

eSmart Machines- ja Älykkäät ohjaukset moderneissa energiajärjestelmissä -hankkeiden työpaja

Avant e6 -työkoneen voimansiirtolinjan hyötysuhde toteutettuna hydraulisesti ja sähköisesti

Mika Ijas
15.4.2024

Tavoite

- Tavoitteena oli selvittää Avant e6 työhydrauliikan voimansiirtolinjan hyötysuhdetta
- ”Työkaluksi” hankittiin monitoimipyöritysyksikkö (500cm³ hydraulimoottori), jota kuormitettiin hydraulipumpulla ja kuristimella



Sähköjärjestelmästä

Sähköjärjestelmät e6 kuormaajissa

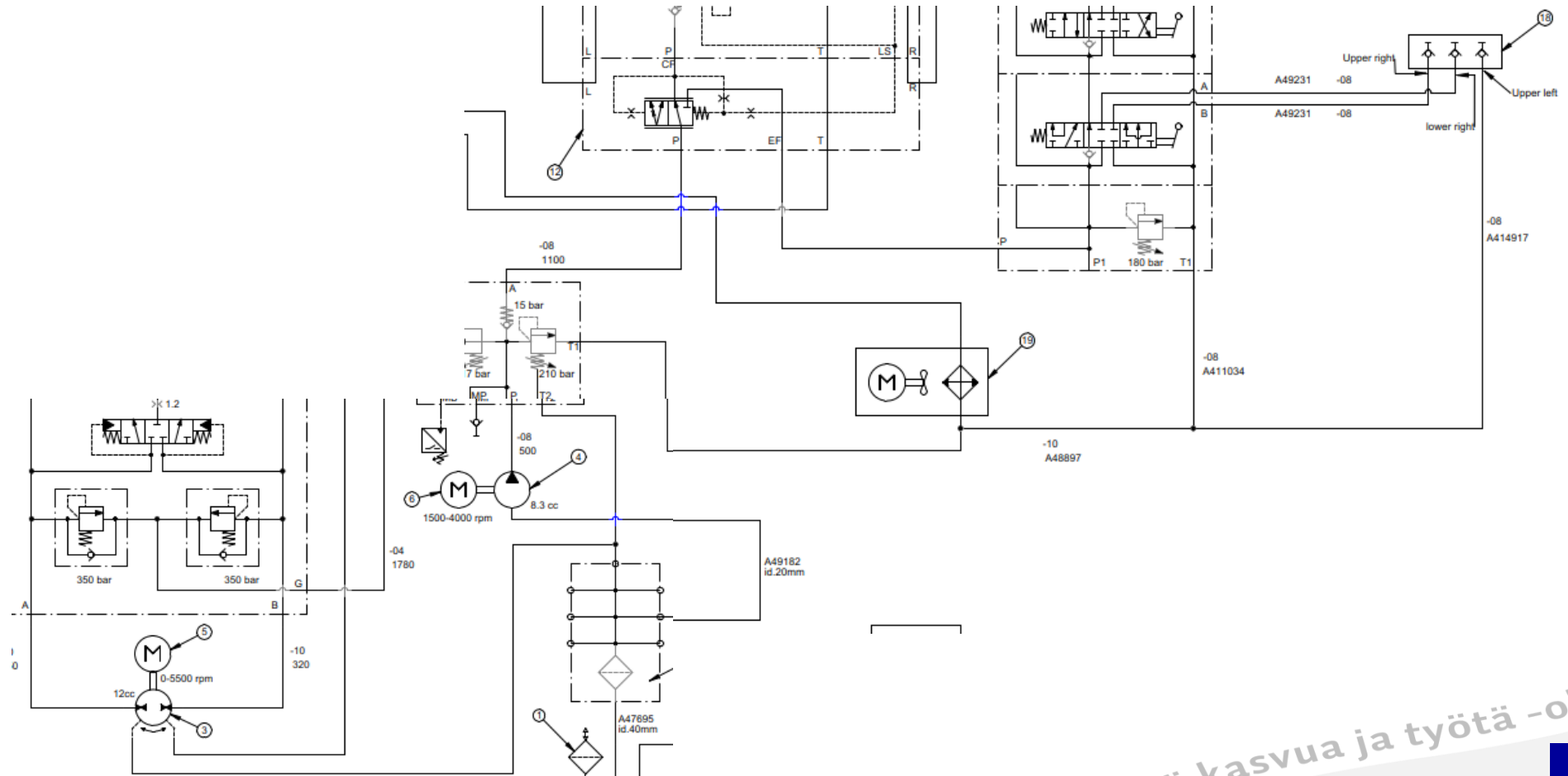
e6 on varustettu litium-ioniteknologiaan perustuvalla akkupaketilla, jota käytetään kuormaajan sähkömoottoreiden käyttöön. Akkupaketti on oma itsenäinen kokoonpanonsa, joka toimii ainoastaan kokonaisuena yksikkönä. Akkupaketin sisällä ovat litium-ionikennot, sekä myös ohjauselektronikka, joka varmistaa luotettavan ja turvallisen toiminnan.

