

FBI

Forbedret batteri og
boosterinstallasjon.

IDEs Avslutningskonferans



Elvia





Sammendrag

- FBI er en del av Battflex som er en av fire delprosjekter i storskala demonstrasjonsprosjektet IDE. IDE-prosjektet ble startet opp våren 2019 og blir gjennomført av et konsortium ledet av The Norwegian Smartgrid Centre. Øvrige deltakere i konsortiet er nettselskapene BKK, Elvia, Tensio, Agder Energi, Norgesnett og LEDE, samt NTNU og EPOS Consulting.
- Forbedret batteri og boosterinstallasjon (FBI) er et prosjekt som tar for seg en ny måte å utbedre problematiske, svake lavspentnett med lav kortslutningsytelse. Løsningen som undersøkes er en samarbeidsløsning for spenningsbooster og nettbatterier med samordnet regulering.
 - Leverandørsamarbeid, innovasjon og produktutvikling.
 - Elvias mål om bedre utnyttelse av nettet.
- Dette har bidratt til innovasjon og utvikling på flere viktige områder:
 - Test og utprøving av Spenningsbooster og batteri med samordnet regulering.
 - Utvikling og forbedring av komponentene med leverandørene
 - En ny og forbedret regulering av boosterens som vil gi opptil 75% bedre reaksjonstid.

Prosjektets hovedmål

- Prosjektets hovedmål har vært å demonstrere virkninger og synliggjøre nytteeffekter fra:
 - Nettbatterier og boostere installert i lavspenningsnettet
 - Utvikle en større verktøykasse for å håndtere spenningsproblemer.
 - Gjøre teknologien mer moden og klar for bruk i drift.
- Hensikten har vært å finne et kostnadseffektivt alternativ for å løse brudd på Forskrift om Leveransequalität i Kraftnettet. Reduserte investeringer i nettstruktur gjennom alternative løsninger.

Bakgrunn

- Et energisystem i forandring.
- Inntog av distribuerte energiresurser (Der)
- Nye utfordringer krever nye løsninger.
- Flere og bedre verktøy i verktøykasse.



