



Ringanalyse Asfalt Wheeltrack og Prall

Metodedagen 23.03.2022

Stein Hoseth

Agenda

- 01 Bakgrunn for ringanalysen
- 02 Wheeltrack
- 03 Prall
- 04 Vurdering

Bakgrunn for Ringanalysen

- Flere egenskapskontrakter blir utlyst
- Sammenligning av resultater fra laboratorier hos byggherre og entreprenør
- Kontroll av utstyr og utføring av tester
- Se på nøyaktigheten på analysene
- Skaffe nye data på repeterbarhet og reproduserbarhet for metodene

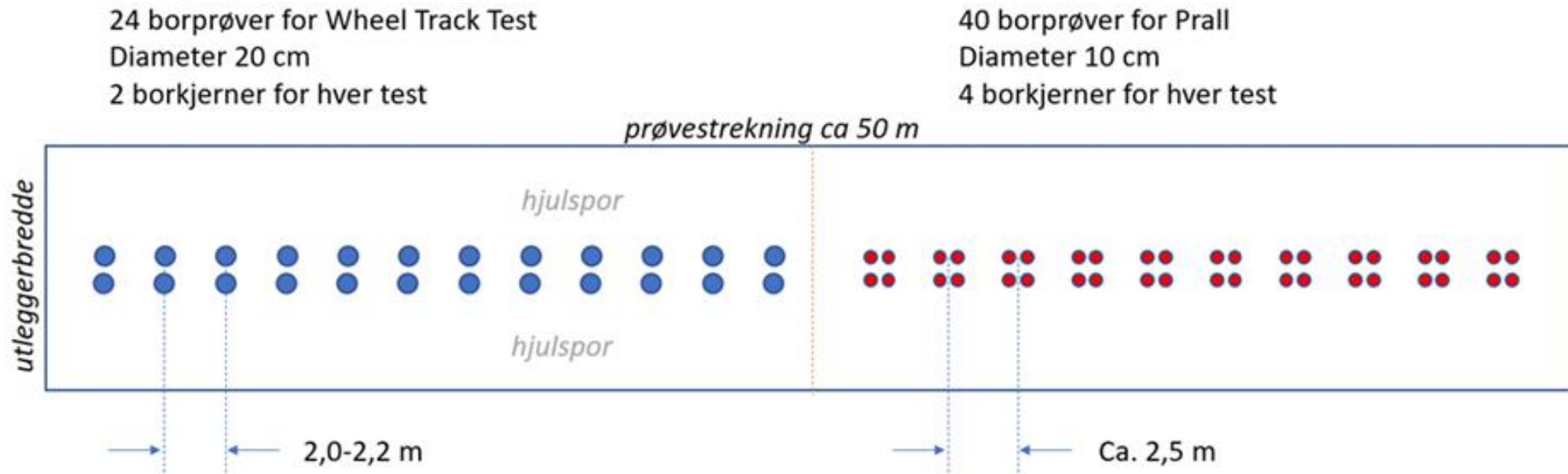
Ringanalyser funksjonstester, asfalt

- **Deformasjonsmotstand**
 - NS-EN 12697-22: Wheeltrack test, Metode B: tørr testing med lite utstyr.
- **Piggdekkslitasje**
 - NS-EN 12697-16: Prall

Asfaltprøver til ringanalysen

Marshall/typetestverdier	
Densitet pb (Mg/m ³)	2,461
Densitet pm (Rice) (Mg / m ³)	2,534
Hulrom (vol%)	2,9
Bitumenfylt hulrom (vol%)	83,0

- Resept: Ska16 10G 31481232
- Borprøver fra Nordlysvegen, Ev8, hp2 F1 km 4400-4450 produsert og lagt av PEAB
- Prøvene er boret ut av Statens vegvesen 27-29.08.2021

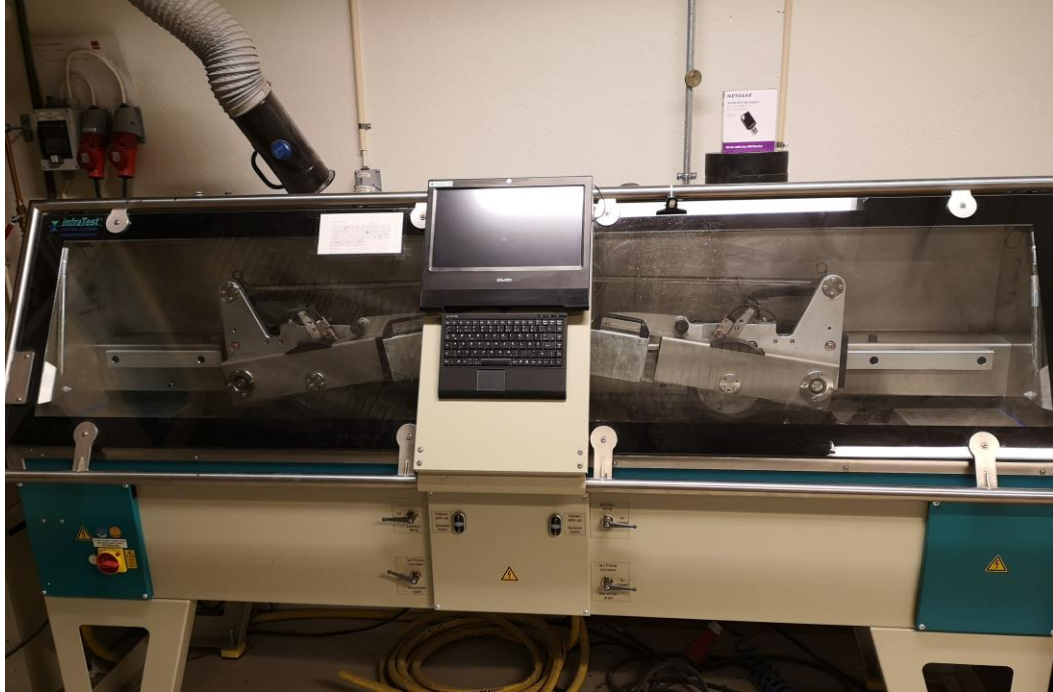


Deltagende laboratorier

- Statens vegvesen, Laboratorium midt
- Statens vegvesen, Laboratorium sørøst
- Statens vegvesen, Laboratorium nord *
- NCC, Lier og (Laboratorier i Sverige)
- Veidekke, Trondheim
- PEAB
- Skanska
- Velde

* Har utstyr men ikke operativ enda. Resultater vil bli inkludert i ringanalysen senere.

