



**Statens vegvesen**



Statens vegvesen

# Avvik i Ringanalyse Wheel Track og Prall 2023

NAMet 15. Januar 2025

Norsk Asfaltforenings metodegruppe

Einar Aasprong

Statens vegvesen

Sentrallaboratoriet Trondheim



Foto: Einar Aasprong

# Wheel Track – Utstyrsgjennomgang

- Det er utført eller pågår korrigeringer/oppdateringer på minst 4 av utstyrene som deltok i ringanalysen 2023
- Ett av disse var laboratoriet med størst avvik.
  - Der er det avklart at det var en feil med innstøpingen av prøvene og ikke med utstyret.
  - Feilen er utbedret og det er avholdt sammenligningsmålinger med et annet laboratorium som dokumenterte lik kvalitet på testingen.
- To utstyr har vært gjennom en oppgradering.
  - Ingen av disse hadde avvikende resultater i ringanalysen.
- Ett utstyr fikk påvist en målefeil som ikke har påvirket resultatene, men likevel bør utbedres.
  - Målingene gjøres ikke sentrert på den ene av de to prøvene i maskina.

# Wheel Track – Kalibreringssett

- Det ble i 2024 innkjøpt et «kalibreringssett» for Wheel Track fra Controls som i teorien skal kunne brukes på alle modeller.
  - Settet har blitt utprøvd på én Controls-maskin hos Statens vegvesen og skal prøves ut på den andre.
  - Deretter er planen å prøve det ut på Cooper-maskin hos Statens vegvesen, for å få erfaring med bruken på andre modeller.

# Prall – Status utstyr

- Det var kun 5 deltakere under ringanalysen i 2023 og det er derfor vanskelig å anonymisere
- Utfordringen med ulike målinger er kjent og bør inntil videre håndteres i samarbeid og samforståelse
- Slagfrekvensen på deltagende utstyr ble målt i 2023.
- Av de 5 laboratoriene ble det før og under ringanalysen gjort justering på slagfrekvensen på tre av utstyrene.
- Det ene laboratoriet med lavest slagfrekvens leverte ikke resultater i 2023 og har fortsatt ikke

gjort det. Det er likevel grunn til å tro at resultatene ble forbedret vesentlig av gjennomgangen som ble foretatt.

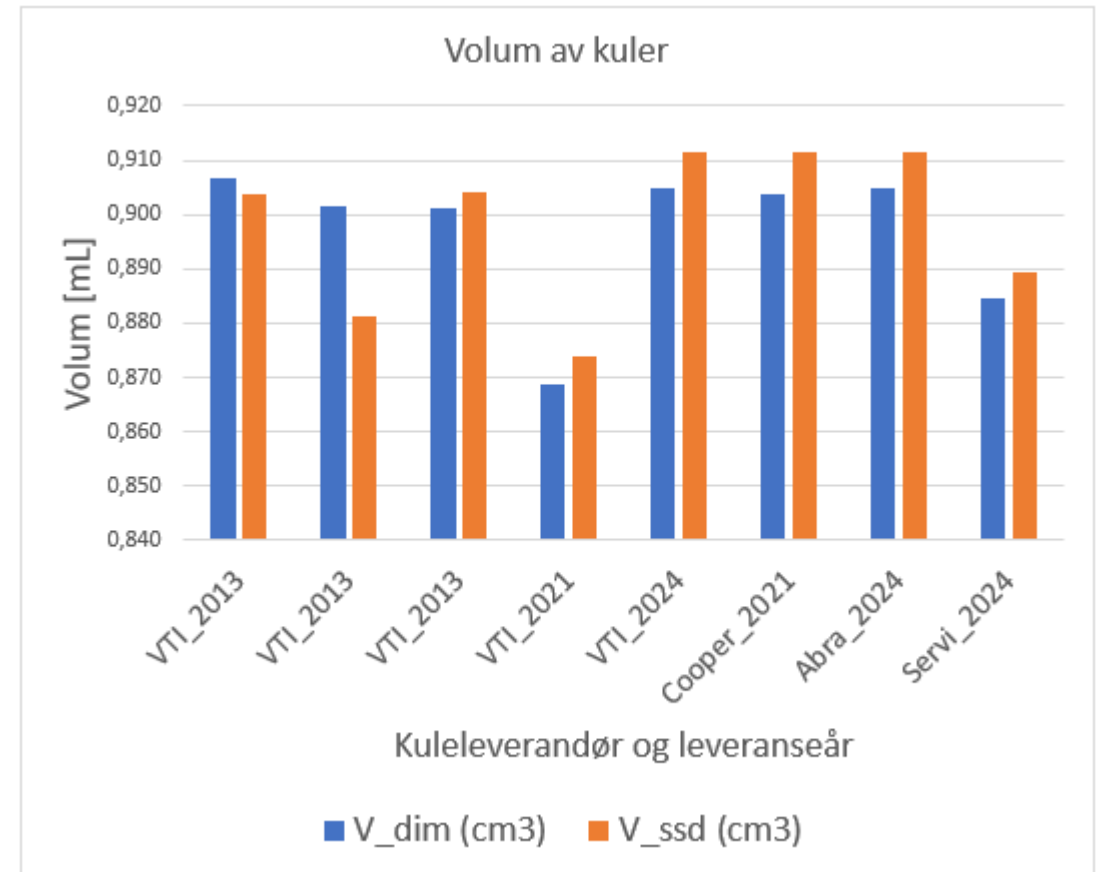
- To utstyr av samme modell fikk påvist omtrent samme avvik. Disse ble justert, hvilket førte til at de gikk fra å teste «for snilt» til å teste «strengest» av alle. Marginen er ikke avskrekkende, men den er der.
- Det ene utstyret har hatt andre tekniske problemer og er for øyeblikket ikke i drift og kan heller ikke samkontrolleres.