**DRIVER 2:
STORSTILT ELEKTRIFISERING SKAPER BEHOV
FOR NYE LØSNINGER**

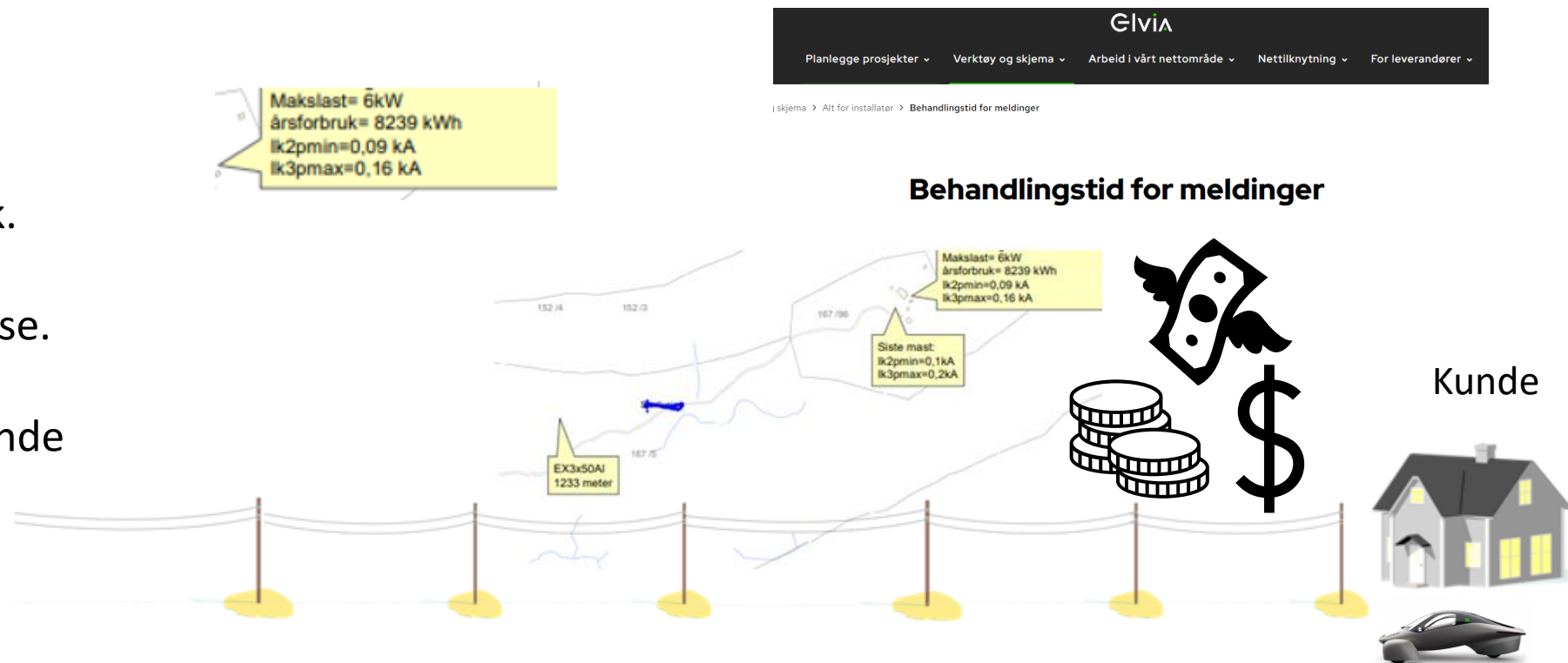


Storstilt elektrifisering skaper behov for nye løsninger

- Rekordhøy etterspørsel etter effekt, og mer uforutsigbare og komplekse forespørsler
- Økt ressursknapphet og høyere kostnader på bl.a. natur, materialer, klimagassutslipp og energi
- Behov for bedre utnyttelse av ressursene for å begrense kostnader, konflikter og inngrep – gjennom nye løsninger og rutiner

Bakgrunn

- Lange lavspenstrekke.
- Lav kortslutningsytelse.
- Kostbart og tidkrevende å bygge nett.
- Lav «reaksjonstid».
- Endret forbruksmønster.



LOVDATA		Kortvarige overspenninger, kortvarige underspenninger og spenningsstrang		Maksimalt antall tillatt pr. flytende 24-timersperiode	
Forskrift om leveringskvalitet i kraftsystemet		$\Delta U_{stasjonær} \geq 3\%$	$0,23\text{ kV} \leq U_N \leq 35\text{ kV}$	24	12
		$\Delta U_{maks} \geq 5\%$	$35\text{ kV} < U_N$	24	12

Forskrift om leveringskvalitet i kraftsystemet	
Dato	FOR-2004-11-30-1557
Departement	Olje- og energidepartementet
Publisert	I 2004 hefte 14
Krafttraktat	01.01.2005 01.01.2006 01.01.2007

Solskinshistorier er gode utgangspunkt

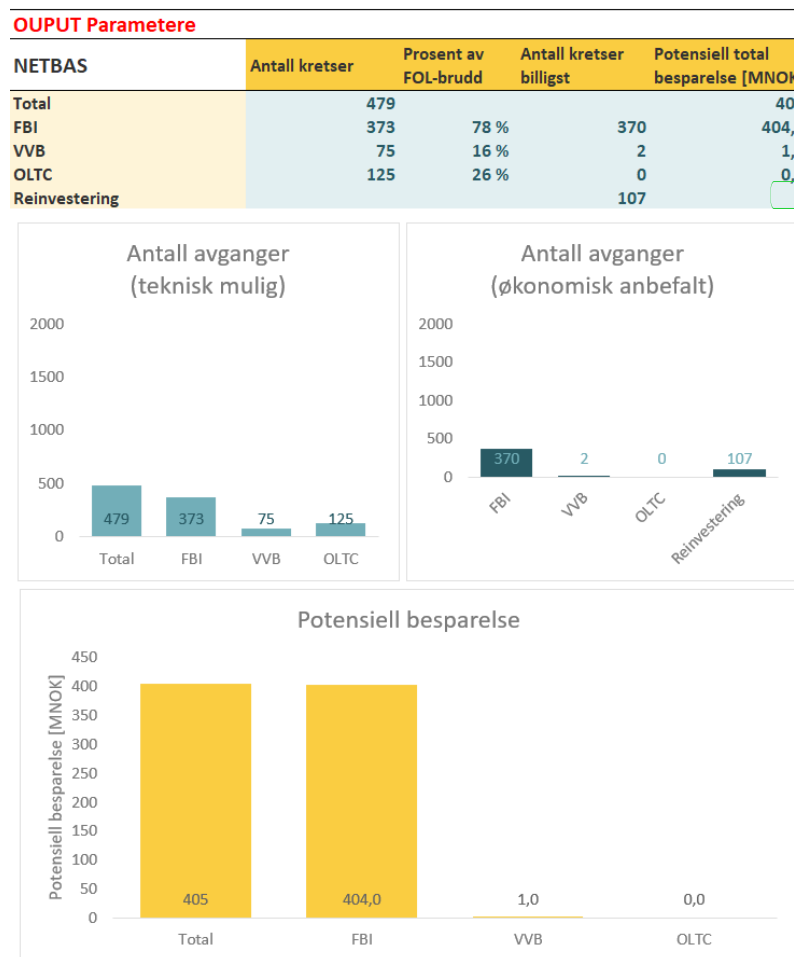
- Bruke batteriet som hjerne.
- Leverer effekten tidligere enn 200ms
- Samordnet regulerer av boosterens og batteriet.
- Undersøke potensialet og bli bedre kjent med løsningen.
- Lokal løsning på et lokalt problem?