Akuston energiaa käytetään kahdessa rinnakkaisessa järjestelmässä:

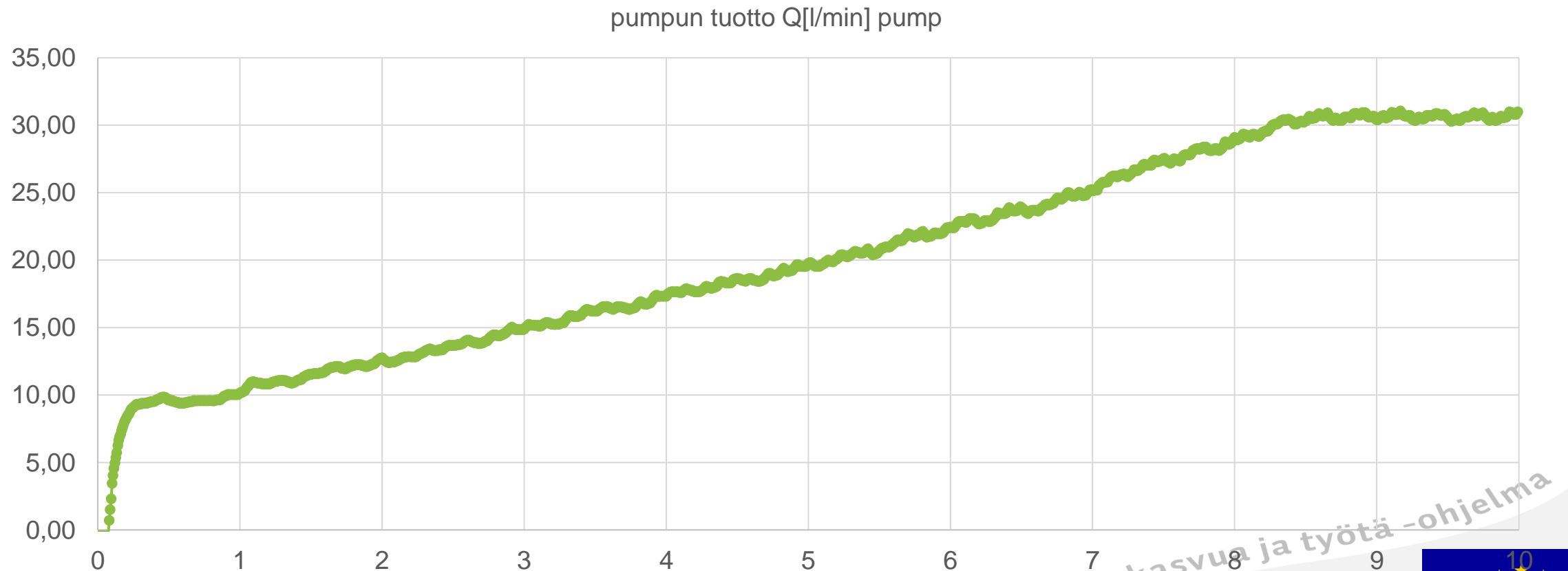
1. Akun antama korkeajännite (48 V) muutetaan taajuusmuuttajien avulla korkeajännitteiseksi ja -virtaiseksi sähkömoottoreille.
2. Tasavirran virtalähde muuntaa akun jännitteen tavanomaiseksi 12 voltin tasavirraksi mm. kuormaajan hallintalaitteita, venttiileitä, kojelautaa ja sähköpistoketta varten.