# Prall – Ulike kuler

- Etter ringanalysen ble det samlet inn informasjon om hvilke kuler de ulike deltakerne benyttet.
  - Det var 3 i hovedsak 3 varianter
  - I tillegg fant vi 3 varianter levert på tidligere tidspunkt, enten sammen med utstyr eller som separat bestilling
  - Alle varianter, så nær som «Abra\_2024» var solgt som kuler i henhold til standard, NS-EN 12697-16
- Kulene ble analysert med skyvelær og med veiing vått og tørt (feilaktig oppgitt som hydrostatisk overflatetørr i grafene)
  - Målingene er ikke svært nøyaktige, tatt i betraktning de små volumene, vektene som skal analyseres.
- Serien for VTI\_2013:
  - Denne ble analysert 3 ganger grunnet mistanke om feil ved gjennomføringen.
- Variasjonen i målingene tjener til å illustrere måleusikkerheten.
- Kulene er som følger
  - VTI\_2013: Kuler kjøpt fra svenske VTI i 2013 og benyttet til nordisk ringanalyse, den gangen
  - VTI\_2021: De eneste brukte kulene. De ble kjøpt i 2021 og er tatt med for sammenligning.
  - VTI\_2024: Kuler kjøpt fra VTI i 2024
  - Cooper\_2021: Kuler levert av Cooper sammen med Prall-utstyr fra Cooper
  - Abra\_2024: Nå Nomo. Kuler kjøpt i løsvekt. Benyttes av 2 av deltakerne i ringanalysen
  - Servi\_2024: Kuler levert av Servi, som ettersigende skulle være de samme som Cooper leverte i 2021