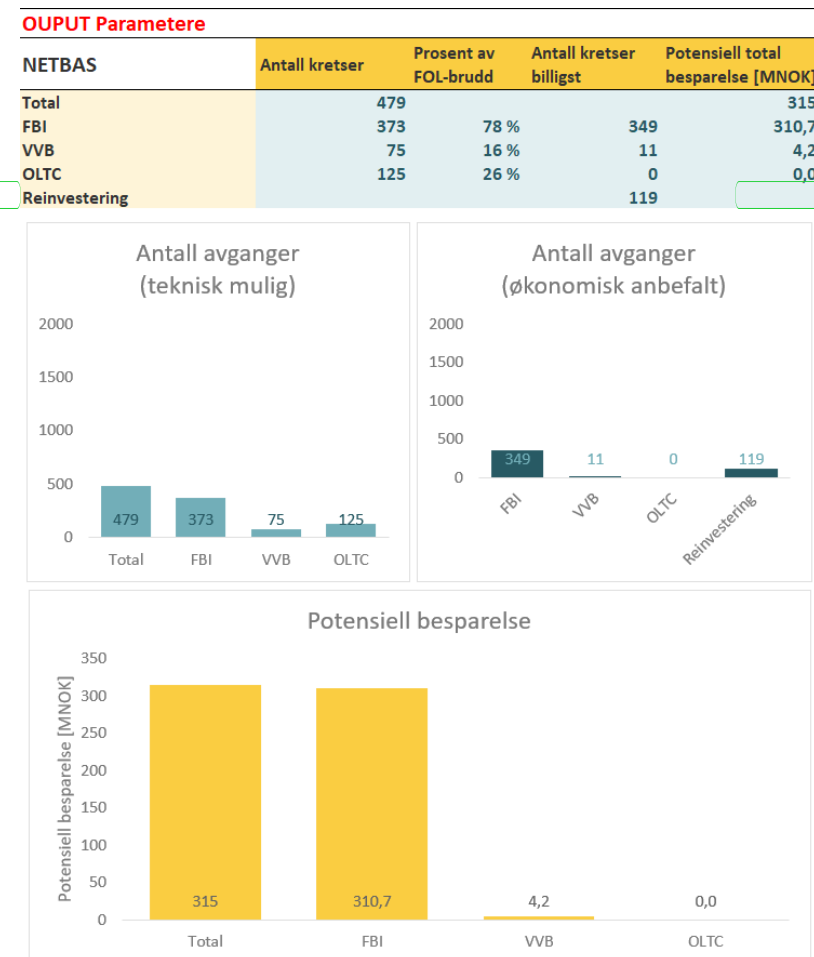
Økonomisk potensiale

- Rapport gjennomført med hjelp av Thema, Kaffi II
- Rapporten baserte seg på nettinformasjon fra NIS-systemene i Elvia
- Tar utgangspunkt i kretser med > 0,2kA I_{k2m} og spenningsfall >10%.
- Rapporten er skalerbar til resten av Norge.
- Potensiale for besparelse når solceller kommer inn i bildet.