Hydraulikaavio

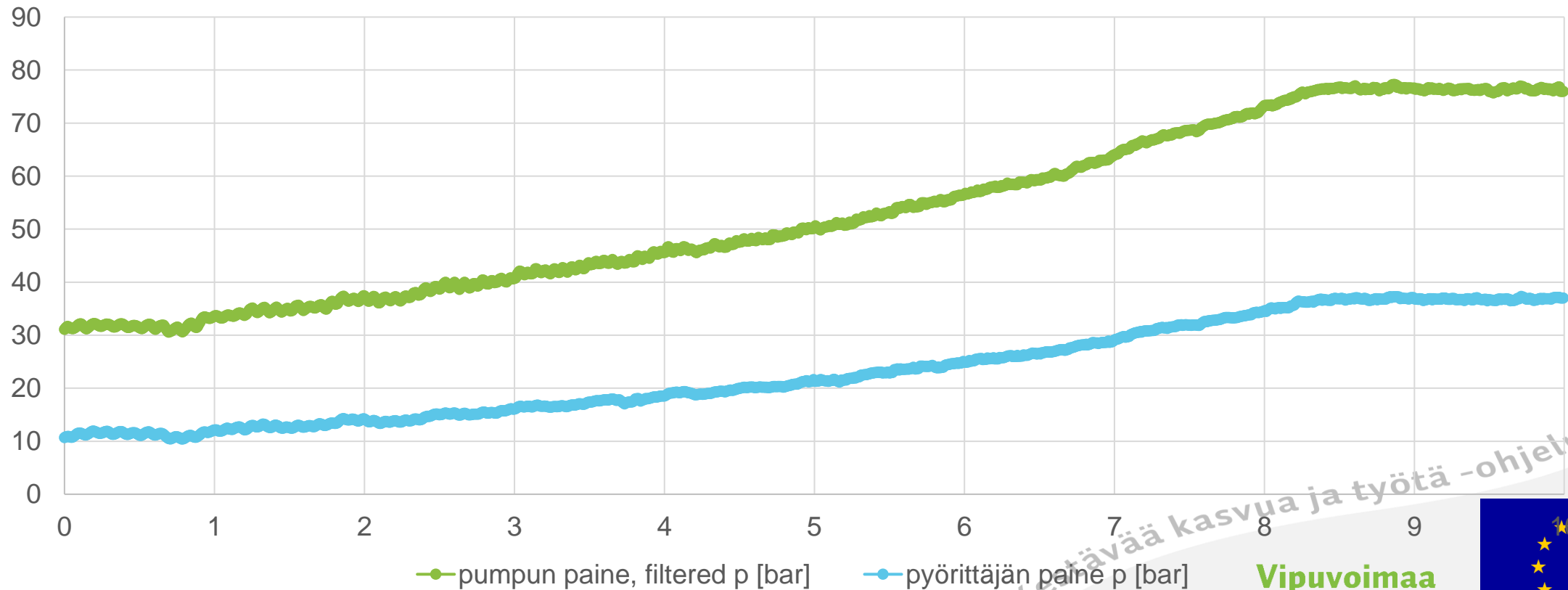


Pumpun antama tilavuusvirta mittauksen aikana



Pumpun ja pyöritysyksikön paine mittauksen aikana