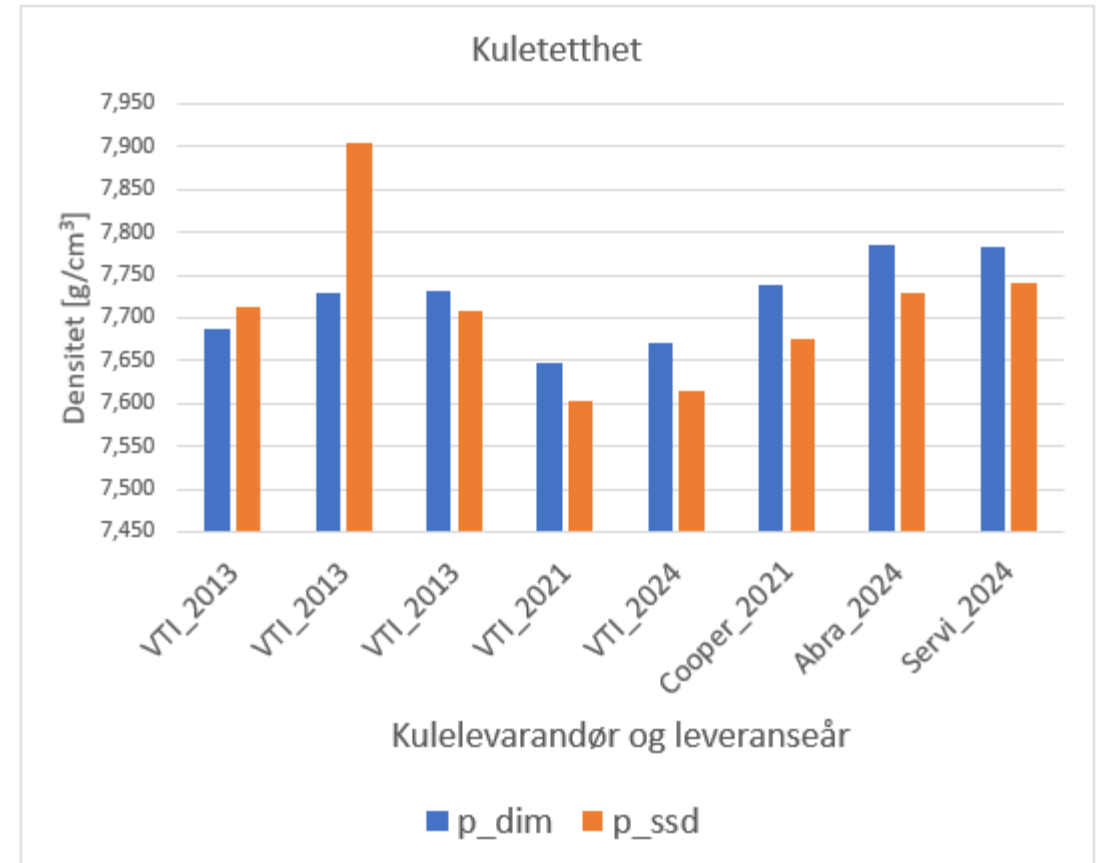
# Prall – Kulevolum

- ▶ I hovedsak like volum, med 2 unntak:
  - ▶ De brukte kulene (VTI\_2021) er vesentlig mindre. Dette er naturlig. Kulene har diameter på 11,84 mm og en vekt av 40 kuler på 265,7 g
  - ▶ Nye kuler (Servi\_2024) er så små at de har brukt opp omtrent halve levetiden, før de er tatt i bruk. Kulene har diameter på 11,91 mm og en vekt av 40 kuler på 275,4 g
- ▶ Alle de øvrige nye kulene er ca. 12 mm i diameter; (11,98 – 12,00) mm. Vekt av 40 kuler varierer fra 277,6 g til 281,8 g, mest grunnet ulik tetthet.