Wheeltrack



- Statens vegvesen, Laboratorium midt
- Statens vegvesen, Laboratorium sørøst
- Statens vegvesen, Laboratorium nord *
- NCC
- Veidekke
- PEAB
- Skanska
- Vælde

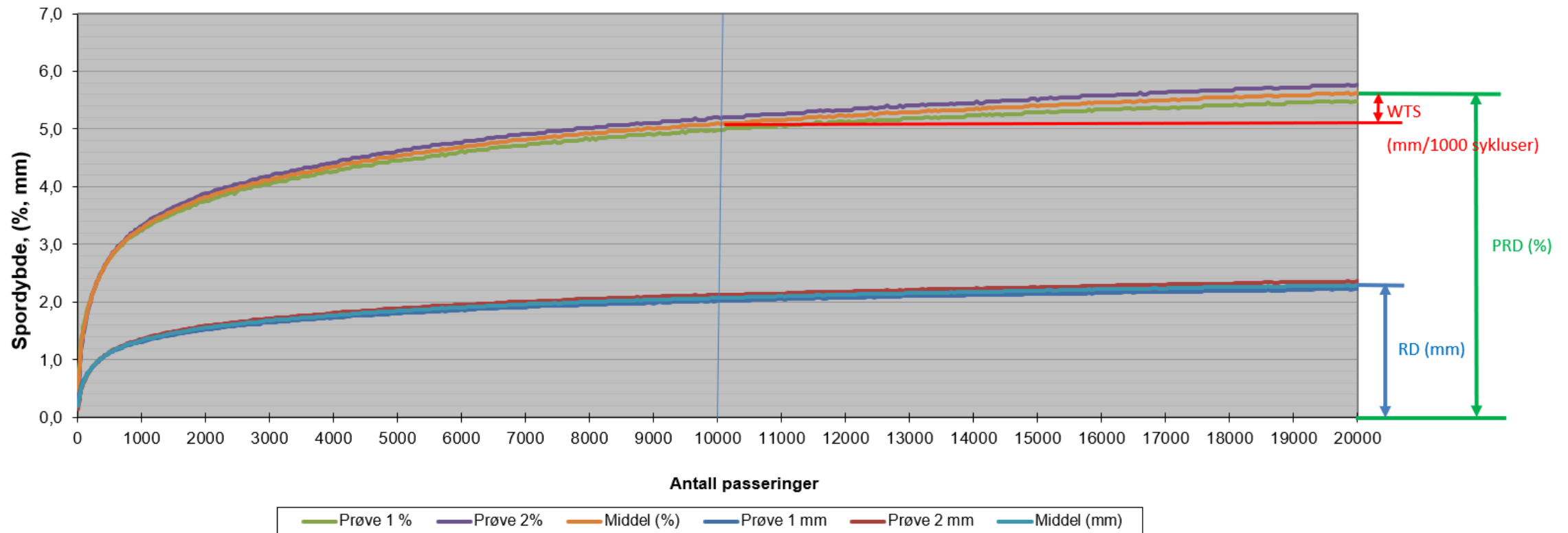


Spordannelse med Wheeltrack

Test-parametere

- Testes i henhold til NS-EN 12697- 22: Metode B: tørr testing med lite utstyr.
- Testen kjøres i 10000 sykler = 20000 passeringer
- Test-temperatur 50°C
- Spordybde måles i (mm) og beregnes i (%) av prøvetykkelse
- Stigningstall beregnes ut fra økning i deformasjon fra 10000 til 20000 passeringer

Spordybde (RD mm), (PRD %) Stigningstall (WTS mm/1000 sykluser)



Wheeltrack

Tilleggsmålinger av egenskaper før testing

- Målinger av geometri, høyde og diameter på prøver
- Måling av volum og vekt overflatetørr metode av prøver
 - Bestemmelse av densitet målt overflatetørr og geometrisk
- Måling av overflatehulrom med kalkfyller
- Bilder av prøvene før og etter testing, samt bilder av prøver med kalk

