähemmän päivittäisiä huoltokohteita

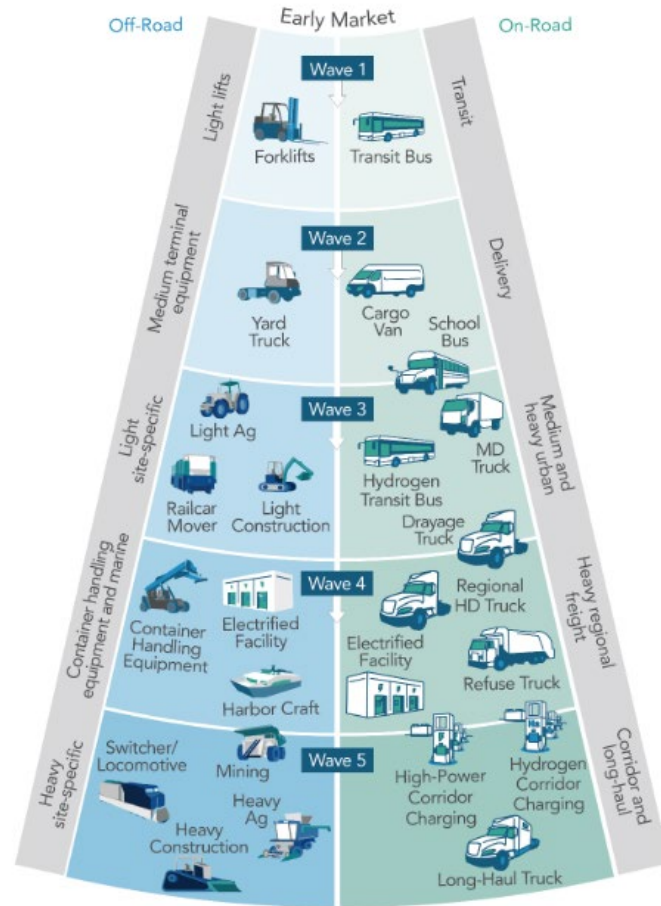


# Tulevaisuuden kehityssuuntia

Technology	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
ICE (diesel, biofuel)	256,822	273,748	261,707	258,574	265,542	268,019	265,077	250,477
Hybrid (mild & full)	508	1,521	2,434	4,035	6,992	11,981	16,970	21,948
Battery- Electric	57	103	217	385	984	1,613	2,235	3,028
Hydrogen Fuel Cell Electric	-	-	-	-	-	-	-	-
Others	-	-	-	26	54	167	316	614



# Tulevaisuuden kehityssuuntia



Vehicle Market Growth Over Time

# Lähteitä:

- [https://calstart.org/wp-content/uploads/2022/10/off\\_road\\_report\\_october\\_2022.pdf](https://calstart.org/wp-content/uploads/2022/10/off_road_report_october_2022.pdf)
- [https://www.clubofbologna.org/ew/ew\\_proceedings/2019\\_KNR\\_S2.1\\_Pickel\\_original.pdf](https://www.clubofbologna.org/ew/ew_proceedings/2019_KNR_S2.1_Pickel_original.pdf)
- <https://www.koneviesti.fi/maatalous/9f9f33f9-9c70-4993-9e53-48bef955b702>
- <https://www.koneviesti.fi/ajoneuvot-ja-ymparisto/ffa9bb7f-8fe5-4417-93a8-001808581451>
- [https://www.aef-online.org/fileadmin/user\\_upload/Content/pdfs/AEF\\_HV\\_EN.pdf](https://www.aef-online.org/fileadmin/user_upload/Content/pdfs/AEF_HV_EN.pdf)
- <https://www.koneviesti.fi/maatalous/1dbd140b-e0ee-4064-8bd2-57db3db2c63d>



SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU  
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

**Kiitos!**