Pris på 150k



Pris på 400k

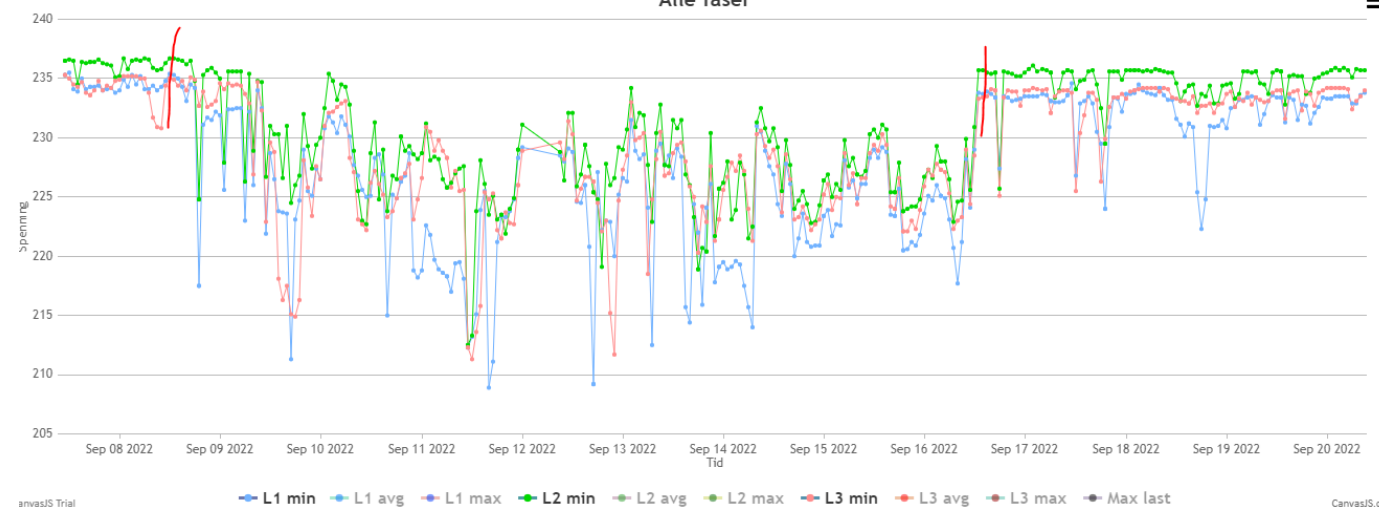


Vi installerte noen prototyper

- 3x prototyper i Eidsvoll Verk, Minnesund og Nes.
 - + 1 batteriløsning i Løkenlia
-
- Løfter spenningen bra og hjelper kunden lade elbil (Eidsvoll Verk).
 - Har møtt på noen utfordringer i drift der kundene har klaget på flimrer.
 - Også hatt problemer med å bruke booster der spenningen er over 230 v (trinnet opp trafo).
 - Harmoniske verdier som bryter med FOL.
 - Lite løft av kortslutningsstrømmer.



Alle faser



anvasJS Trial

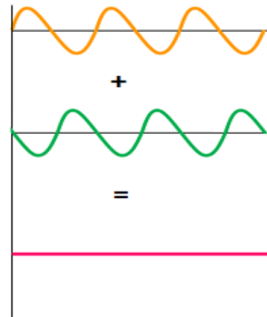
CanvasJS.com

Utbedringer gjort i 2023, Fase 1b



(THD= Total Harmonic Distortion)

- **THD-Fixer (H-bro), introduksjon av 3. harmoniske i motfase.**



- **Utvikle booster med 15% løft.**



- **Feilhåndtering og flimmer-reduksjon i Software.**
- **Funksjon for å sette booster i bypass.**
- **Test av Software og hardware.**
- **(Batteri med høy C-rate.)**