# Prall – Kuletetthet

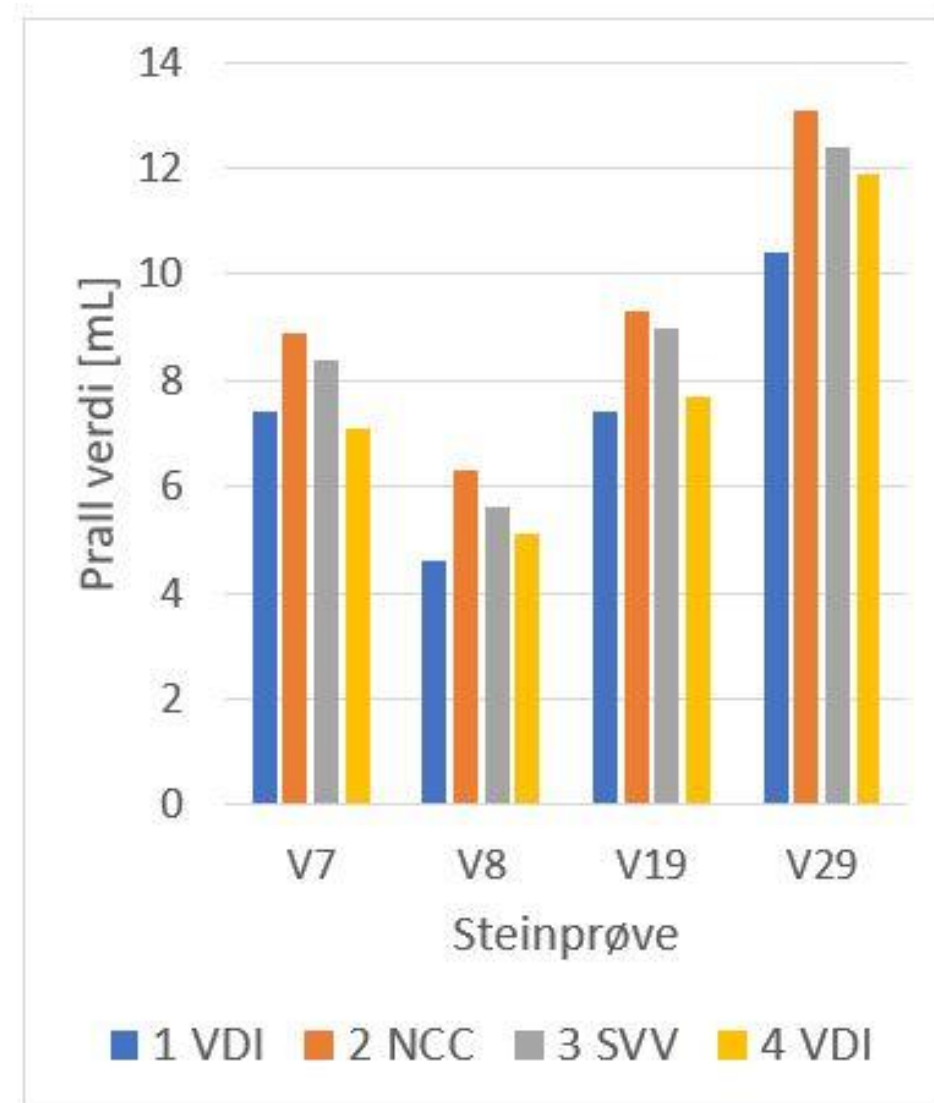
- ▶ Kuletettheten varierte en god del
  - ▶ VTI\_2021 og VTI\_2024 ser ut til å være samme vare, med lavest tetthet, omlag  $7,63 \text{ g/cm}^3$
  - ▶ Dernext følger Cooper\_2021 med tetthet på omlag  $7,70 \text{ g/cm}^3$
  - ▶ VTI\_2023 er ikke nødvendigvis signifikant forskjellige. Estimert er  $7,72 \text{ g/cm}^3$
  - ▶ Abra\_2024 og Servi\_2024 er relativt like med densitet på omlag  $7,76 \text{ g/cm}^3$
- ▶ Betydning?
  - ▶ Det er ikke krav til densitet for kulene og densiteten i seg selv har ikke betydning for resultatet.
  - ▶ Volum og vekt er innenfor krav. Hvor stor betydning den tillatte variasjonen har, er ukjent.
  - ▶ Reell hardhet og eventuell forskjell i hardhet er fortsatt ukjent.
- ▶ Test av kuler
  - ▶ Det er planlagt å kjøre en test på referansestein (Vassfjellet) med ulike kuler på samme Prall-utstyr.





# Prall - Oppfølgingsmålinger

- ▶ Det er utført en oppfølging på test av Prall-prøver av ren stein (Vassfjellet)
  - ▶ Denne illustrerer godt status
  - ▶ Som dokumentert i 2023 har vi en systematisk forskjell
  - ▶ Forskjellen er mindre, men tilstede
- ▶ Snittverdier fra målingene i figuren til høyre viser:
  - ▶ 1. VDI: 7,5 mL (14.04.23)
  - ▶ 2. NCC: 9,4 mL (10.04.23)
  - ▶ 3. SVV: 8,9 mL (20.06.24)
  - ▶ 4. VDI: 8,0 mL (02.10.24)



# Prall - Oppfølgingsmålinger

- NCC preparerte Marshall-stampede prøver til oppfølgingsmåling.
  - Den ga like resultater, så langt det lot seg vurdere mellom Statens vegvesen og NCC
  - 6 kjerner ga følgende resultater
    - NCC: 25,3 mL +/- 3,5 mL
    - SVV: 24,7 mL +/- 1,8 mL
  - Avrundet til heltall blir resultatet likt: 25 mL
  - Dette var over forventning da materialet var svært grovt og man lett kunne forvente mer enn vanlig spredning i verdiene.  
Standardavvikene viser at dette ikke ble tilfelle.
- Til slutt: En stor takk til Stein Hoseth for kunnskapen og innsatsen han har bidratt med i forbindelse med ringanalysen, med materialet som ble preparert i 2023 og oppfølgingen etterpå!