Bilder av prøver

Innstøpt før testing



Avformet etter testing

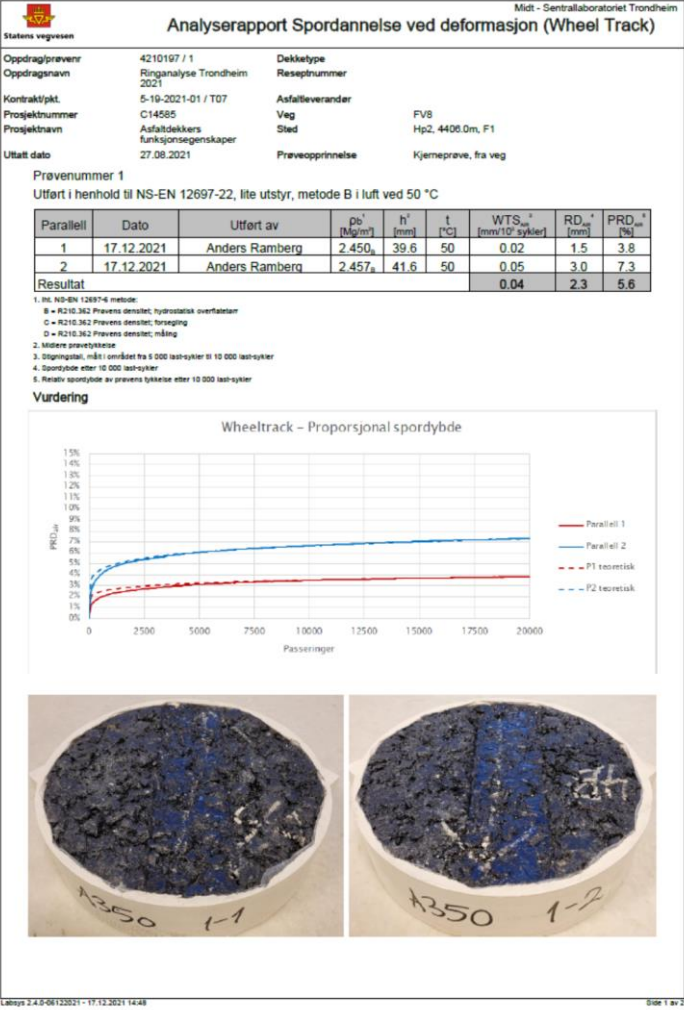
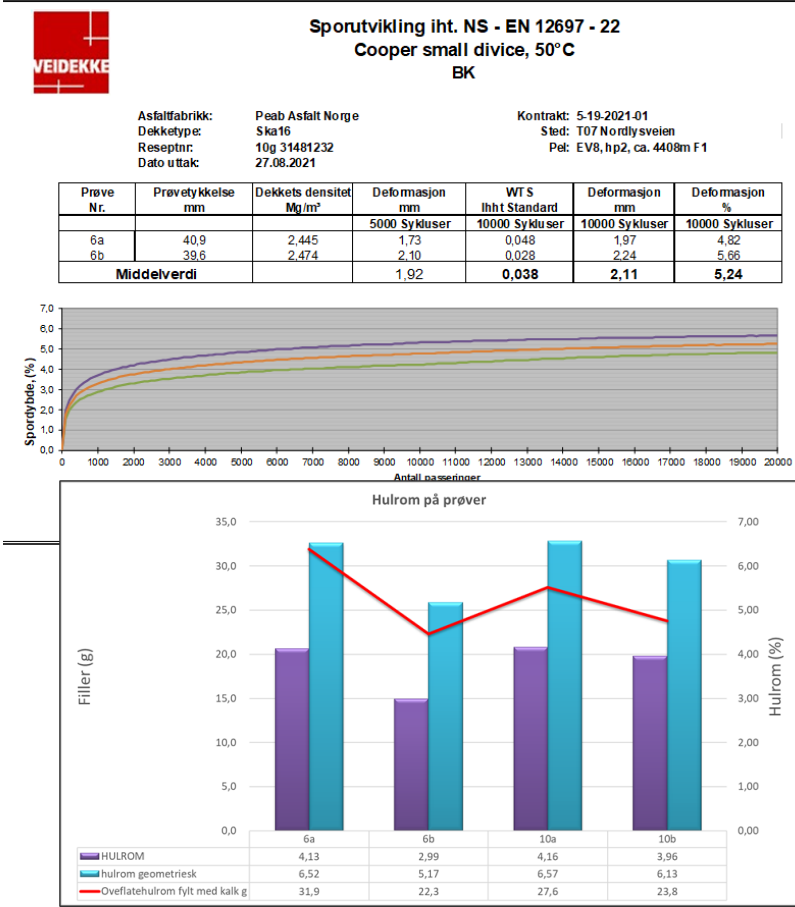
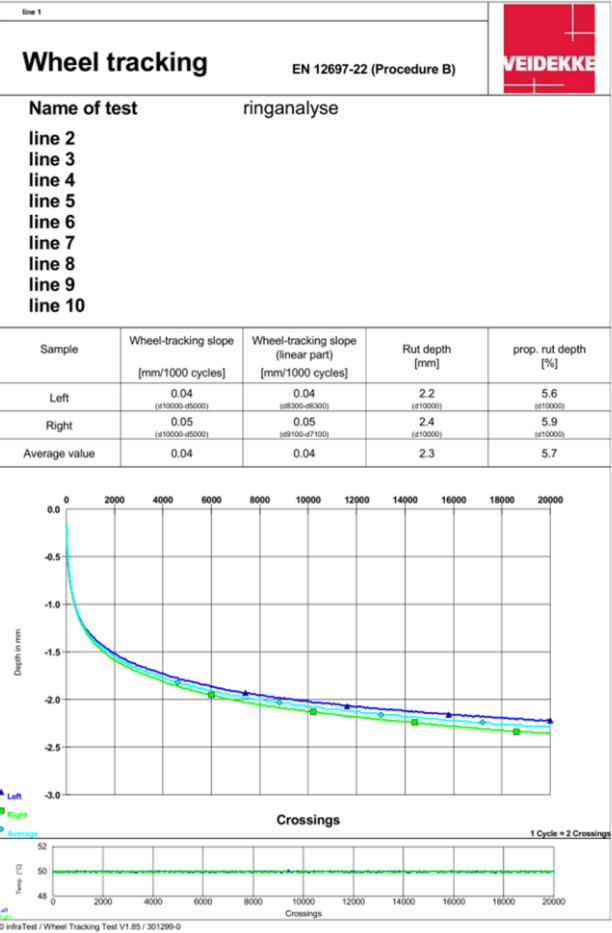