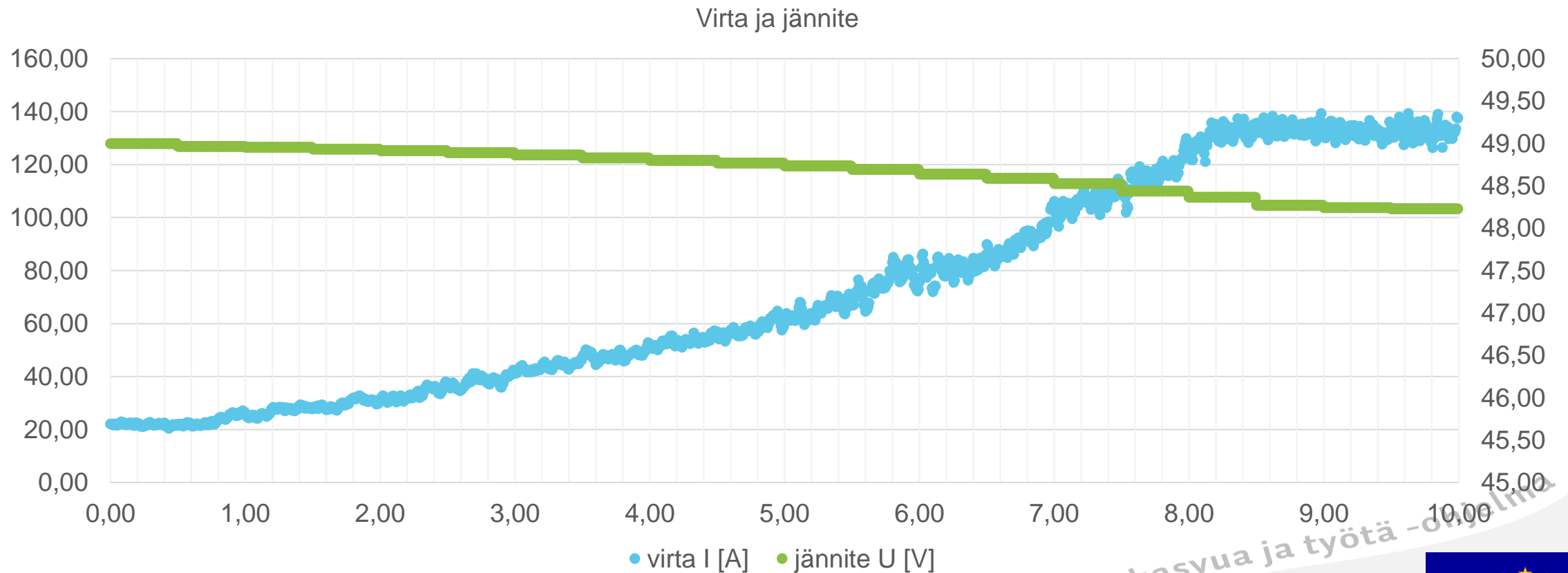
Paineet



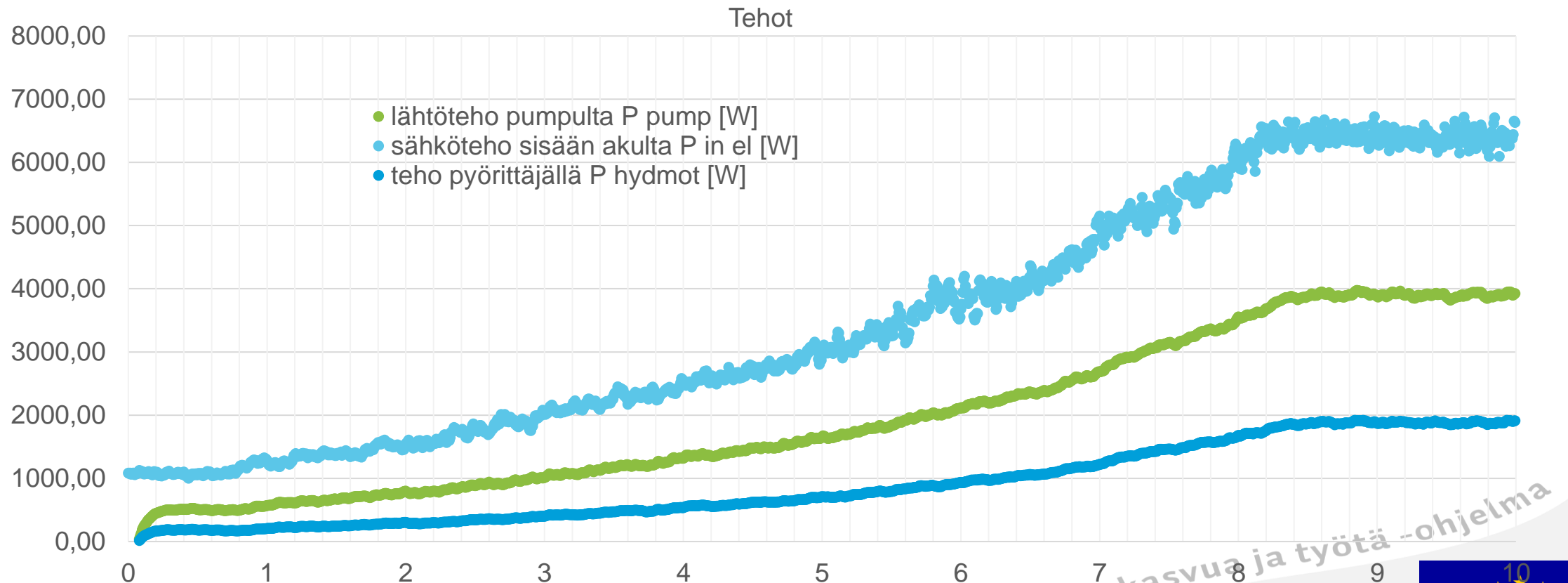
—●— pumpun paine, filtered p [bar]

—●— pyörittäjän paine p [bar]

