





Utveckling av provningsmetodik för PE-svetsar Provning enligt FLTT-metoden

Ny provningsmetod för elektromuffsvetsar

Full Length Tensile Test (FLTT)

Problemställning

- Utvärdering av elektromuffsvetsar görs idag vanligtvis via urrivningsprovning (peel test) ISO 21751 ISO 13954 och SS-EN 12814-4
- Dessa standarder utvärderas genom **subjektiv** bedömning, **beroende av utföraren**
- Bedömningen på dessa prover är andel sprödbrott av svetsytan, maximalt tillåten andel sprödbrott: **33 %**
- Ingen tydlig definierad gräns mellan sprött och duktilt



Ny provningsmetod för elektromuffsvetsar

Full Length Tensile Test (FLTT)

Behov

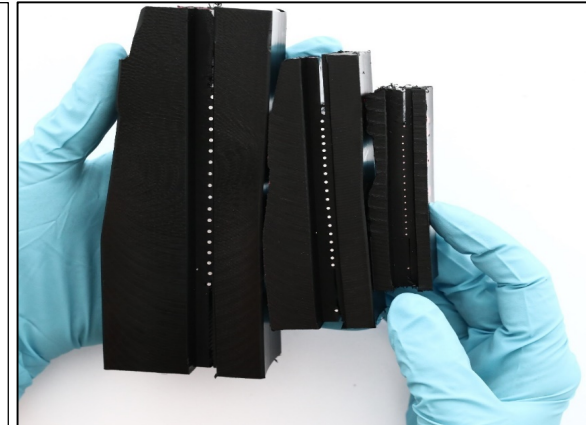
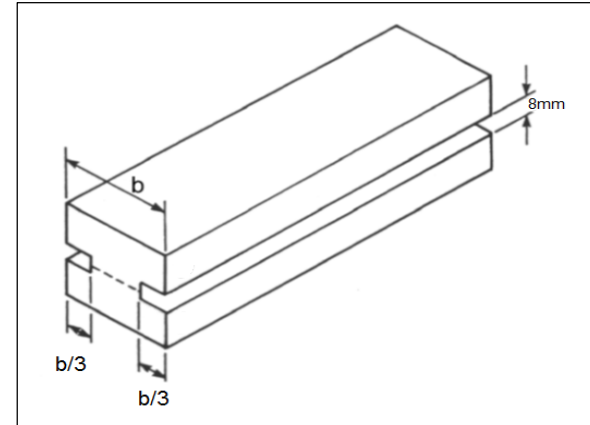
- Objektivitet – En mätbar egenskap som acceptanskriterium
- Mindre problem vid utförande (infästningbrott, ojämn hastighet, ojämn belastning)
- Minst lika mycket information som befintliga metoder
- Enkel provberedning (enklare än eller jämförbar med double peel)

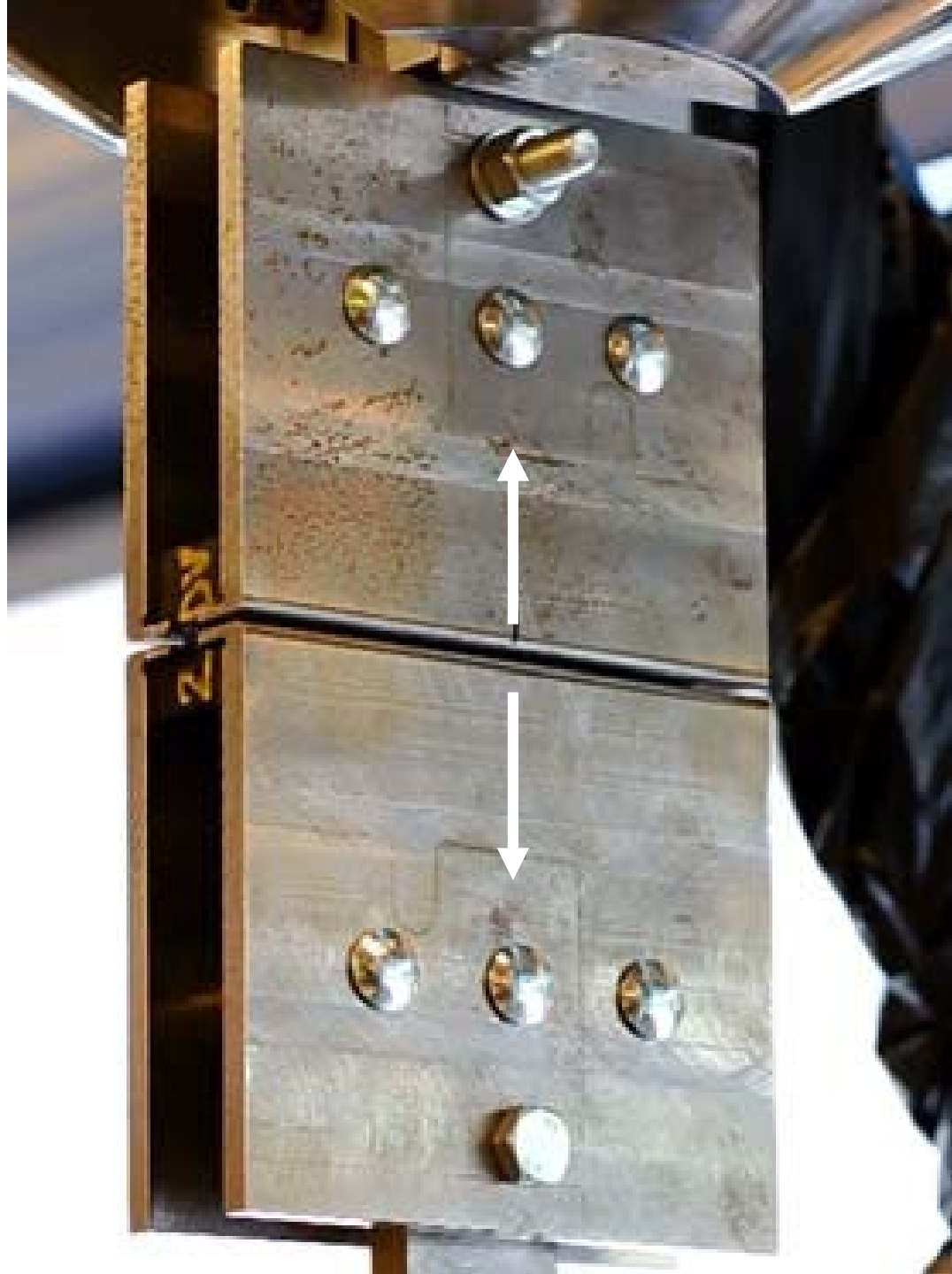
Ny provningsmetod för elektromuffsvetsar

Full Length Tensile Test (FLTT)

Lösning

- Dragprov av hela svetszonen
- Provstavar likt double peel fast utan hål
- **Brottenergi** som acceptanskriterium (hållfasthet)
- Objektivt resultat istället för subjektivt

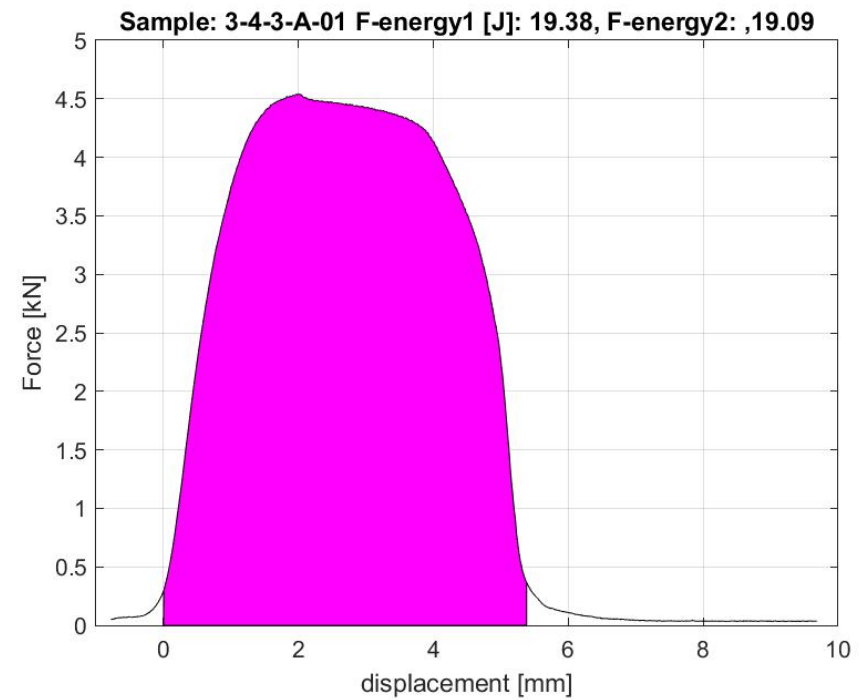
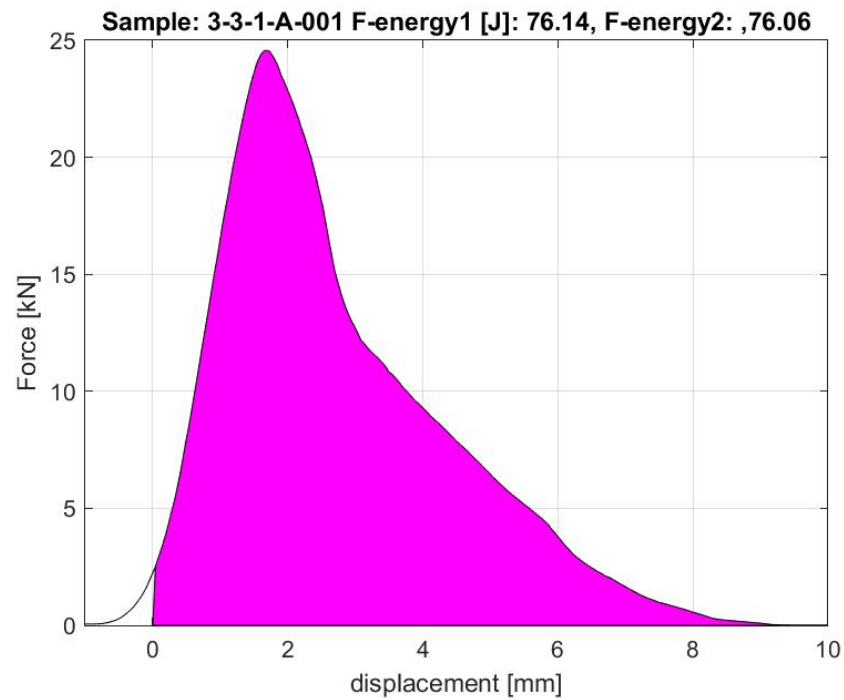




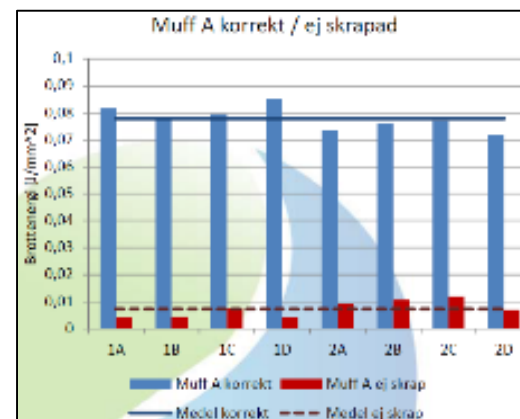
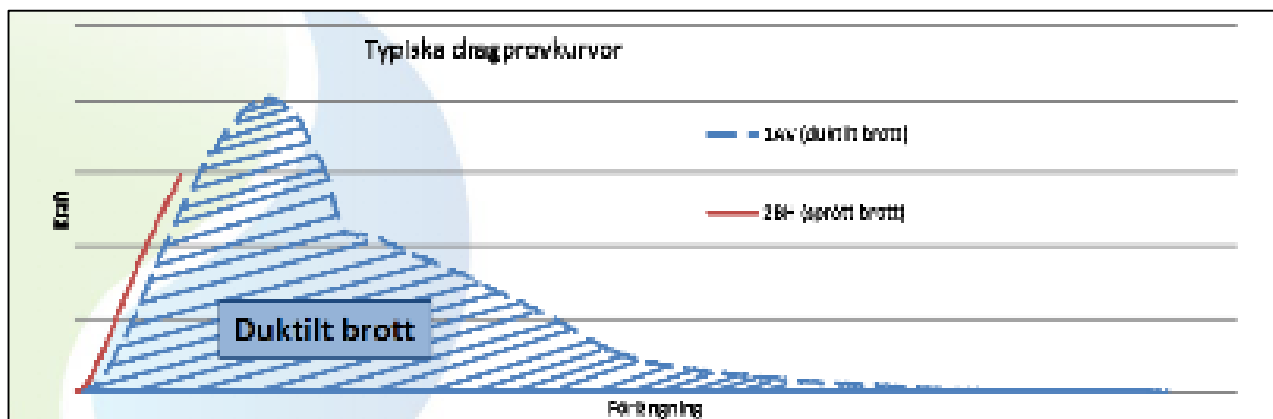
FLTT-fixturen

- Fixtur i två delar
- Fixerad från rotation → Rent drag!
- Draghastighet 25mm/min

Vad är brottenergi?



Vad är brottenergi?



Korrekt svetsad Muff A



Muff A svetsad på ej skrapade rör



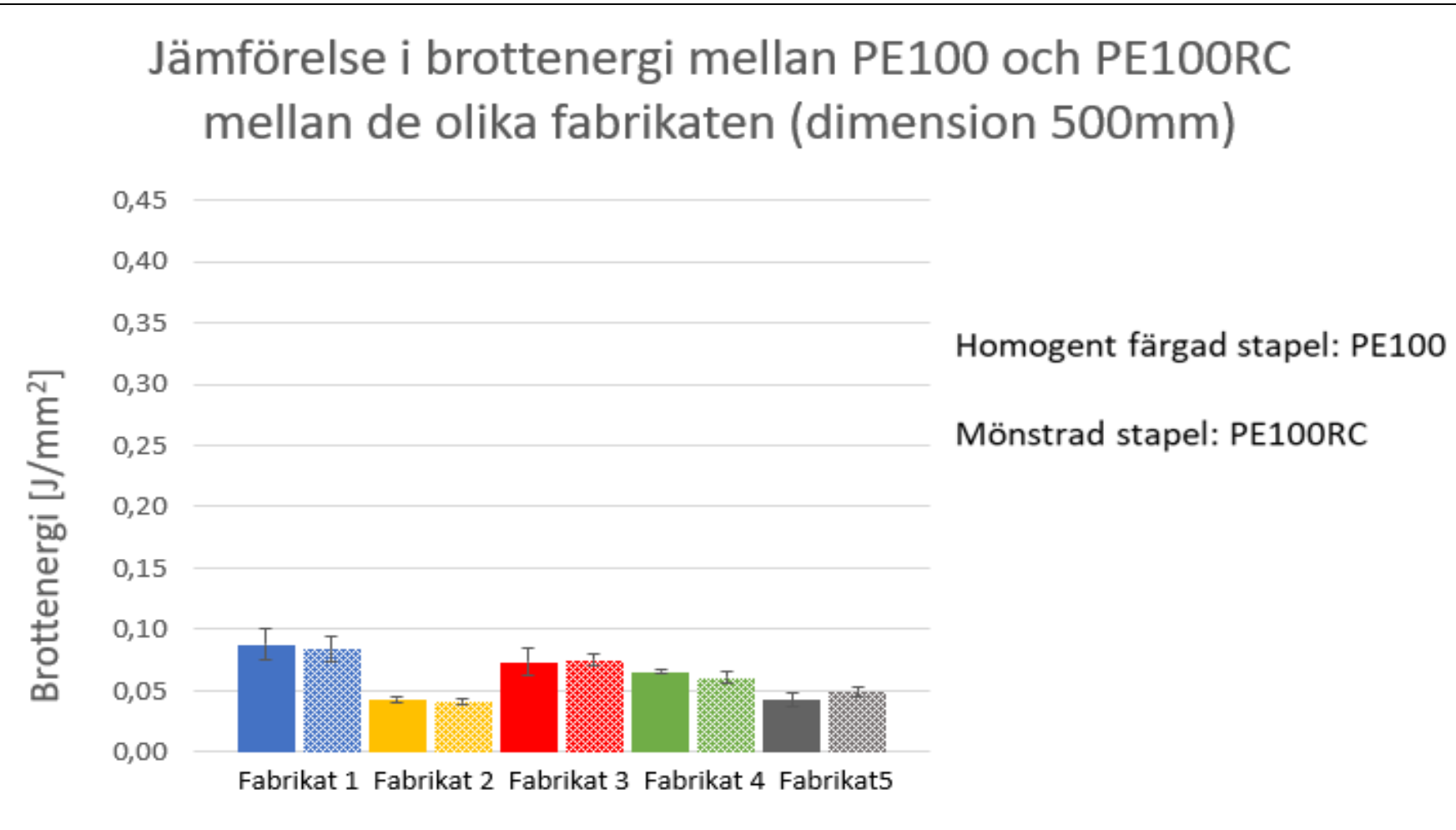


Dimensioner och fabrikat

- D110, d200, d315, d500 och d630
- Fem olika mufffabrikat
- SDR 17 och några få SDR 11
- Perfekta svetsar – Inomhus i labbmiljö utan tidspress

PE100 vs. PE100RC d500

Skillnaden i brottenergi ligger inom standardavvikelserna för varje fabrikat

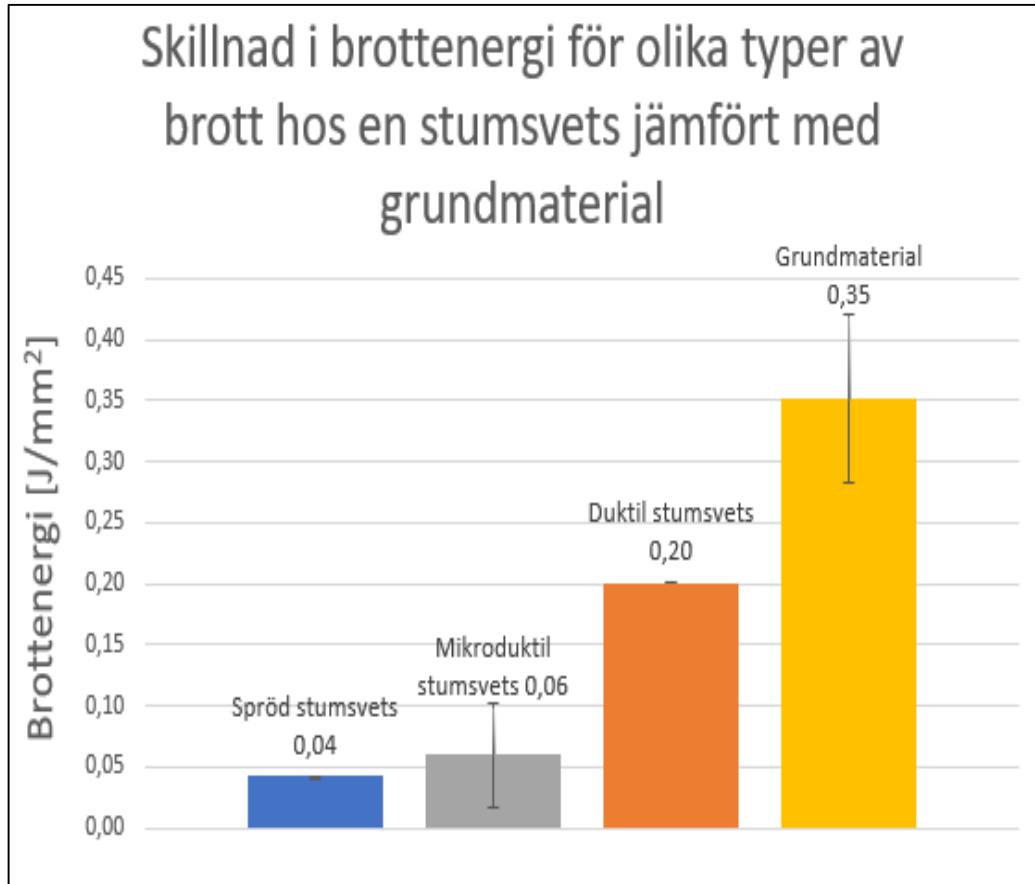


Brottenergi för grundmaterial och stumsvets*

- Grundmaterial
 - Extruderat
- Stumsvets
 - Extruderat
 - Svetsat

Svetsat material är
mer påverkat än
grundmaterialet
→ Lägre brottenergi?

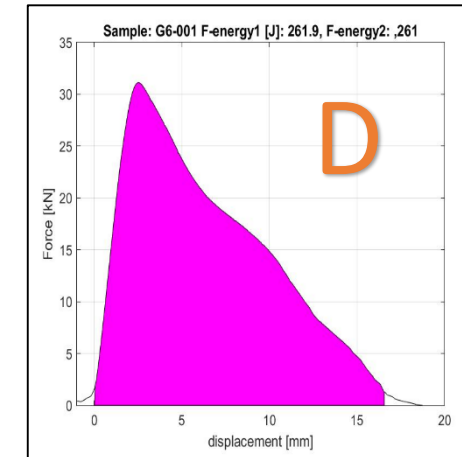
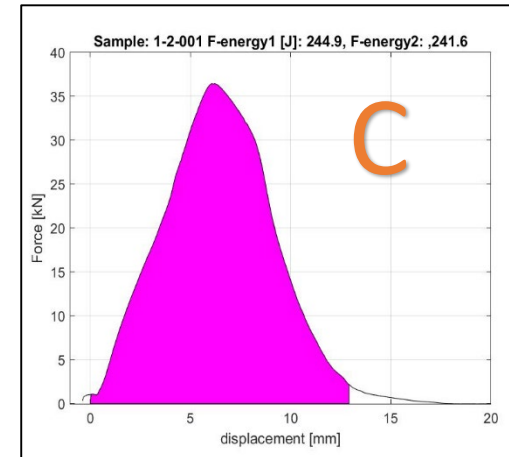
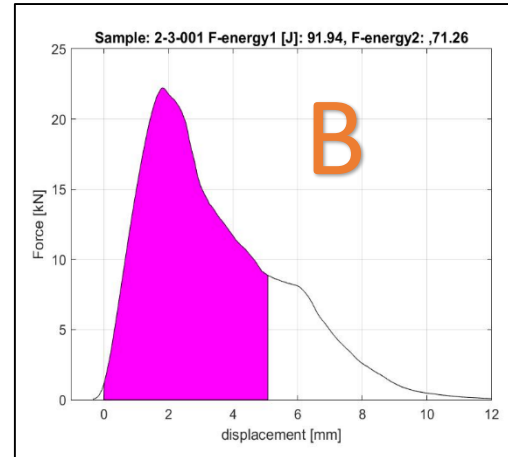
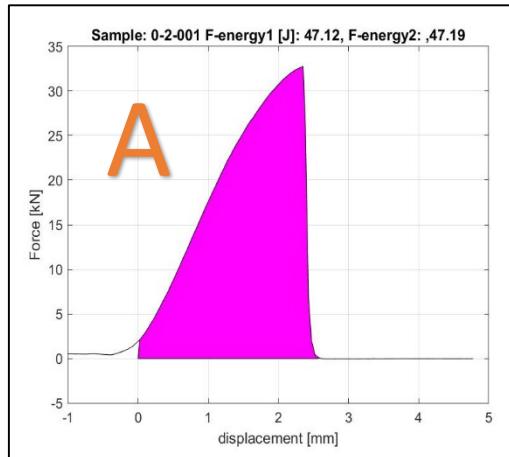
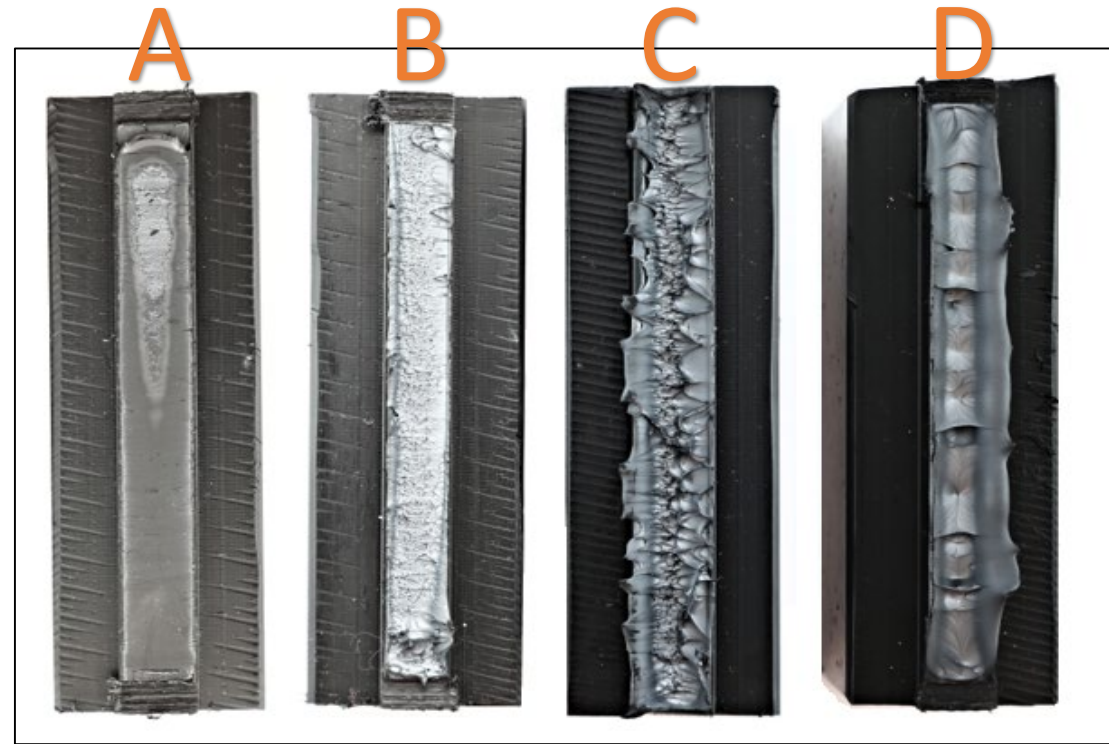
Grundmaterial och olika brott hos stumsvets*



*Stumsvetsade plattor

Grundmaterial och olika brott hos stumsvets*

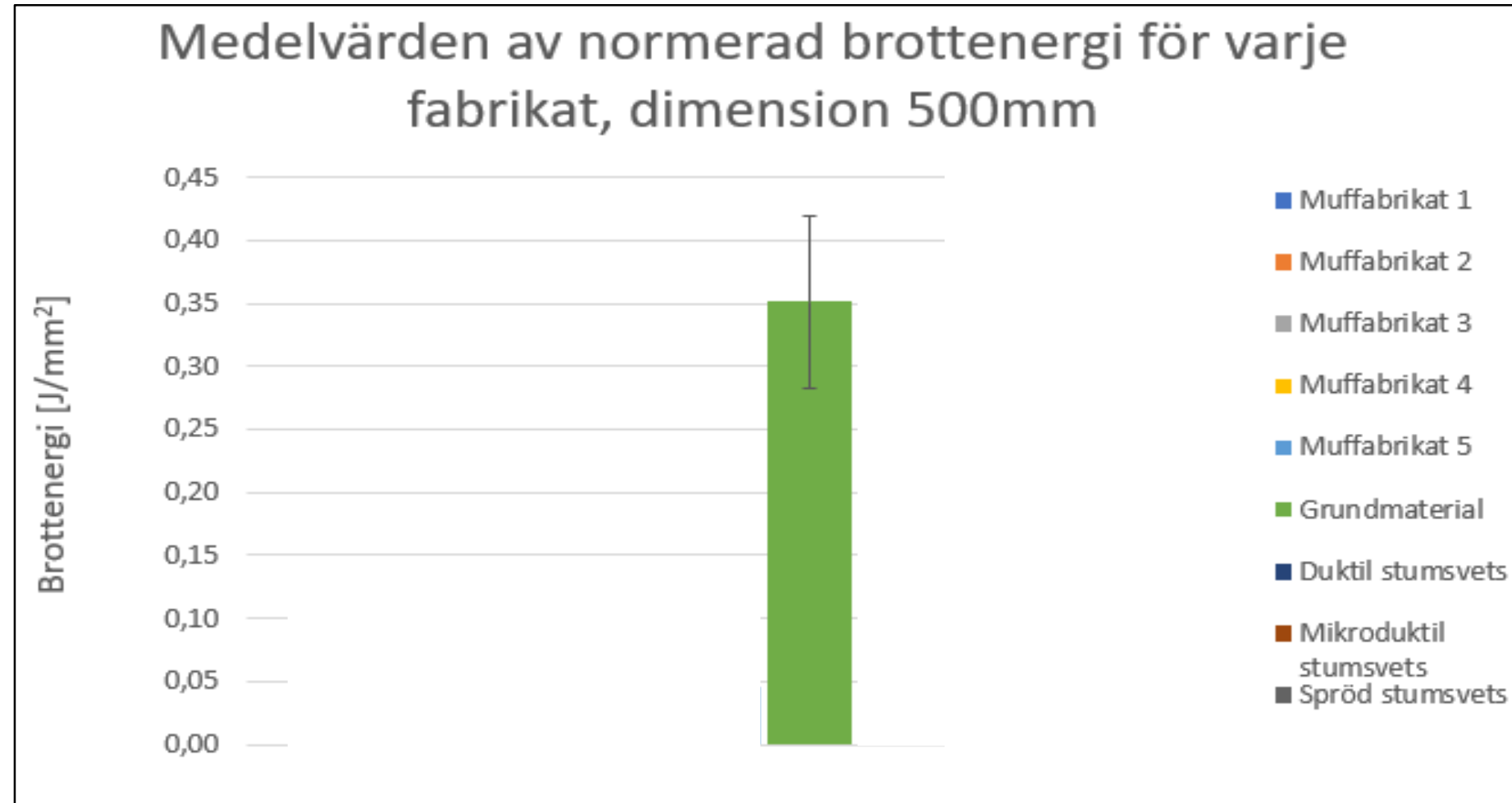
Ju sprödare brottyta, desto lägre
brottenergi!



*Stumsvetsade plattor

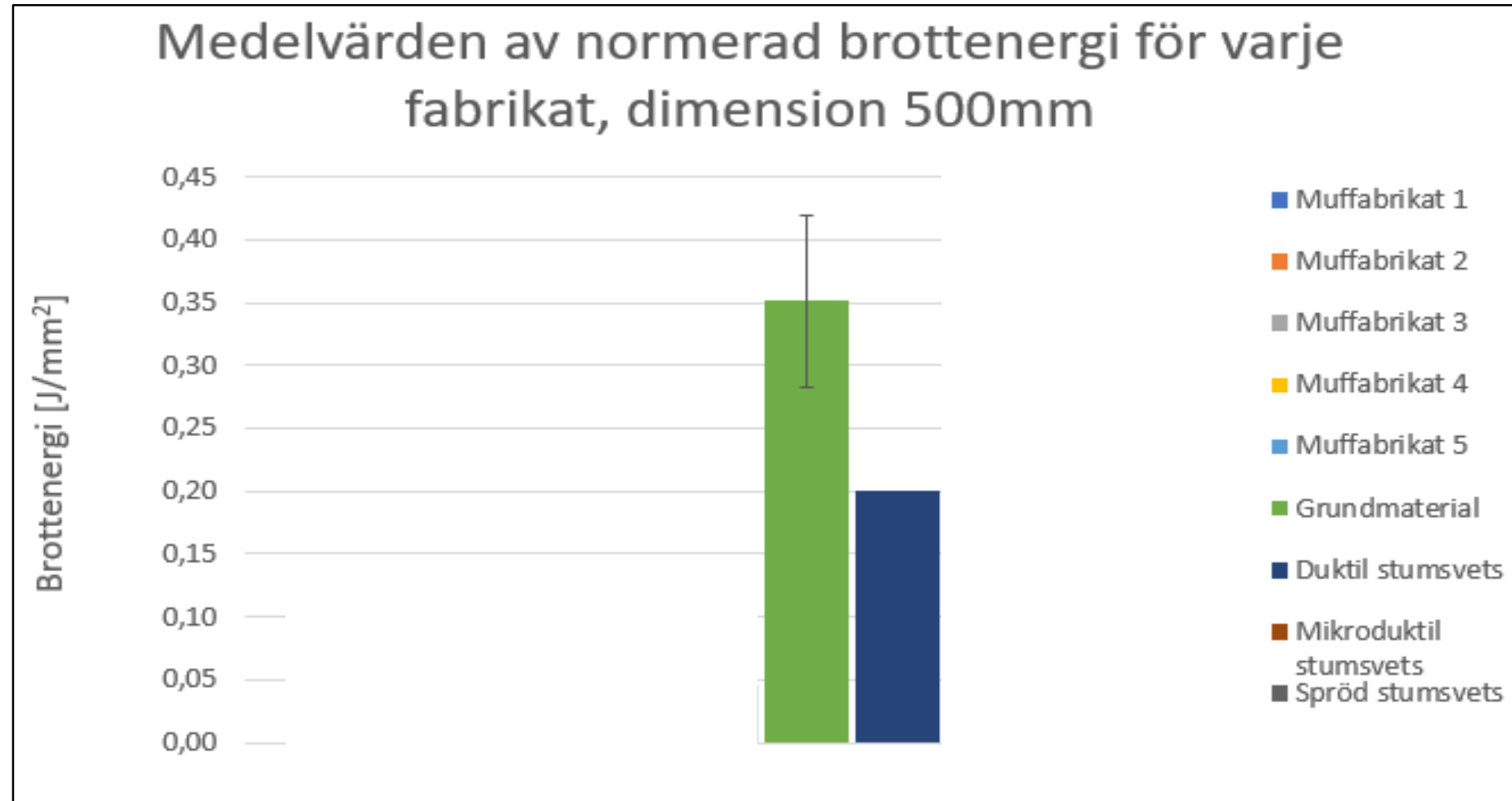
Ny provningsmetod för elektromuffsvetsar

Full Length Tensile Test (FLTT)



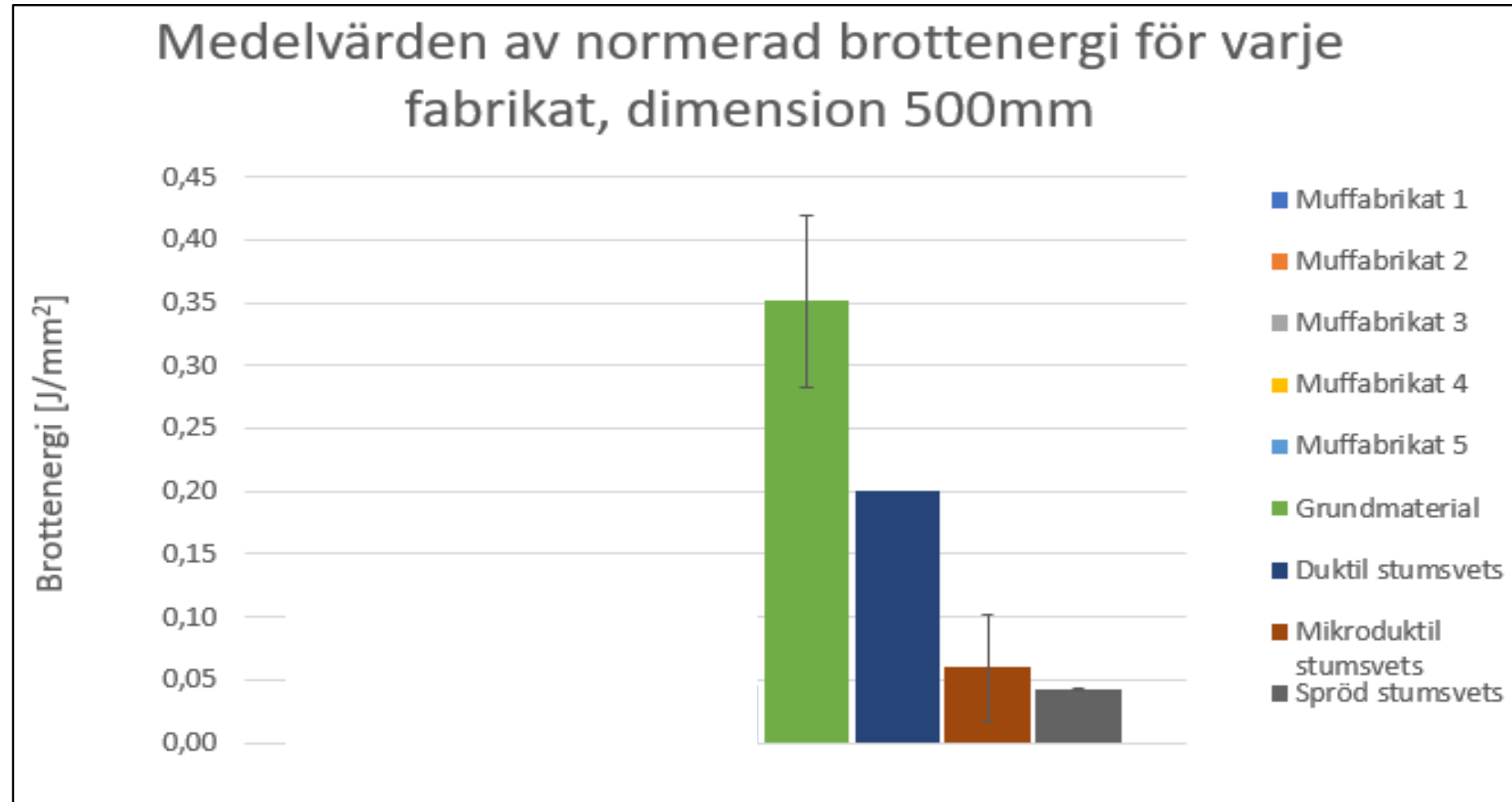
Ny provningsmetod för elektromuffsvetsar

Full Length Tensile Test (FLTT)



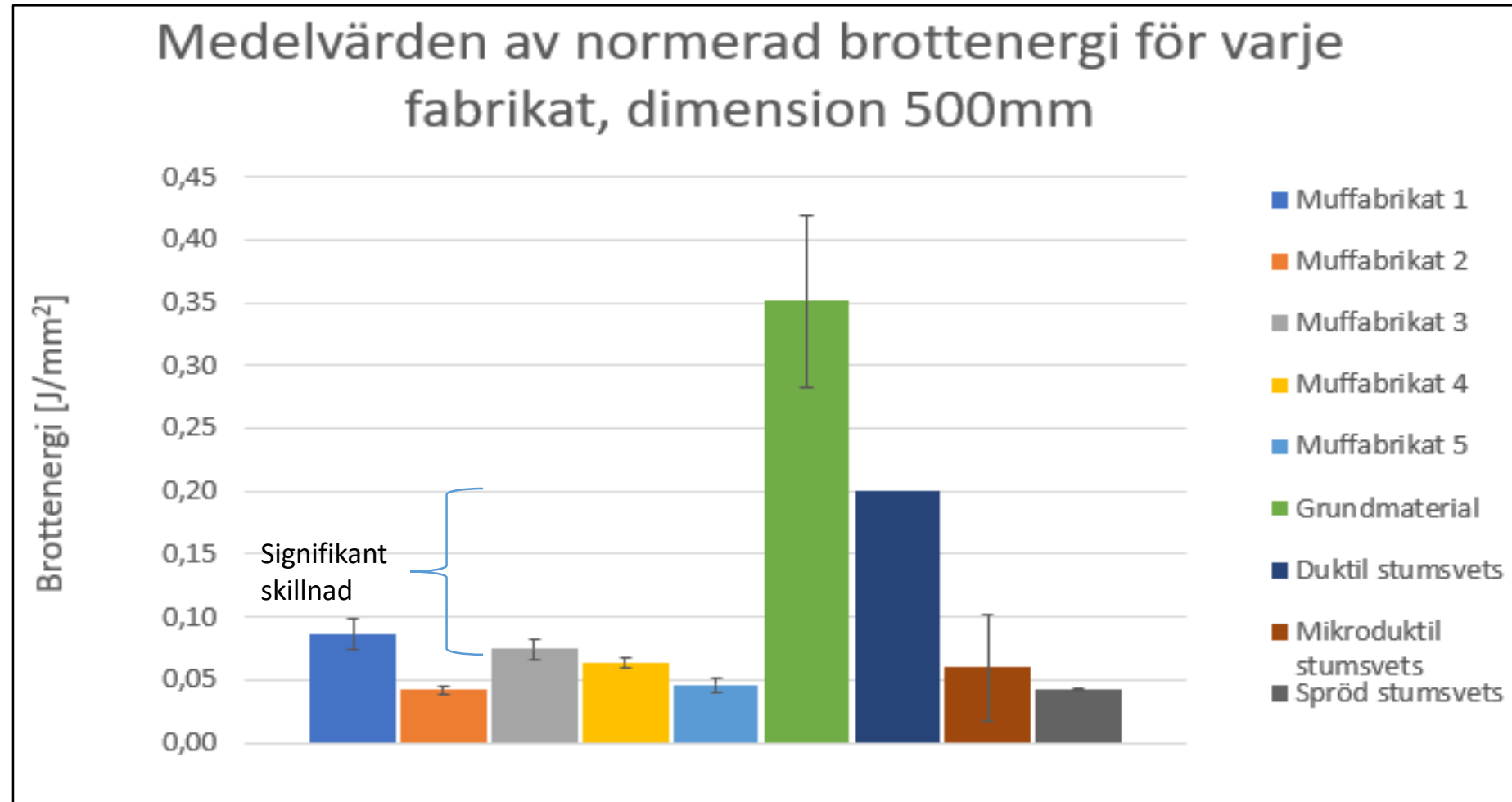
Ny provningsmetod för elektromuffsvetsar

Full Length Tensile Test (FLTT)



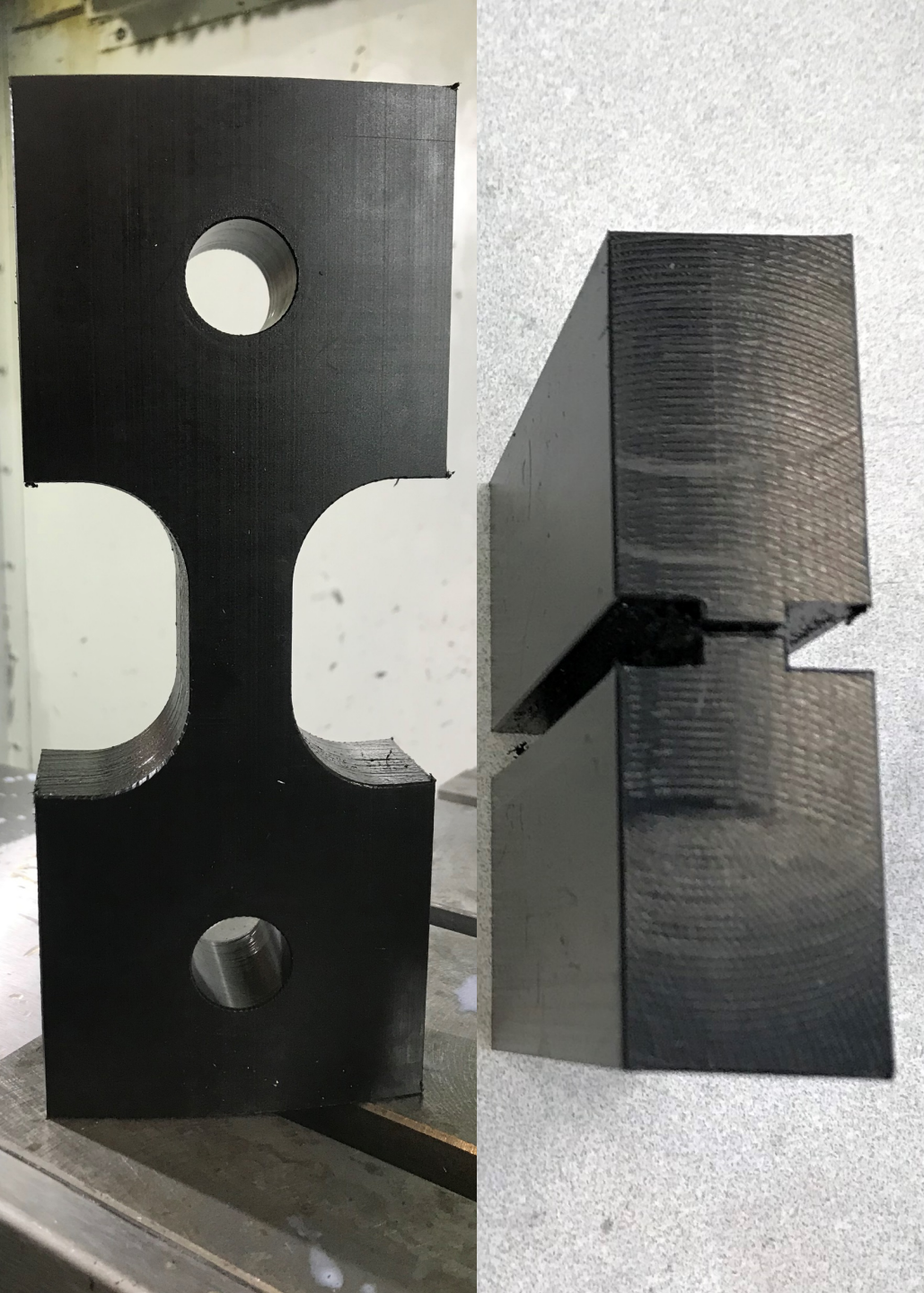
Ny provningsmetod för elektromuffsvetsar

Full Length Tensile Test (FLTT)





Dragprovning enligt FLTT-metoden på
stumsvetsade rör



Dimensioner och fabrikat

- DN500 & DN630
- SDR 17 och SDR 11
- Perfekta svetsar – Inomhus i labbmiljö utan tidspress
- Dragprovning enligt SS-ISO 13953 & enligt FLTT

Provstavar – 3 typer

Typ 1
(ISO)



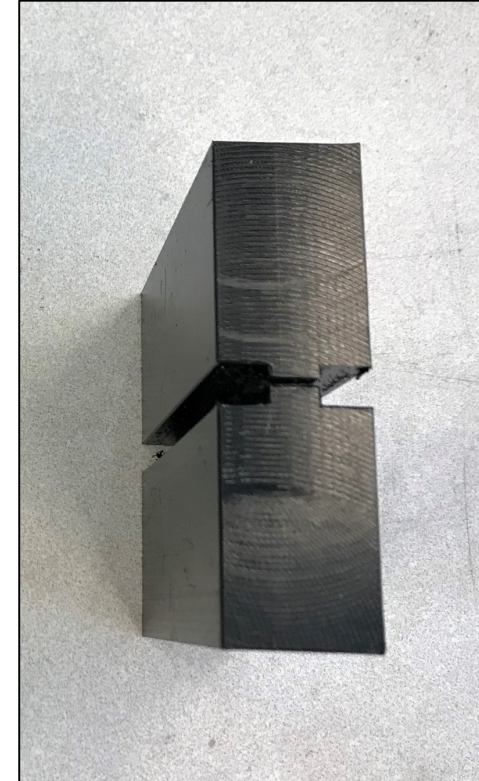
Hundben
Krökt
Med vulst

Typ 2
(modifierad ISO)



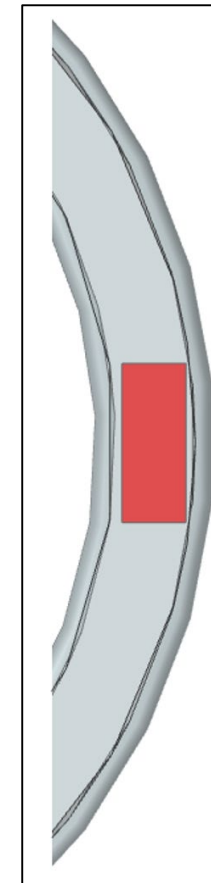
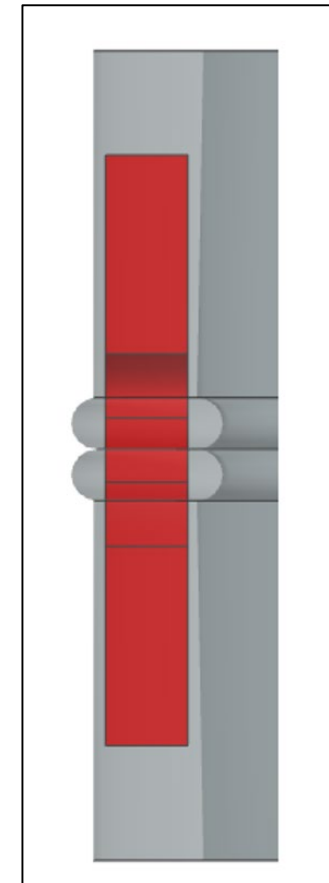
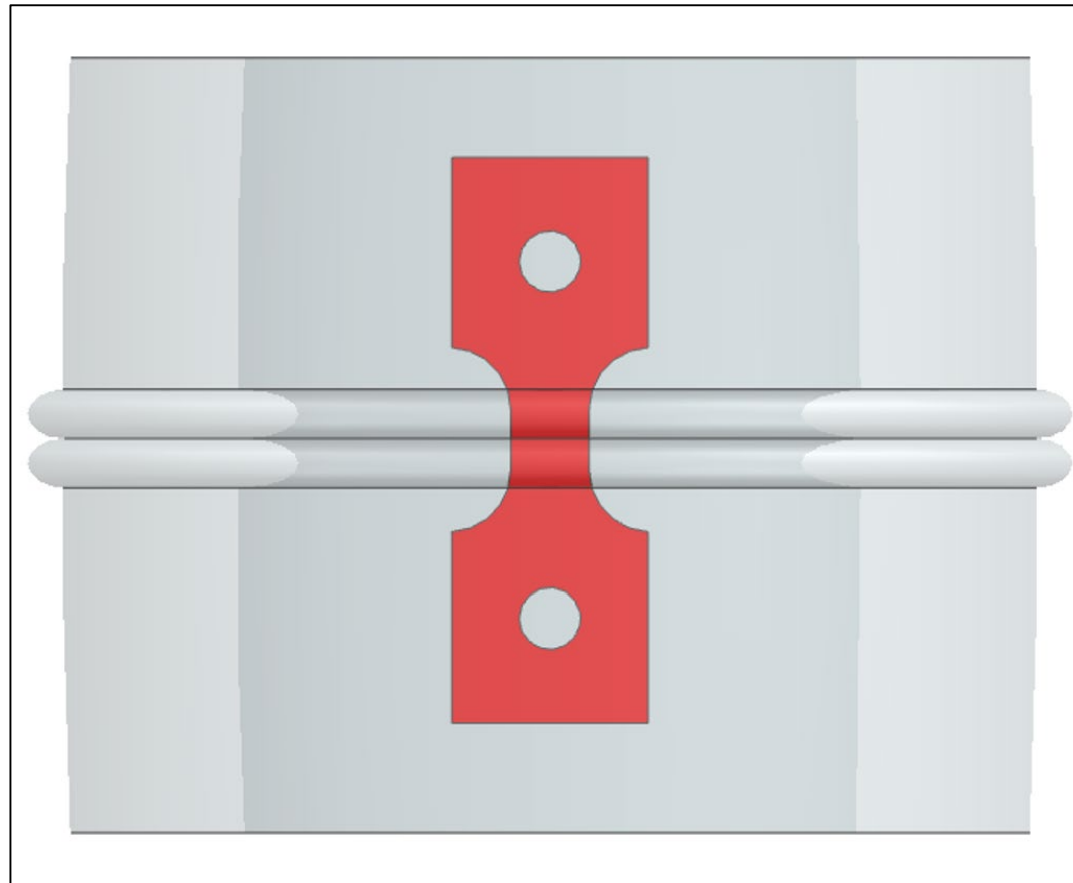
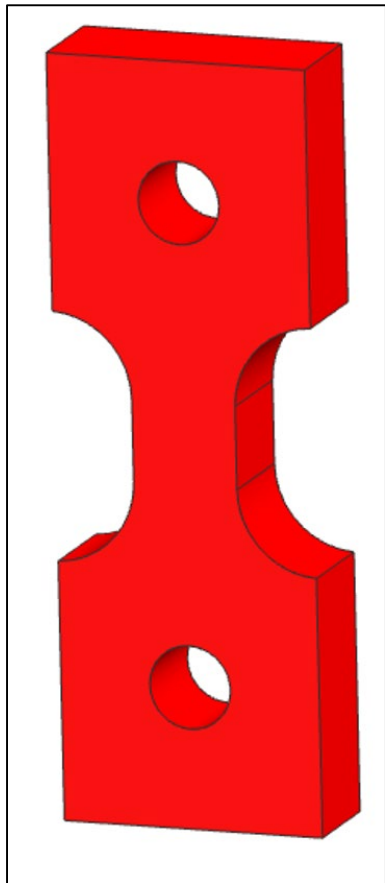
Hundben
Platt
Utan vulst

Typ 3
(FLTT)



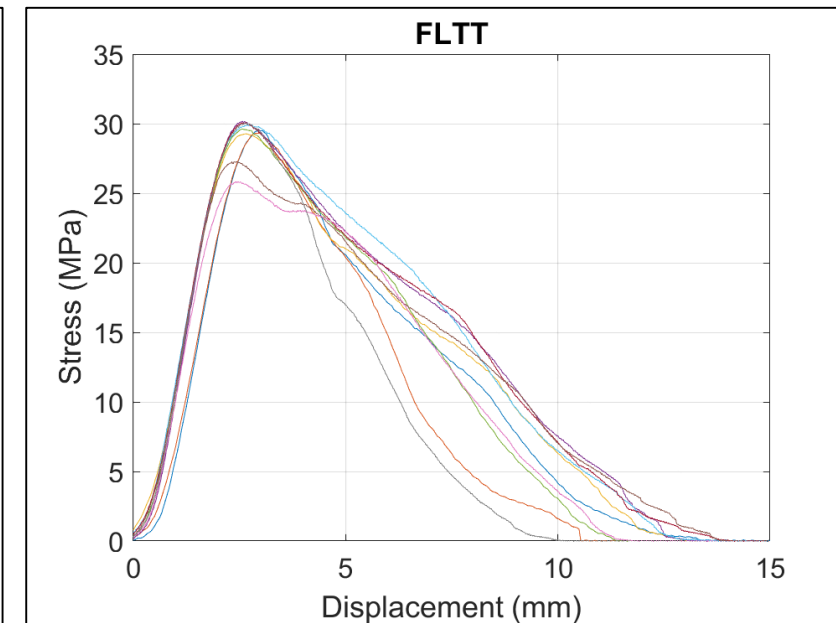
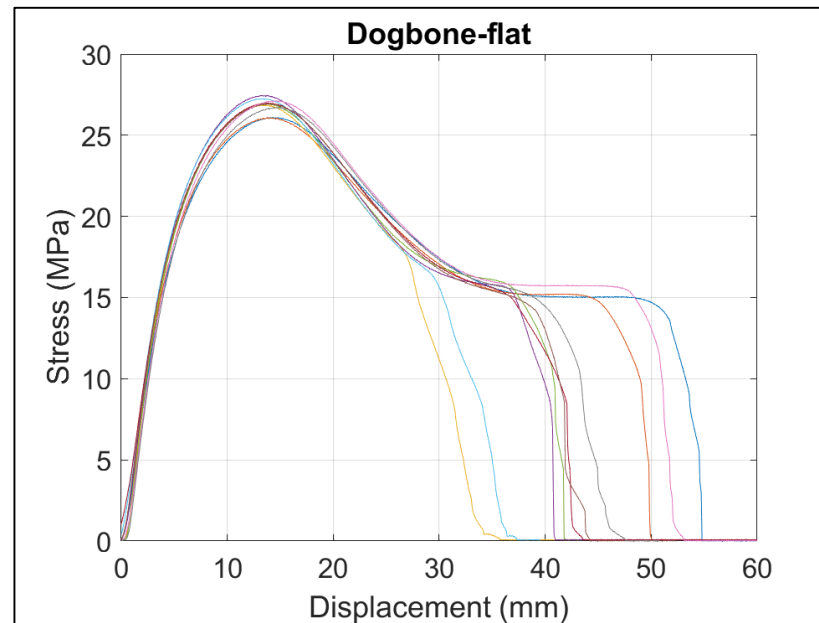
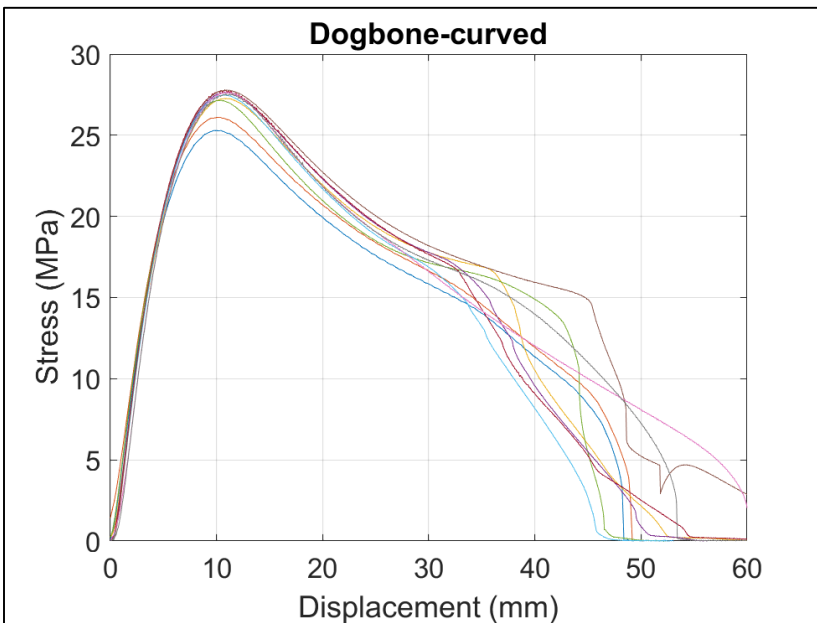
FLTT
Platt
Modifierad

Typ 2: Modifierad ISO-provkropp



Resultat

Spänning-förskjutning



Duktilt brott för samtliga provstavar

Resultat

Brottenergivärde

Brottenergivärde J/mm²

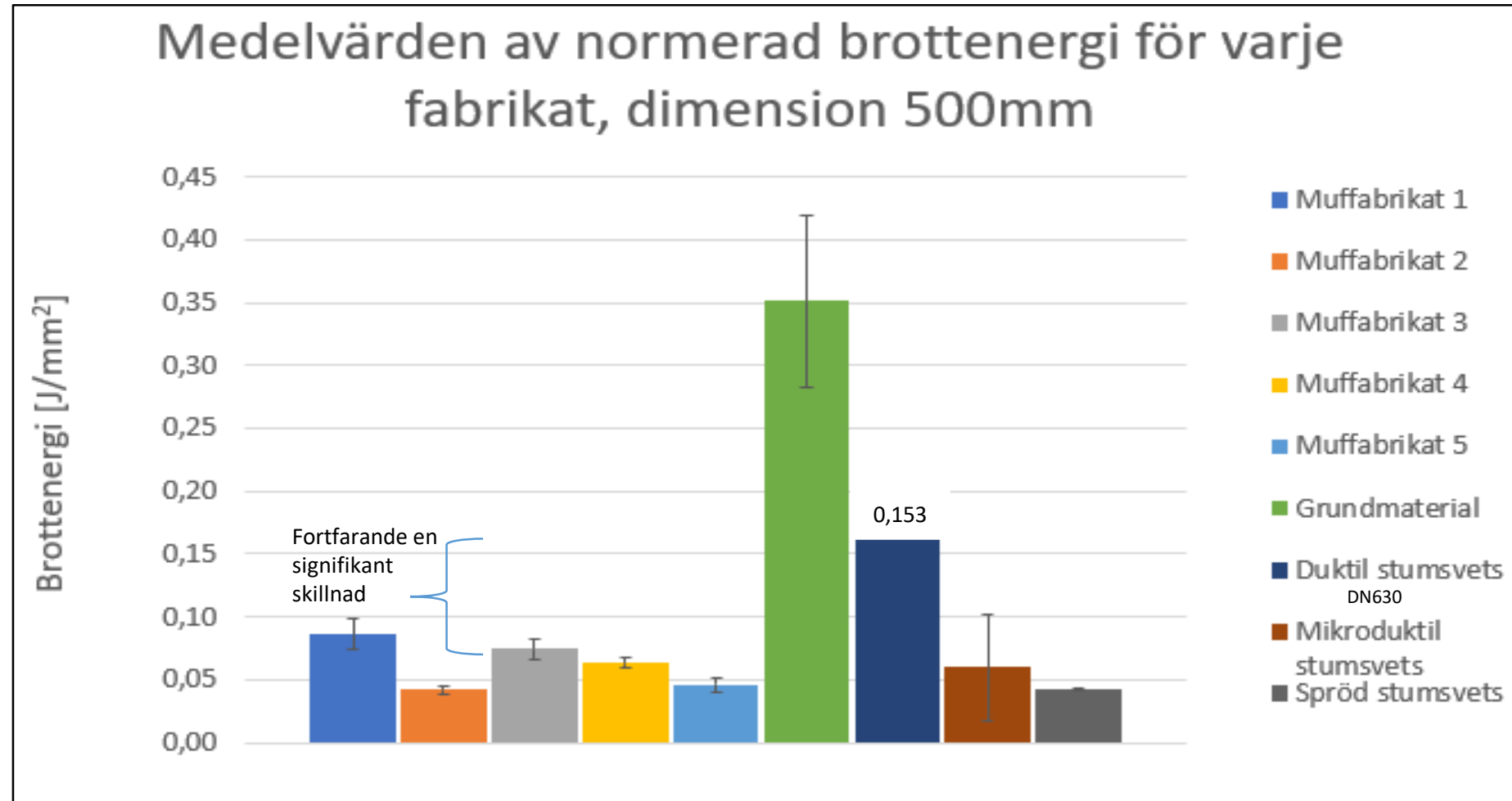
Material	Diam (mm)	SDR	Tjocklek (mm)	Krökt	Platt	FLTT*	
100/100RC	630	17	37,1	0,7866	0,9768	0,1613	
				0,8263	0,9034	0,1358	
100RC/100RC	630	11	57,3	0,8448	0,6313	0,18	
				0,841	0,7899	0,166	
100/100RC	630	11	57,3	0,8329	0,7866	0,1916	
				0,7761	0,6826	0,1935	
100/100	630	11	57,3	0,8337	0,8088	0,1919	
				0,9868	0,8071	0,1828	
100RC/100RC	500	17	29,4	0,9184	0,9644	0,1595	
				0,9007	0,8351	0,1305	
				0,85473	0,8186	0,16929	Medelvärde
						0,153**	DN630

*Draghastighet 5 mm/min

**Draghastighet 25 mm/min (FLTT1)

Ny provningsmetod för elektromuffsvetsar

Full Length Tensile Test (FLTT)



Ny provningsmetod för elektromuffsvetsar

Full Length Tensile Test (FLTT)

Summering

- Ett sätt att komma ifrån subjektiv bedömning av svets
- Ett sätt att få en godkänd svetsfog definierad i ett faktiskt värde, brottenergivärde, joule/mm² samt en dragkurva
- Ett sätt att visa prestandaskillnad mellan stumsvets och elektrosvetsning
- Ett underlag för framtida kravställning vid upphandling?
- Ett underlag för framtida provningsstandard?
- Ett underlag för att utveckla framtidens produkter?