Kalket overflate før testing



Wheeltrack resultater

Eksempler på kurveforløp og hulromsmålinger



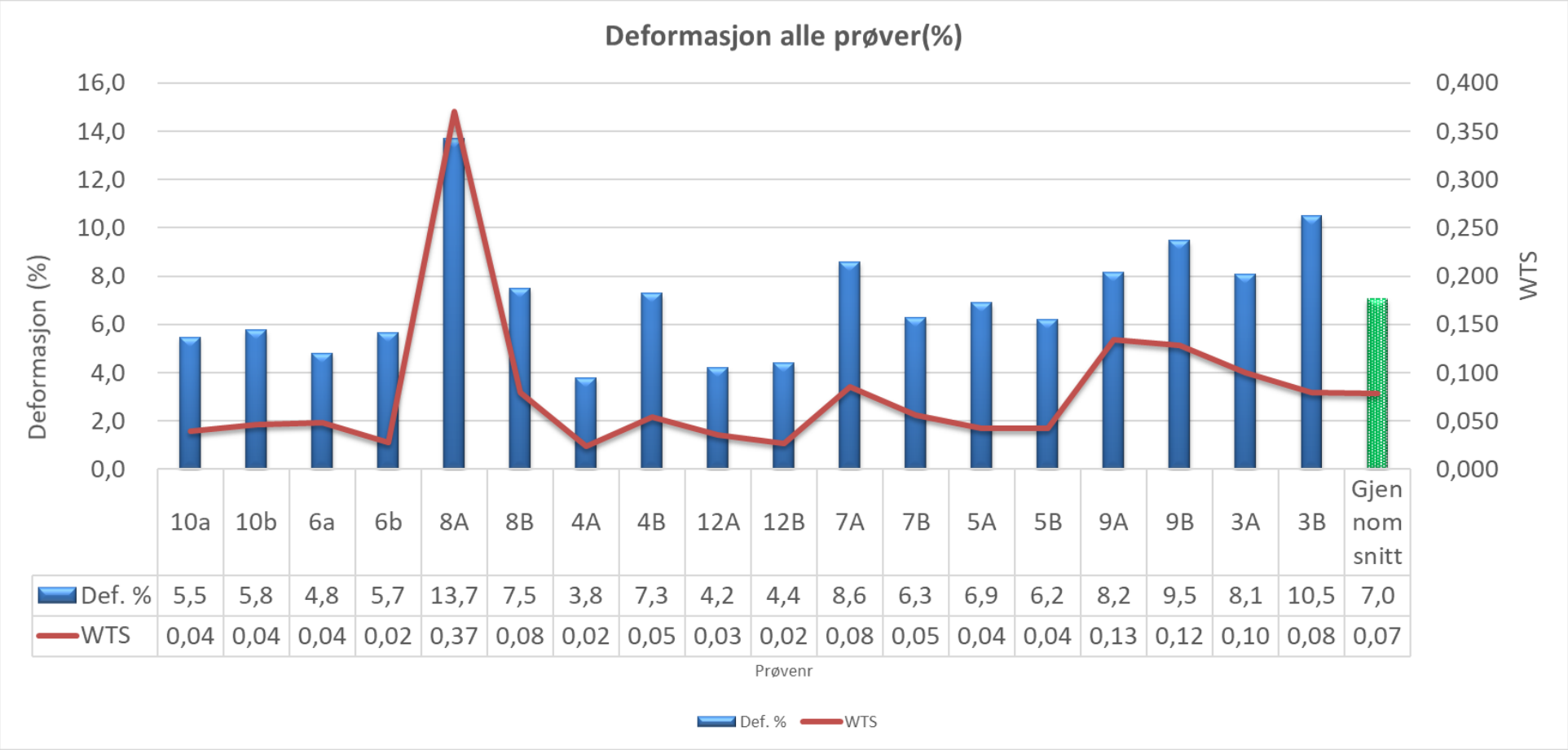
Wheeltrack resultater

Lab/utstyrnr.	Utstyr	Prøve nr.	Høyde	Overflatetørr Densitet g/cm ³	Geometrisk Densitet g/cm ³	Kalk (g)	Overflatetørr Hulrom %	Geometrisk Hulrom %	RD Def. mm	Def. %	WTS	Middelverdi		
												Def. mm	Def. %	WTS
A/1	Infratest	10a	40,5	2,444	2,382	27,6	3,6	6,0	2,2	5,5	0,040	2,29	5,6	0,043
		10b	40,9	2,449	2,394	23,8	3,4	5,5	2,4	5,8	0,046			
A/2	Cooper	6a	40,9	2,445	2,384	31,9	3,5	5,9	2,0	4,8	0,048	2,11	5,2	0,038
		6b	39,6	2,474	2,418	22,3	2,4	4,6	2,2	5,7	0,028			
B/3	Infratest	8A	60,0						8,2	13,7	0,370	6,35	10,6	0,225
		8B	60,0						4,5	7,5	0,080			
C/4	Cooper	4A	39,6	2,450	2,373	14,0	3,3	6,4	1,5	3,8	0,024	2,25	5,6	0,039
		4B	41,6	2,457	2,400	10,0	3,0	5,3	3,0	7,3	0,054			
C/5	Controls	12A	38,4	2,432	2,360	15,0	4,0	6,9	1,6	4,2	0,036	1,70	4,3	0,032
		12B	40,1	2,459	2,400	10,0	3,0	5,3	1,8	4,4	0,027			
D/7	Controls	7A	41,6	2,472	2,428	12,7	2,4	4,2	3,6	8,6	0,085	3,15	7,5	0,071
		7B	42,8	2,446	2,377	19,6	3,5	6,2	2,7	6,3	0,056			
E/8	Cooper	5A	40,1	2,439	2,349	20,1	3,7	7,3	2,8	6,9	0,042	2,52	6,6	0,042
		5B	36,3	2,453	2,368	19,4	3,2	6,6	2,3	6,2	0,042			
F/11	Infratest	9A	40,6	2,442	2,406	12,6	3,6	5,1	3,3	8,2	0,134	3,58	8,8	0,131
		9B	40,5	2,468	2,409	24,1	2,6	4,9	3,8	9,5	0,128			
G/12	Matest	3A	40,0	2,455	2,389	17,6	3,1	5,7	3,3	8,1	0,100	3,75	9,3	0,090
		3B	40,2	2,442	2,371	26,4	3,6	6,4	4,2	10,5	0,080			
		Gjennomsnitt		2,452	2,388		3,2	5,7	3,1	7,0	0,079	3,1	7,0	0,079