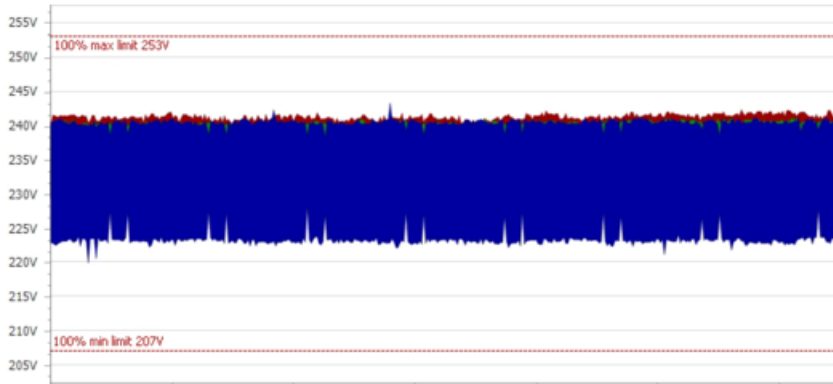
Utladingsrate,
1c = 1 time

Resultater fra forbedringer

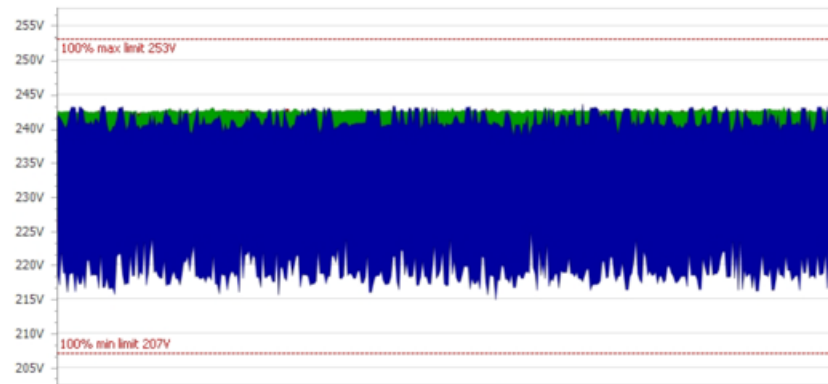


Supply Voltage Variation

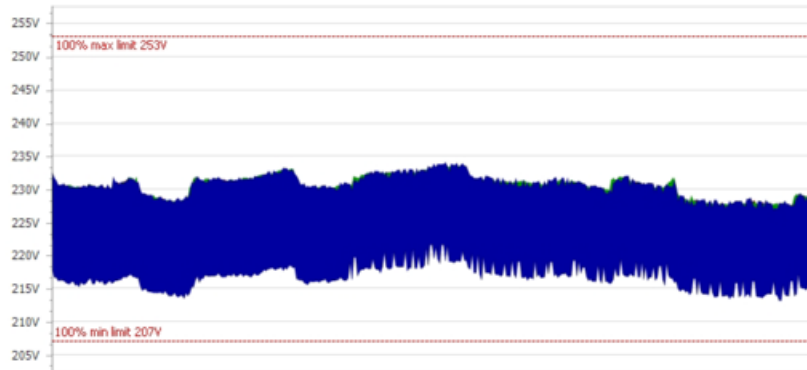
Booster and PowerShaper 1kHz



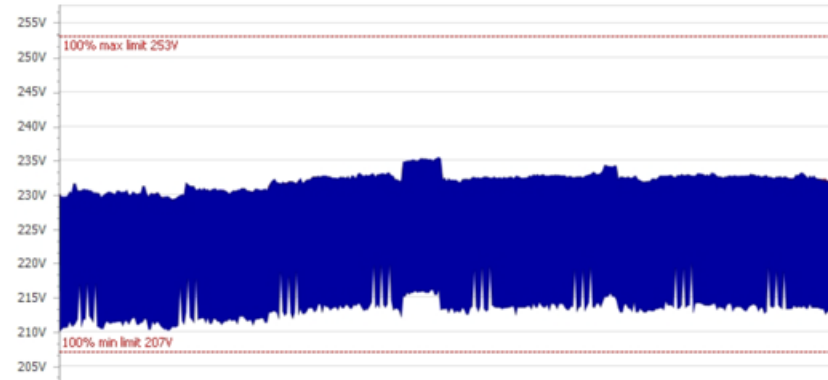
Booster and PowerShaper 100Hz



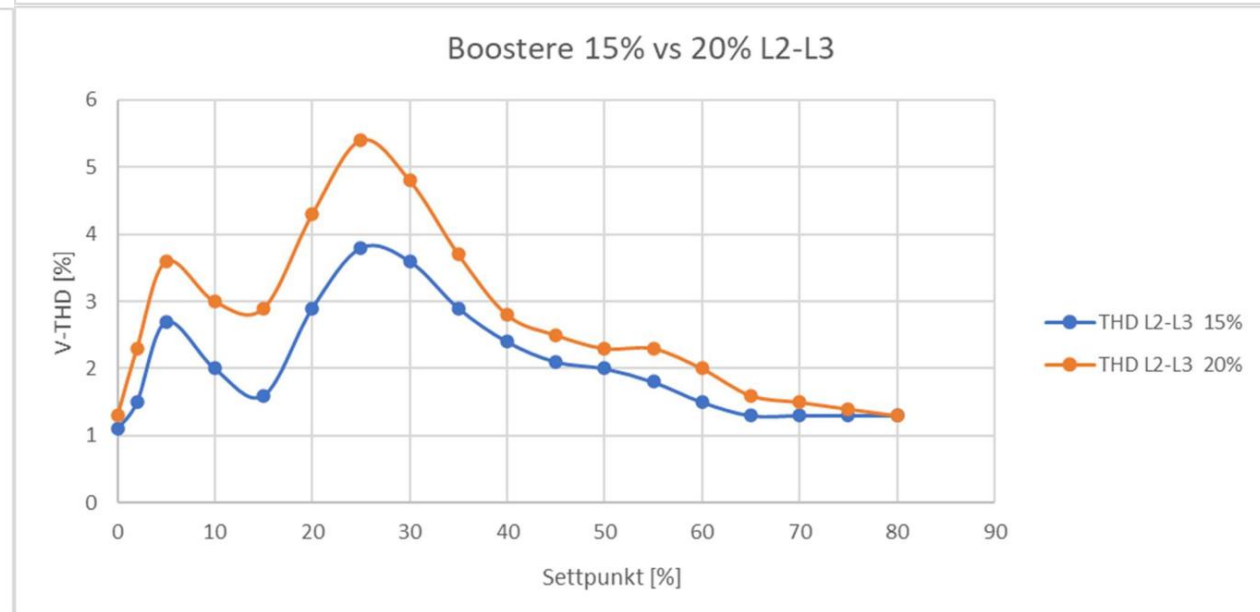
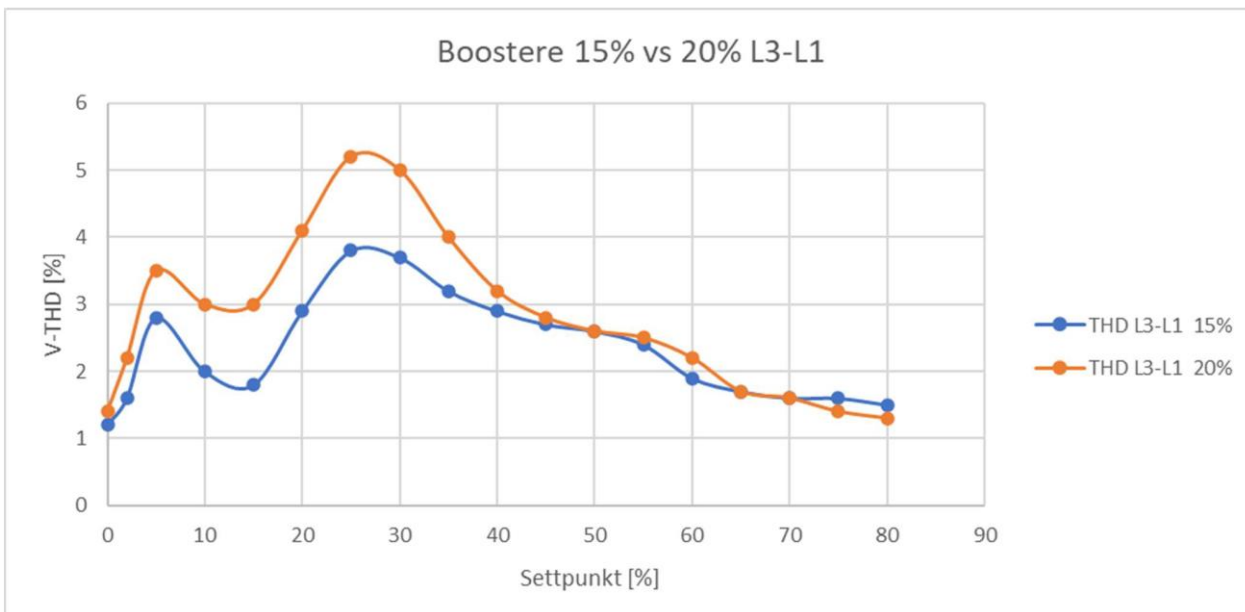
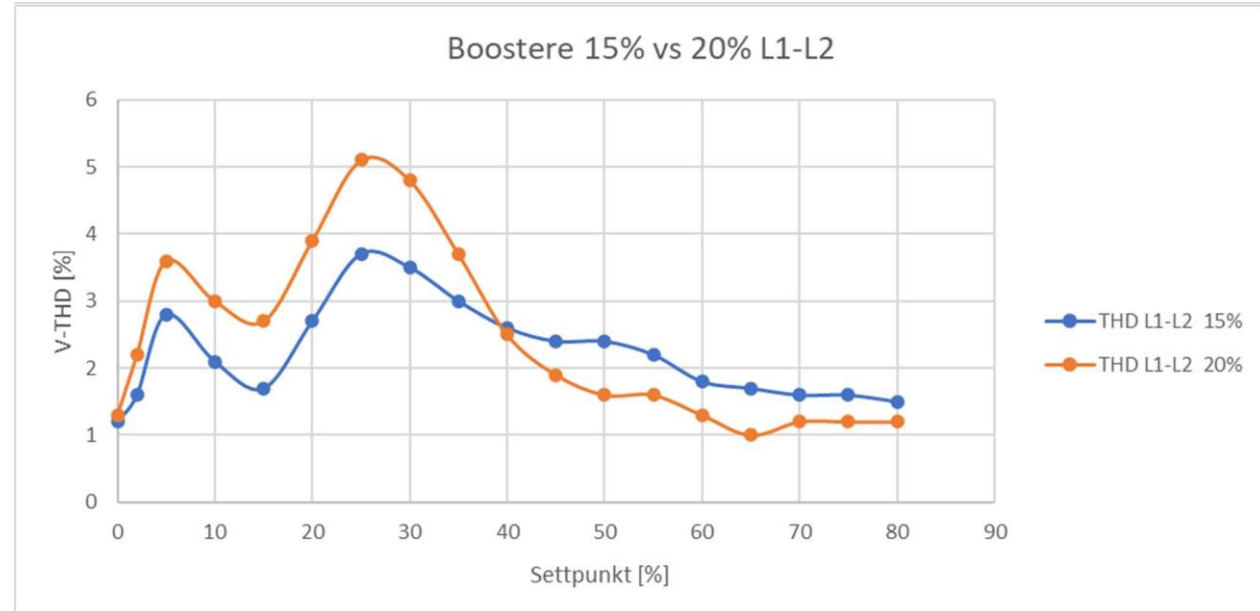
PowerShaper 1kHz