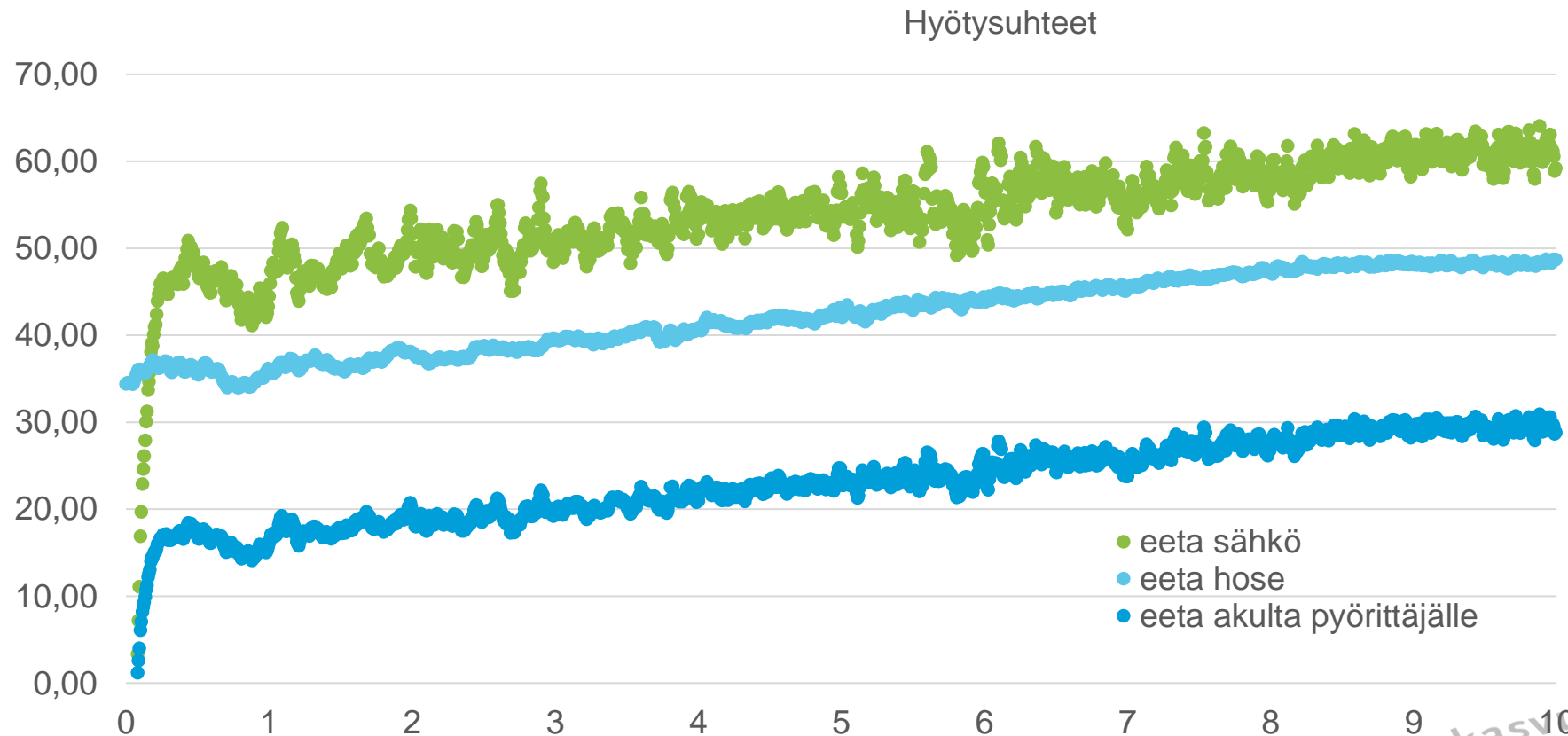
Sähkömoottorin ottaman jännite ja virta mittauksen aikana



Tehot mittauksen aikana



Hyötysuhteet mittauksen aikana



Yhteenvetoa ja pohdintaa

- Hyötysuhde invertteriohjatun sähkömoottorin ja hydraulipumpun yli on noin 50% tässä mittausesimerkissä
- Hyötysuhde hydraulipumpulta pyörittäjille (letkussa olevan painehäviön vaikutus) on noin 50%
- Lisäksi jää arvioitavaksi pyörittäjän (eli hydrauliliikkamoottorin) ja paluulinjan hyötysuhde
- N_s hukateho (lämmitysteho) on ainakin 5kW, kun akusta otetaan 6,5kW
- Toimintapiste vaikuttaa voimakkaasti hyötysuhteisiin ja nyt käytetty mittaus oli hyvällä toiminta-alueella
- Teknisesti katsottuna tässä kannattaisi käyttää suoraan sähköistä moottoria hybridi sähköisen -hydraulisen voimansiirtoketjun sijasta



Kiitos, onko kysyttävää?

Mika Ijas

15.4.2024

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma