

NAMet 2026 Ringanalyse Marshall

Ragnar Bragstad
Veiteknisk Institutt



Bakgrunn

- NAMet gikk inn for at deltakende laboratorier i ringanalysen for ekstraksjonsmaskiner fikk tilbud om å få tilsendt ekstra asfaltmasse for stamping av Marshallklosser for å se om Marshallstamperene stampet likt
- 12 laboratorier deltok:
 - Hvert laboratorium stampet 3 klosser og bestemte prøvens densitet
 - Maksimum densitet ble bestemt på overskytende masse etter stamping
 - «Marshallhulrom» ble bestemt
- Laboratorier med Marshallpresse fikk tilbud om at de kunne bestemme Marshallstabilitet på klossene. 9 laboratorier deltok.

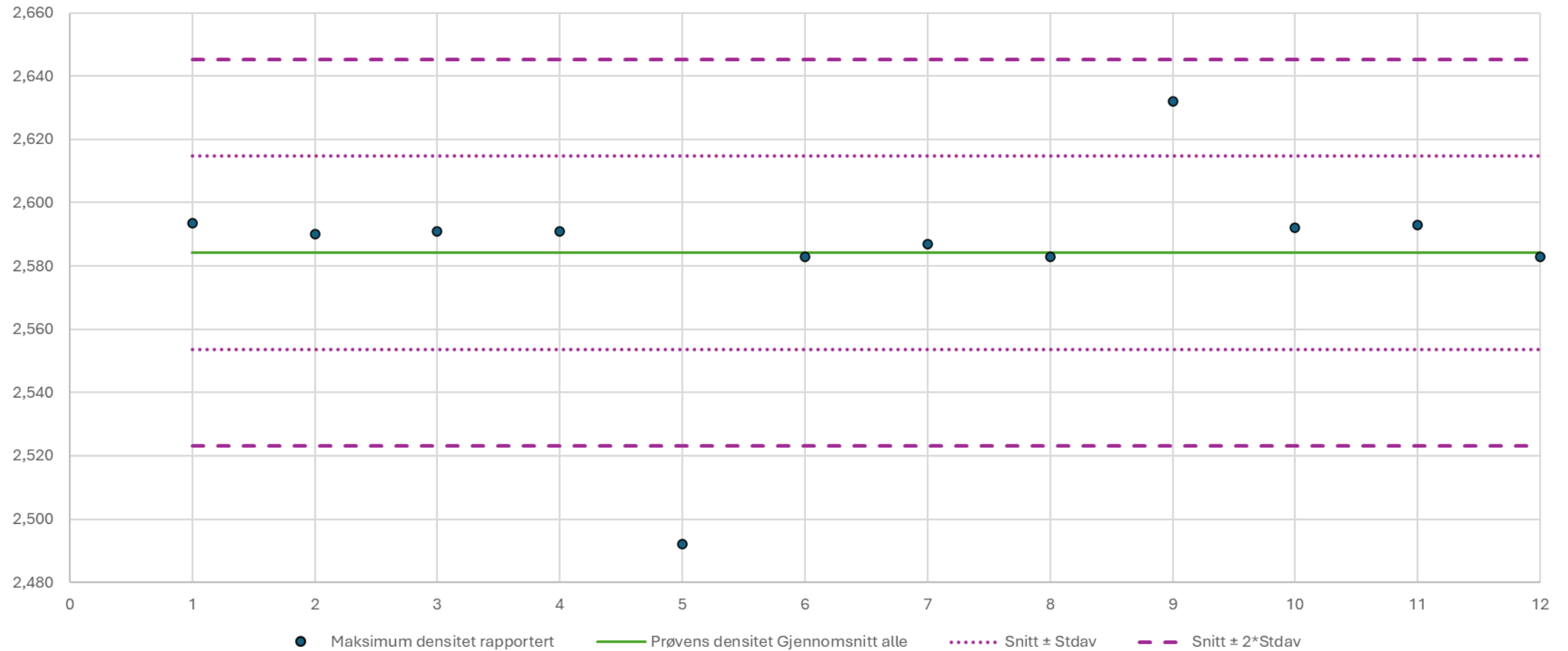
Prøvetillaging

- Hvert laboratorium fikk tilsendt Agb 11-masse til tre Marshallklosser og prøving av maksimum densitet.
- Stamping av Marshallklosser skulle utføres i henhold til Metode 356 i R210 Laboratorieundersøkelser (Statens vegvesen, 2024)
- Hver lab varmet prøven til 150 °C og delte mottatt masse i tre prøver a 1250 g til Marshallklosser og 550 g til bestemmelse av maksimum densitet.
- Prøvene og formene ble oppvarmet til 145 °C og komprimert med Marshallstamper til tre Marshallklosser.

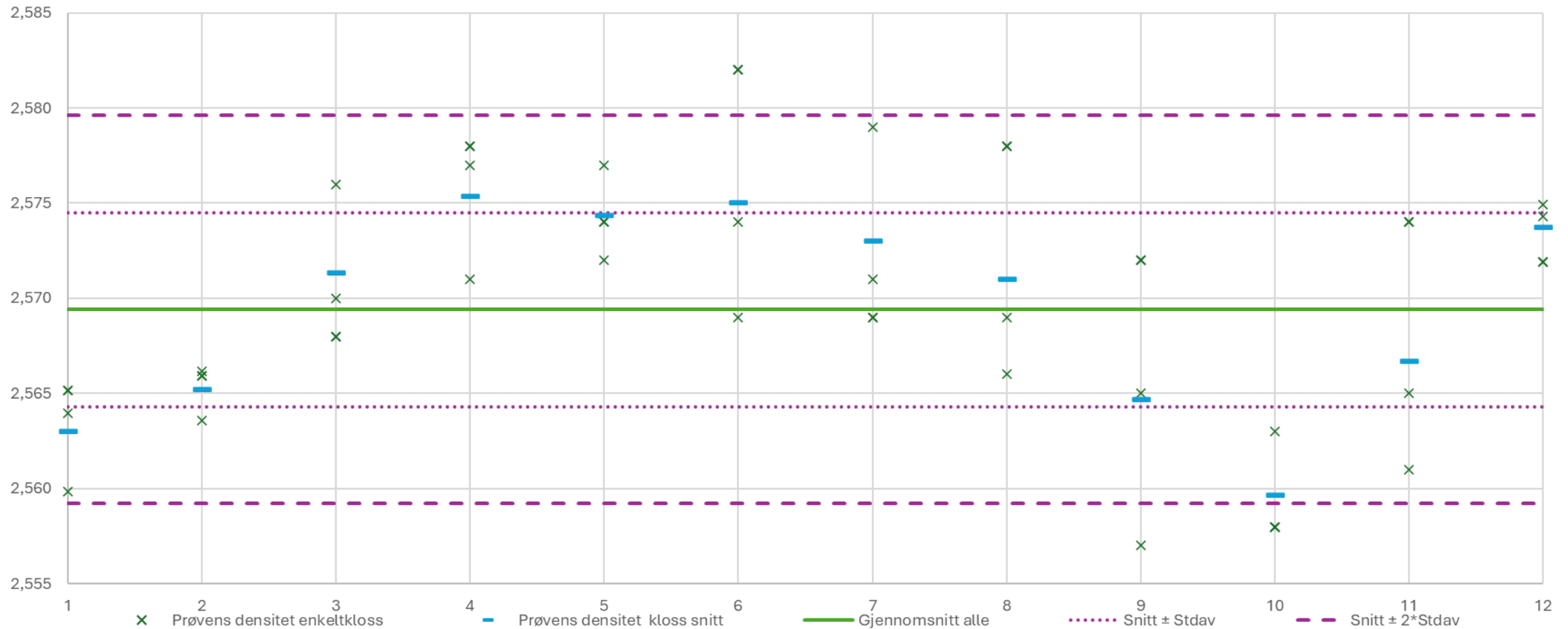
Testing

1. Maksimumsdensitet ble bestemt med metode Stålpyknometer og vann (Rice-densitet) på resterende masse.
2. Prøvens densitet for hver kloss ble bestemt med metode B: Prøvens densitet – hydrostatisk overflatetørr.
3. Hulrom ble bestemt på grunnlag av prøvens densitet og maksimum densitet
4. Laboratorier med Marshallpresse bestemte også Marshallstabilitet og –flyt ved 60 °C.

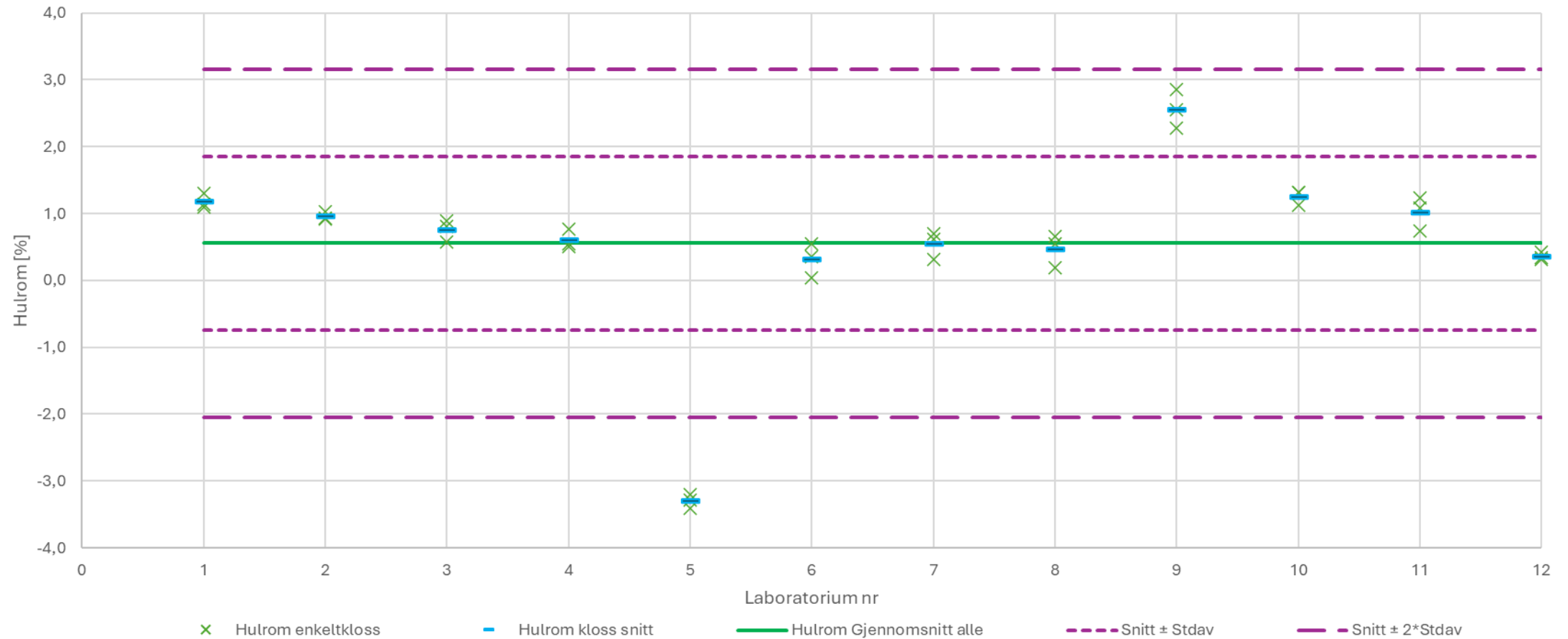
Resultater – Maksimum densitet



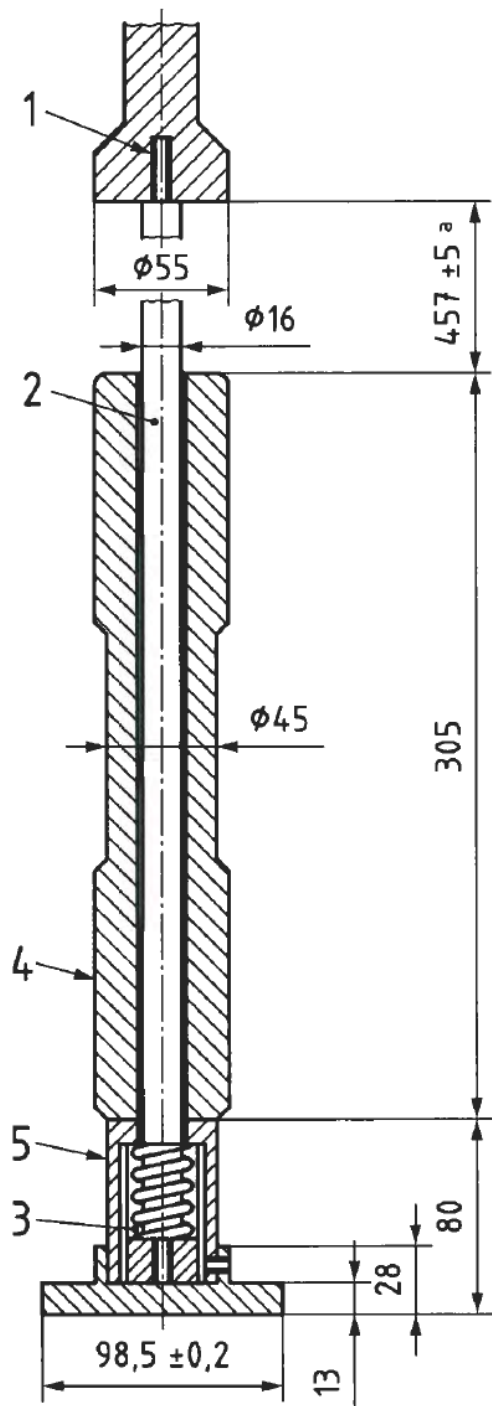
Resultater – Prøvens densitet



Resultater – Hulrom



Resultater – Marshallstamper

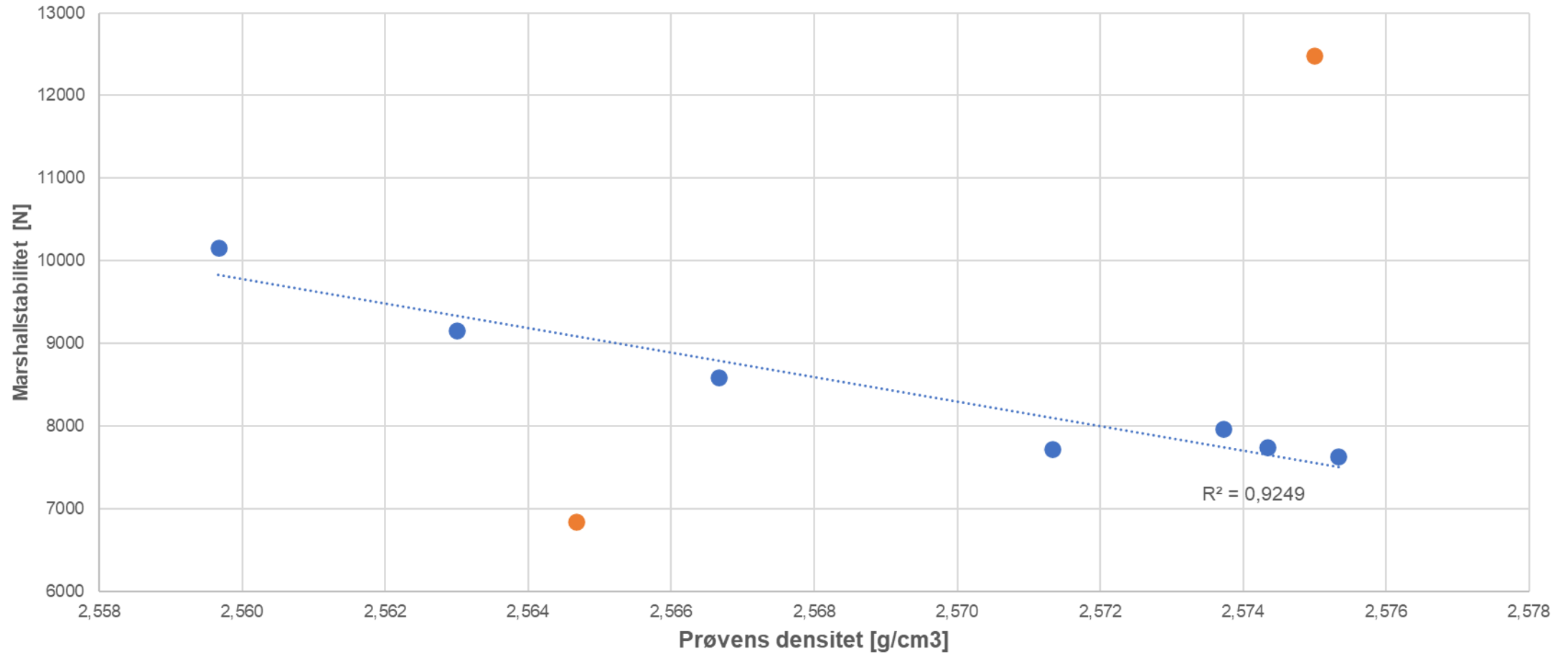


	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Std
	Stål	Stål	Stål	Tre	Tre	Stål		Stål	Tre	Stål	Tre	-
g	4554		4524	4544		6539		4536		4547	4554	4535
g	691		2538			695		8265		699	1828	-
g	5245	7849	9058	7877	7852	5234	7839	12801	7850	8285	8310	7850

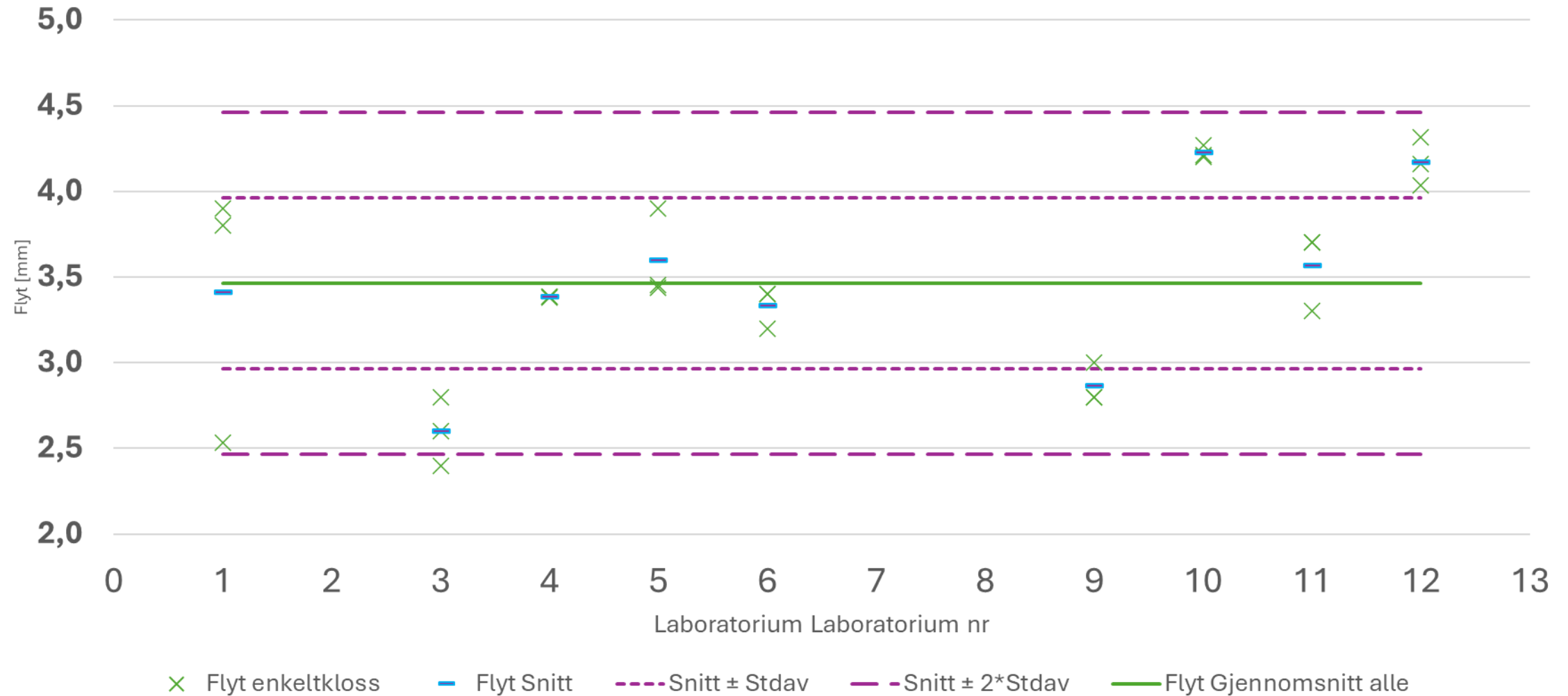
Resultater – Marshallstabilitet



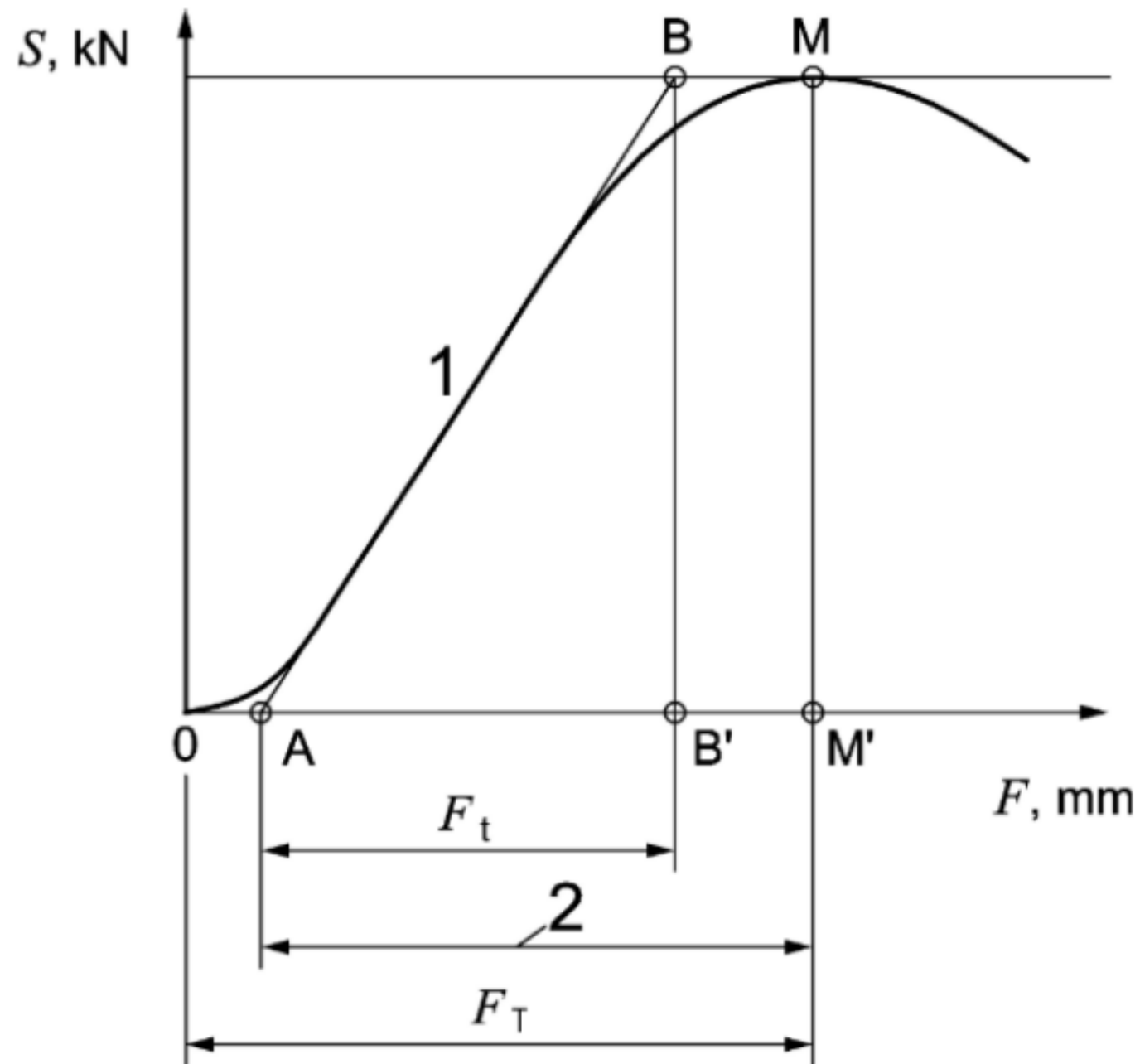
Marshallstabilitet vs densitet



Resultater – Flyt



Definisjon Flyt



Konklusjon

- Liten variasjon i prøvenes densitet tyder på at de vil treffe hulromskravene noenlunde likt ved volumetrisk proporsjonering/typetesting.
- Men: En usikkerhetskilde er at det lave hulrommet kan tyde på at massen er lettkomprimerbar, og det kan bidra å maskere effekten av eventuell variasjon mellom stamperene.
- En mulig korrelasjon mellom prøvens densitet og Marshallstabilitet kan indikere at noen stampere greier å overkomprimere lett komprimerbare masser så prøvene blir ustabile selv om forskjell i hulromsnivå mellom laboratoriene er liten.
- Ved senere ringanalyser bør det velges en masse som er tyngre å kompaktere.
- Ved hulromsbestemmelse er det bestemmelse av maksimum densitet som bidrar mest til variasjonen.

Konklusjon

- Marshallpressene har relativt stor variasjon i resultater for Marshallstabilitet og flyt.
- Det er ikke bedt om informasjon om når lastceller og lengdegivere sist var kalibrert, og ved senere ringanalyser bør om mulig kalibrering være utført på forhånd.
- For å unngå usikkerhet om hvorvidt forskjell i Marshallstabilitet mellom laboratorier kommer av kompakteringsarbeidet som Marshallkompaktorene påfører prøven, eventuelt temperaturen ved stampingen, bør det ved senere ringanalyser vurderes om klossene bør stemples på samme sted.
- Alternativt at de stemples på ulike laboratorier og sendes mellom laboratoriene.



veiteknisk.no