* Beregnede verdier for 20000 passeringer

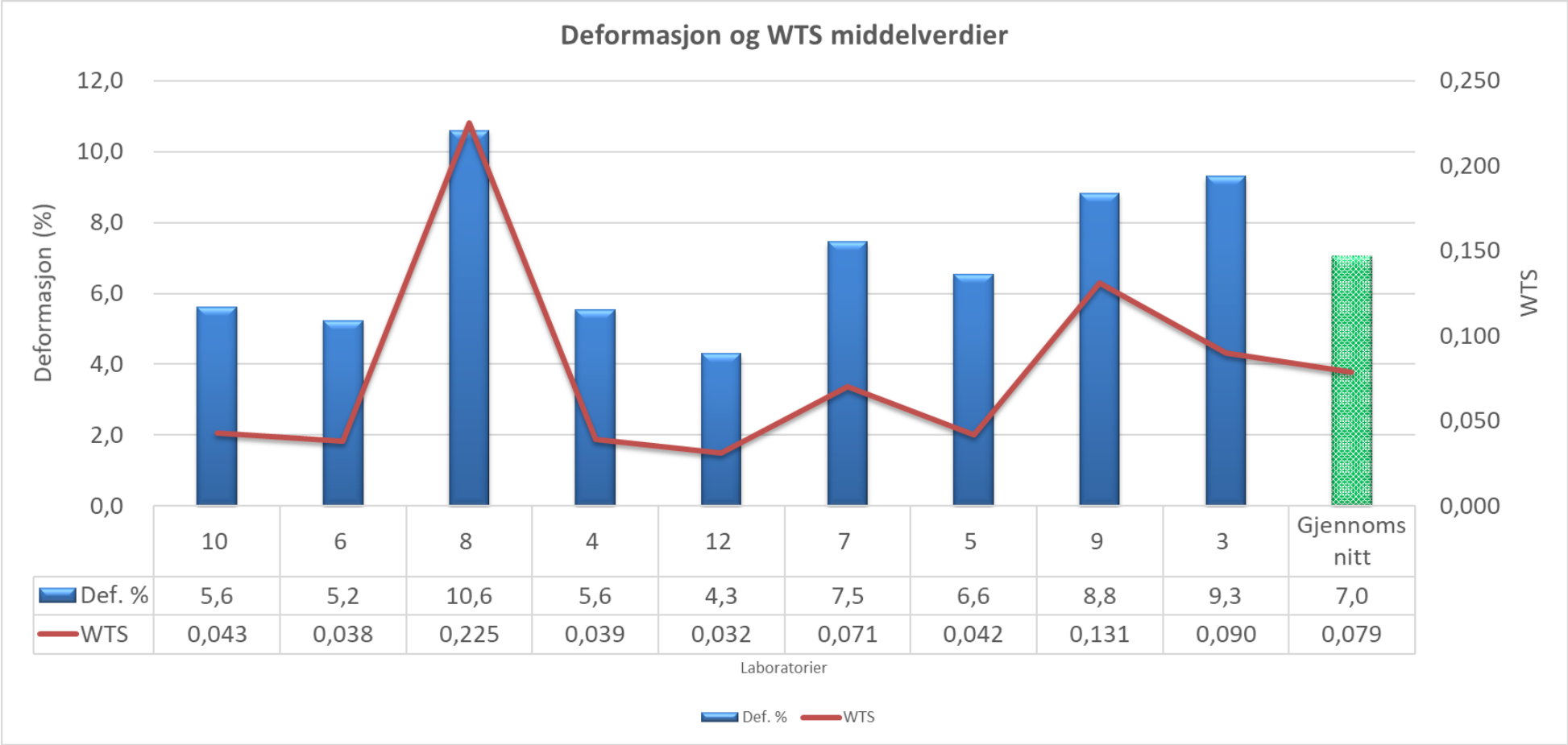
Wheeltrack resultater

Resultater for alle prøver

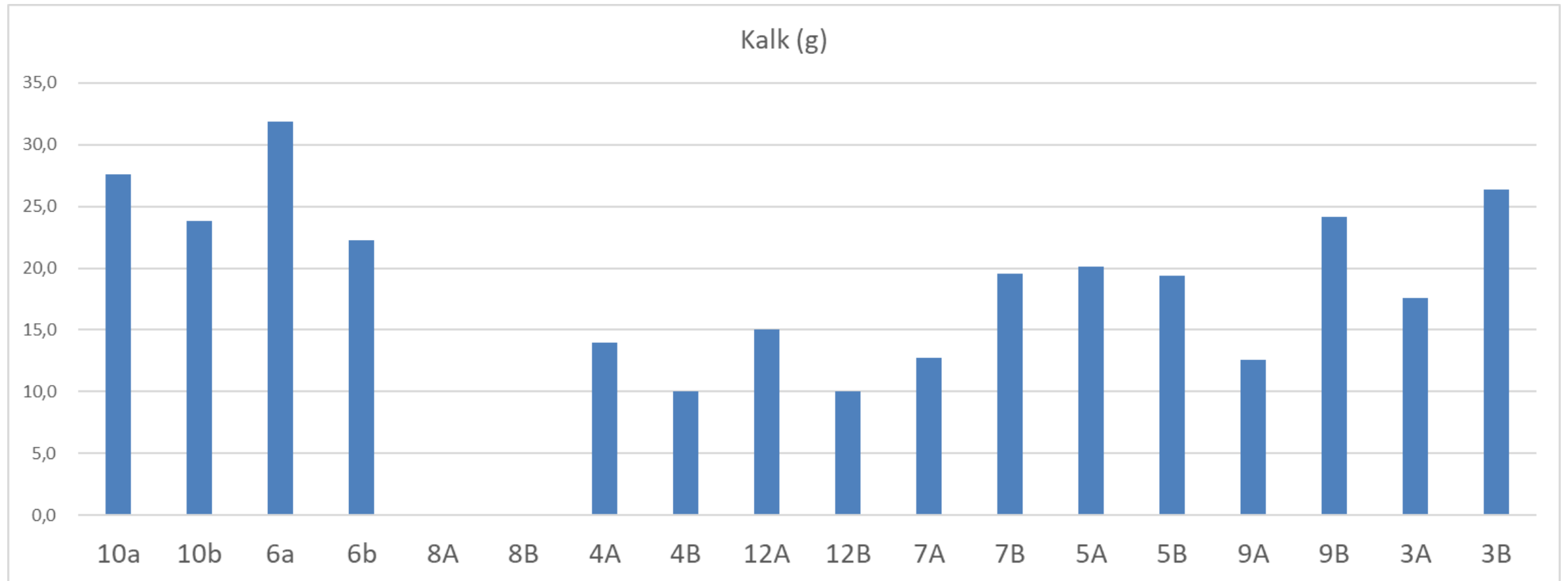


Wheeltrack resultater

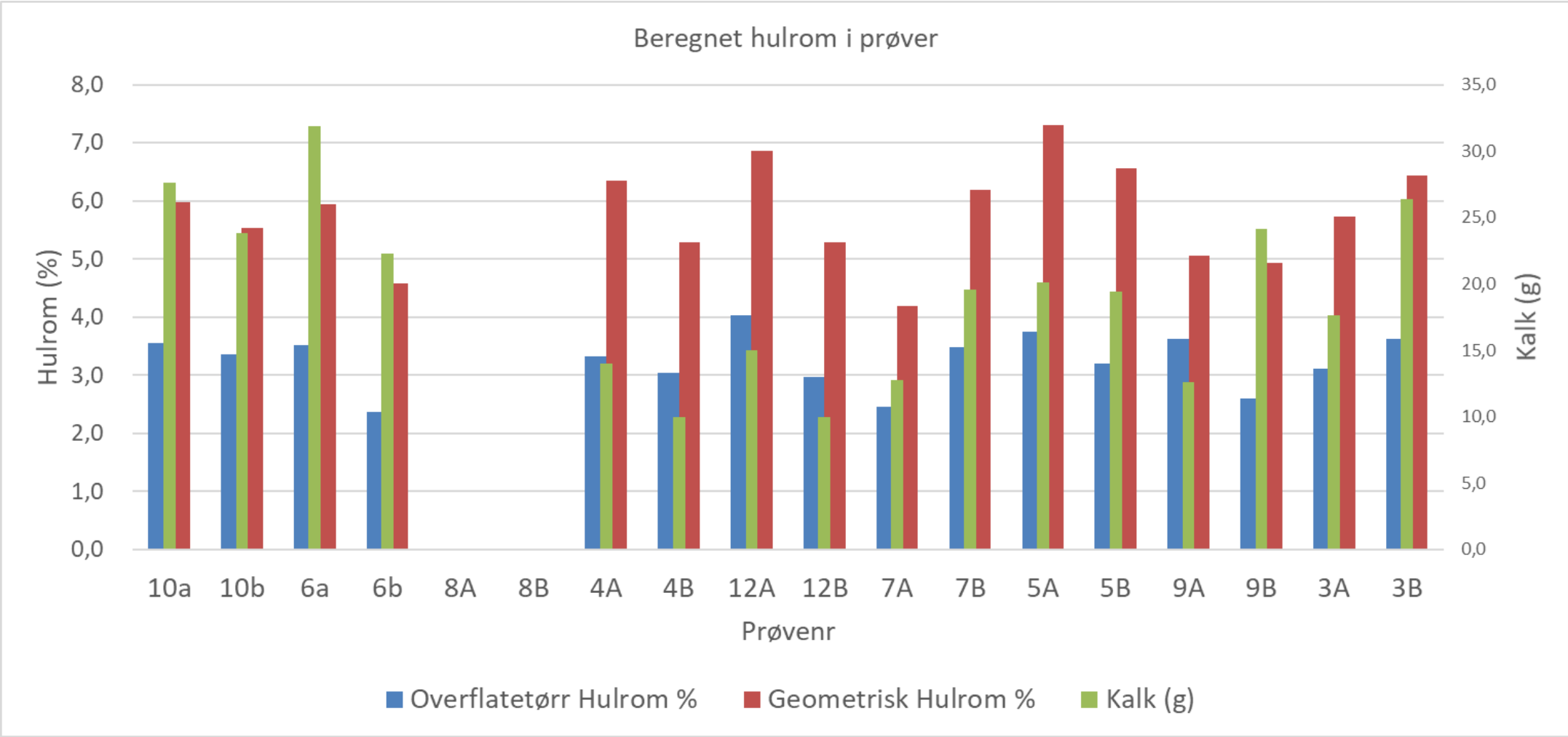
Deformasjon og WTS middelerverdier for hvert utstyr