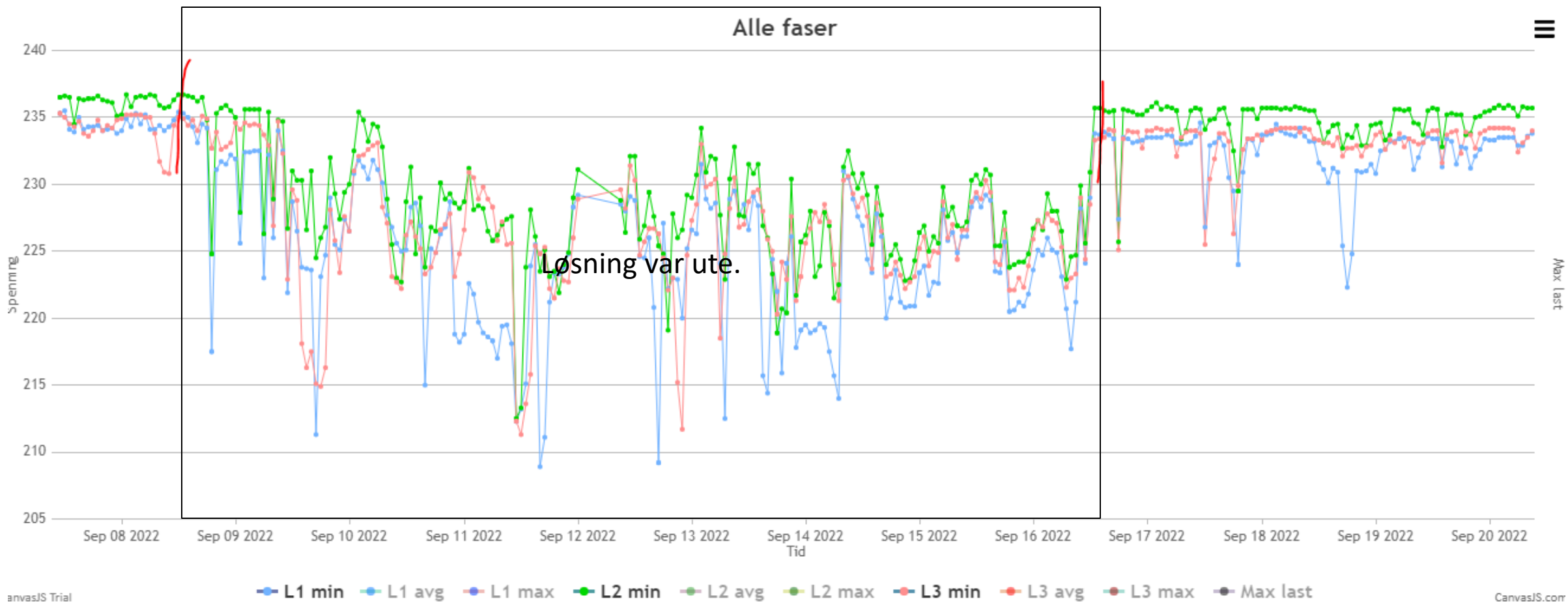


Clean grid

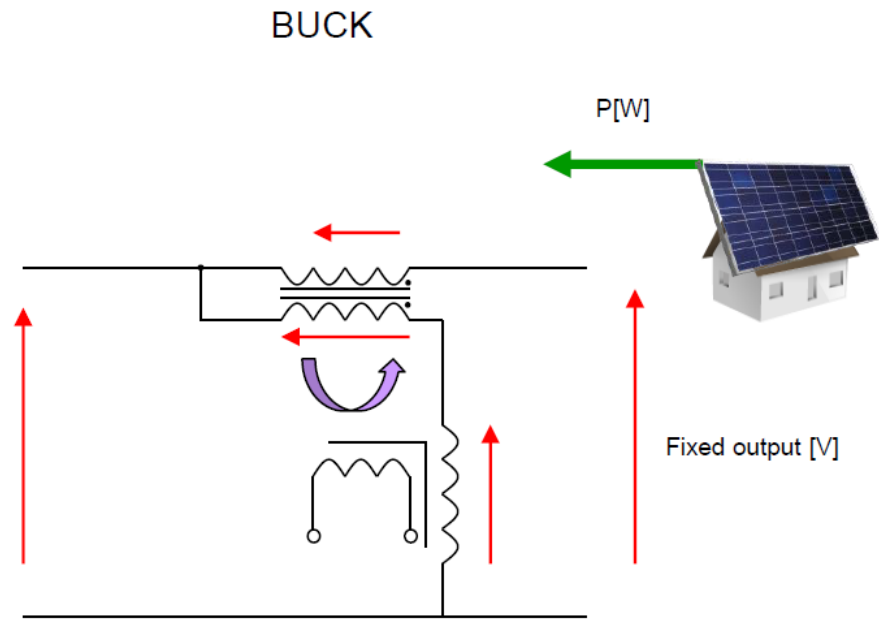


THD med 15% booster



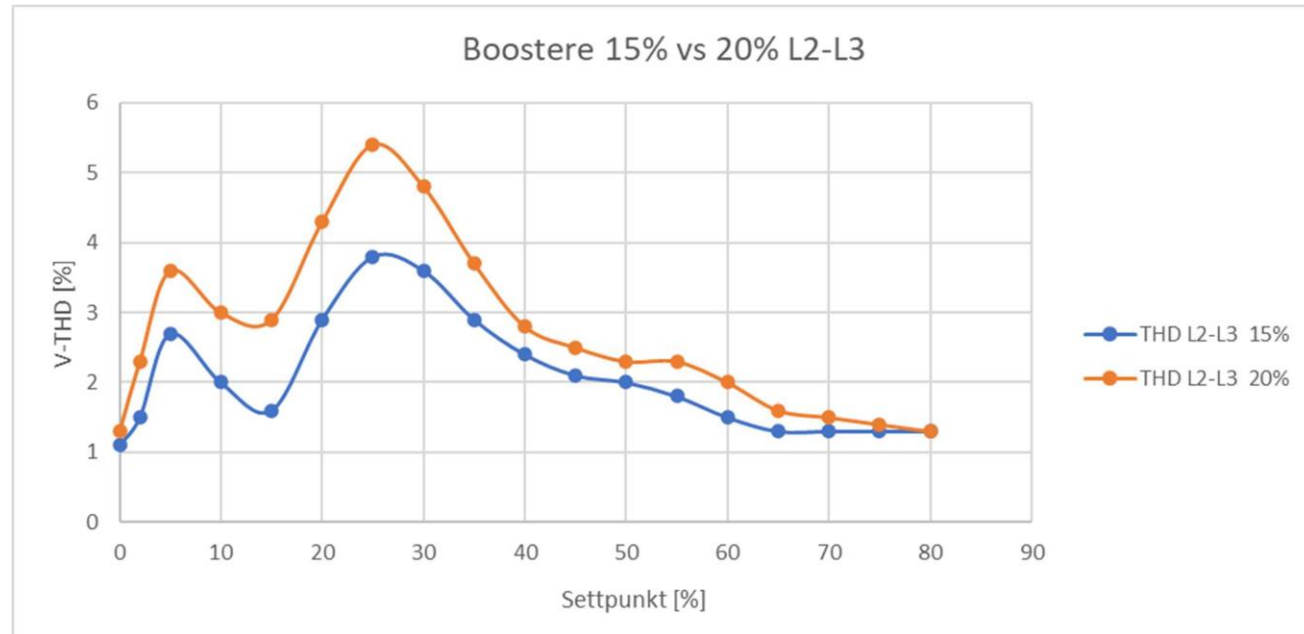


Magtechs SVB hos solcellekunde

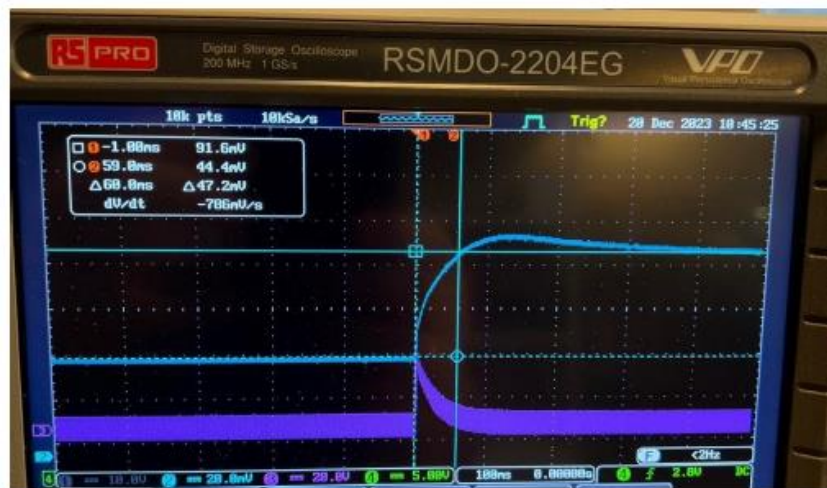


Oppsummerte resultater fra forbedringene

- Dessverre ingen reduksjons i THD.
- Responstid mellom 38ms – 70 ms.
- Reduksjon av THD på ca 30% i de verste periodene.
- Forbedring i batteriets reaksjonstid og handlingsrom for å styre boosterens.



Regulering opp



Bildet over viser strøm i MCI tilsvarende endring i pådrag som løft fra 240V til 245V og lastendring fra 0-3.3kW. Stigetiden er ca. 50ms. Innstillingene her ga litt «overshoot». Endringen er fra 14 til 30% pådrag av 3A strøm i MCI-spolen. Transientamplitude=120%, $t=38ms$.

Fase 1c

- Test av Energeas batterisystem (BFS)
- Test av konsept for sikker utkobling.
- Benchmarking mot Pixii og Magtech.
- Løsning for fjernavlesning av måling i batteriskapene.



HVA TROR VI VIDERE?

- En raskere booster kan fungere bedre alene.
- Rask regulering kan også brukes mot SVB.
- Batterier innfører flere positive effekter, men kompliserer løsningen og kostnad. Det kan fortsatt være en aktuell løsning om nettet oppstrøms må avlastes.
- Fortsatt en vei å gå for å industrialisere batteri + booster
- Samarbeid med REN for REN-blader på løsningen
- Avventer svar på utvidelse av IDE for å ta frem prototype av rask booster og industrialisering.



Elvia