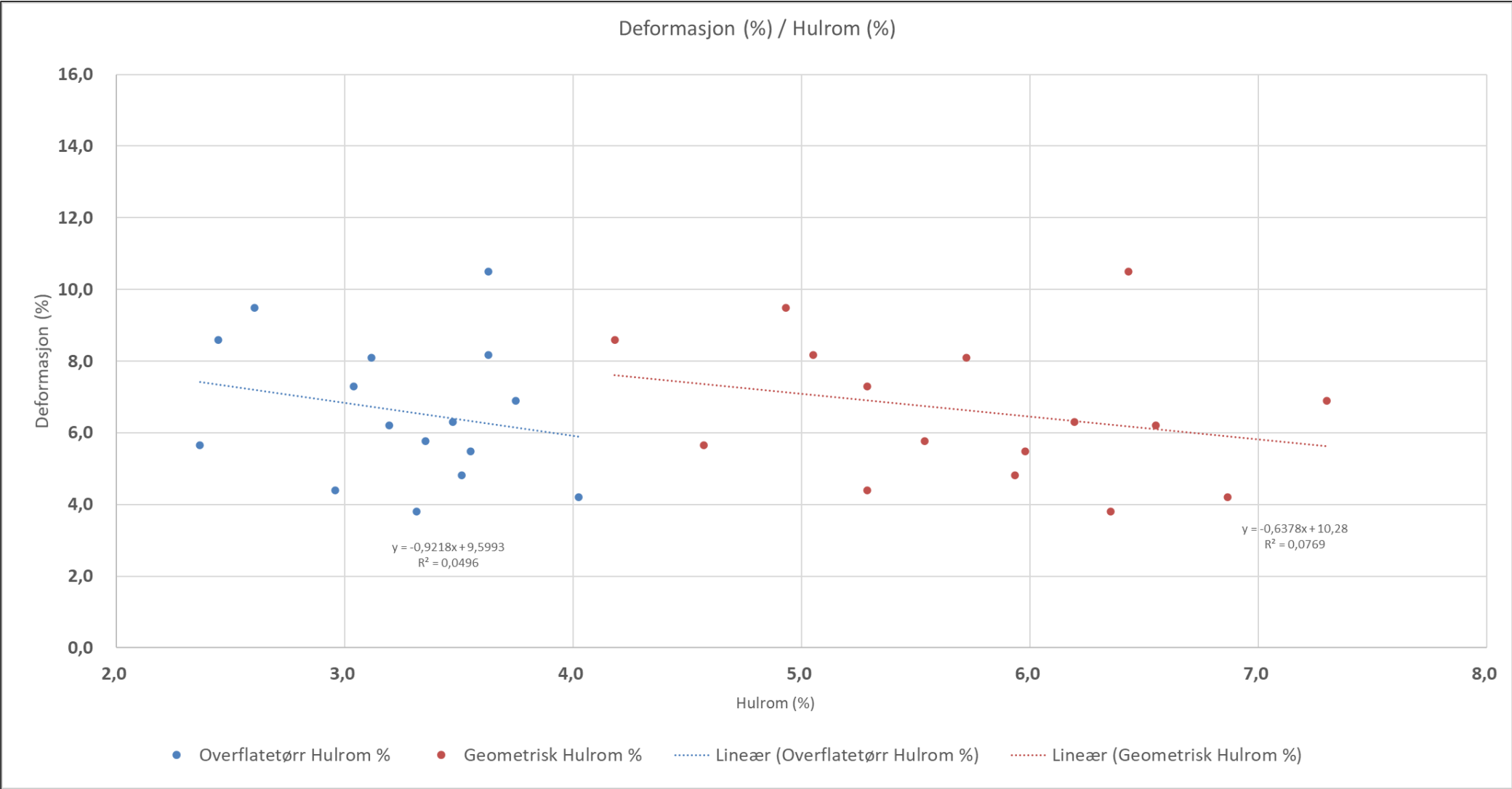
Måling av overflatehulrom med kalk



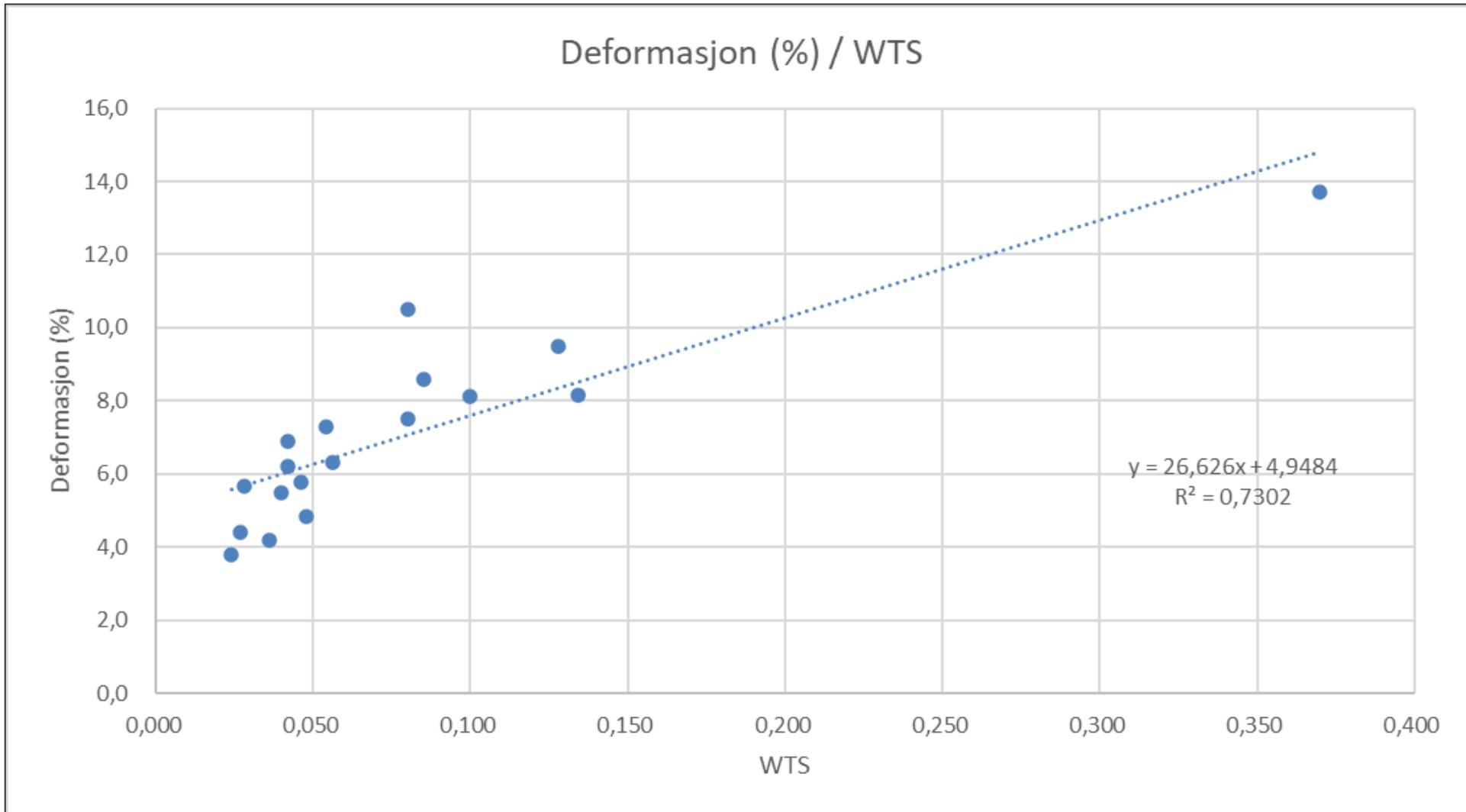
Hulromsmålinger



Er det noen sammenheng mellom komprimering og deformasjon?



Sammenheng mellom Deformasjon og WTS



Vurdering wheeltrack

- Det er til dels stor variasjon mellom parallellprøvene
- Det er også variasjon mellom laboratoriene / prøve-seriene
- Skyldes dette homogeniteten i dekket eller variasjon mellom utstyr / laboratorier?
- Det er en sammenheng mellom deformasjon og WTS
- Det ser ikke ut som komprimering / hulrom påvirker deformsjons-egenskapene i større grad
- En liten tendens til at lavere hulrom gir høyere deformasjon

Prall



- Statens vegvesen, Laboratorium midt
- Statens vegvesen, Laboratorium nord *
- Veidekke
- NCC, 2 laboratorier i Sverige



Prall

Tilleggsmålinger av egenskaper før testing

- Målinger av geometri, høyde og diameter på prøver
- Måling av volum og vekt overflatetørr metode av prøver
 - Bestemmelse av densitet målt overflatetørr og geometrisk

Prall

Utvidet testing av prøvene

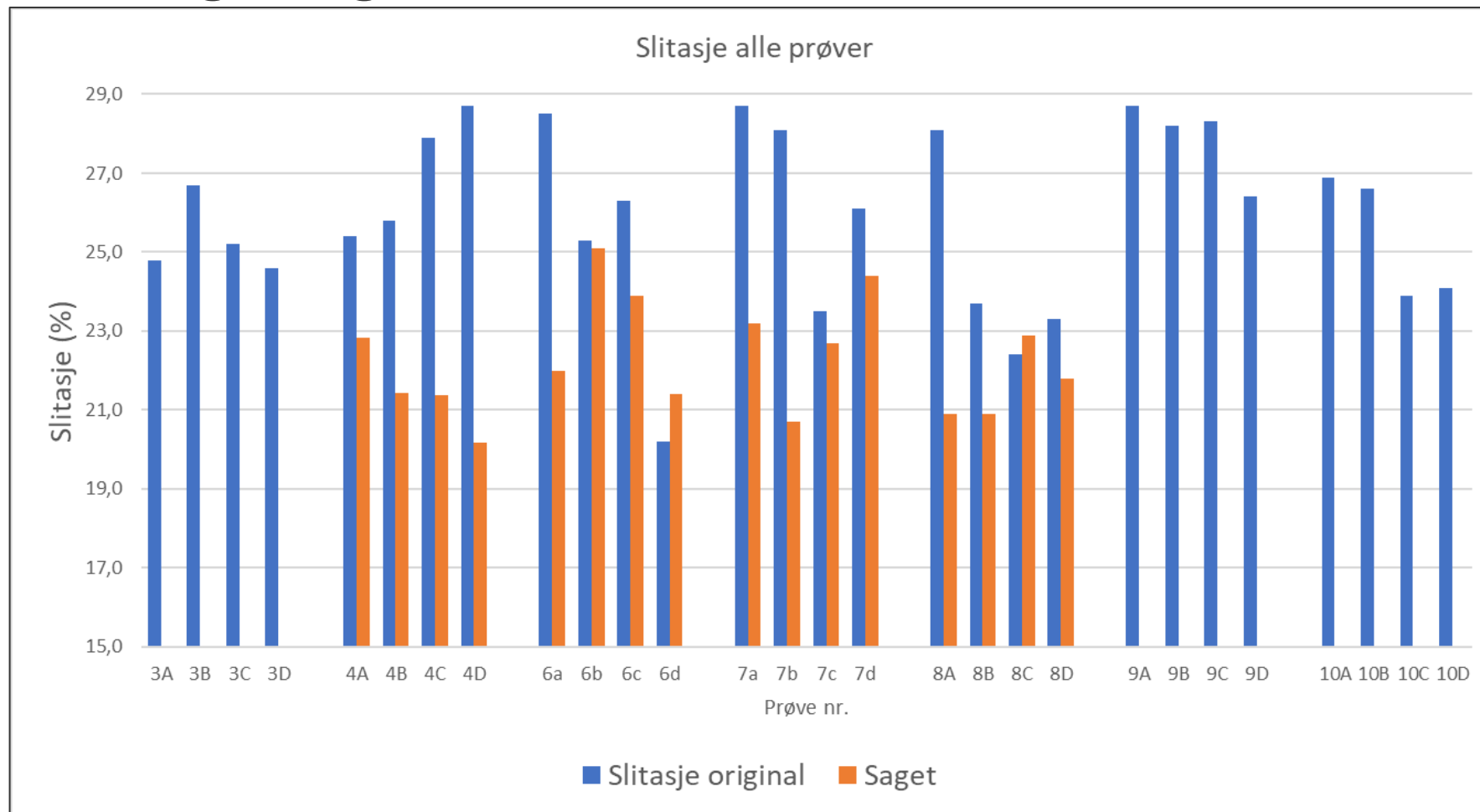
- Ved typetesting av prøver laget i laboratoriet testes disse på saget overflate.
- Testing av borprøver fra veg, testes på original overflate.
- Borprøver fra felt gir ofte større slitasje enn prøver laget i laboratoriet, spesielt grove masser.
- For å se på forskjellen i slitasjen på original og saget overflate, testes prøvene på begge sider.
- Bortslitt volum på første test fylles med to-komponent epoxy før test på motsatt side.

Resultater fra Prall-testingen

				Kompaktdensitet		2,534				
	Saget flate					original overflate				
Prøveserie	Densitet	Hulrom	Slitasjeverdi	Min	Max	Densitet	Hulrom	Slitasjeverdi	Min	Max
nr	(g/cm3)	(%)	(%)	(%)	(%)	g/cm3	(%)	(%)	(%)	(%)
3						2,435	3,9	25,3	24,6	26,7
4	2,450	3,3	21,4	20,2	22,8	2,450	3,3	27,0	25,4	28,7
6	2,464	2,8	22,8	20,7	24,4	2,464	2,8	25,1	20,2	28,5
7	2,450	3,3	23,1	21,4	25,1	2,450	3,3	26,6	23,5	28,7
8	2,459	3,0	21,6	20,9	22,9	2,459	3,0	24,4	22,4	28,1
9						2,448	3,4	27,9	26,4	28,7
10						2,445	3,5	25,4	23,9	26,9
Gjennomsnitt			22,2	20,2	25,1	2,450	3,3	25,96	20,2	28,7

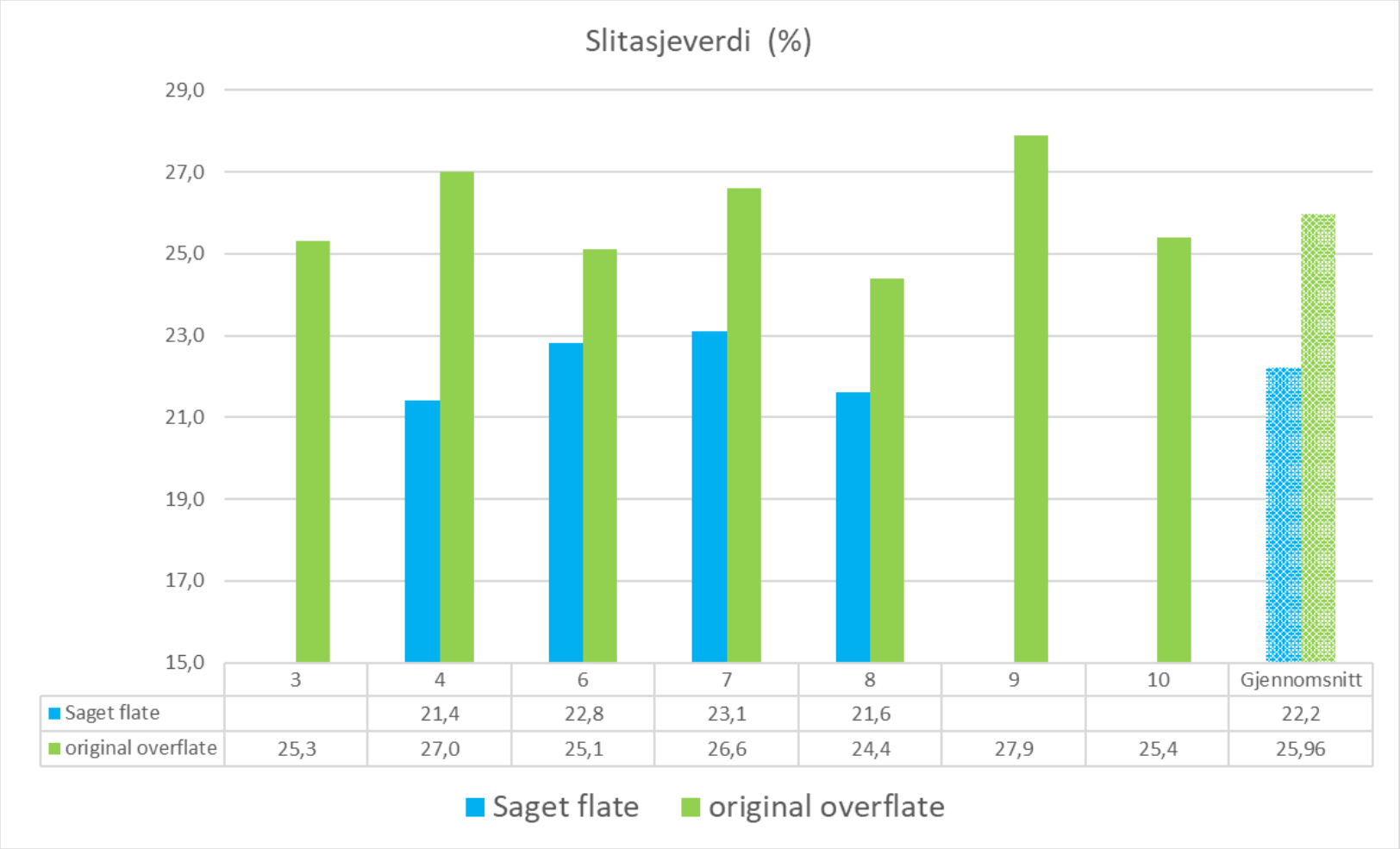
Slitasjemålinger alle prøver

Original og saget overflate



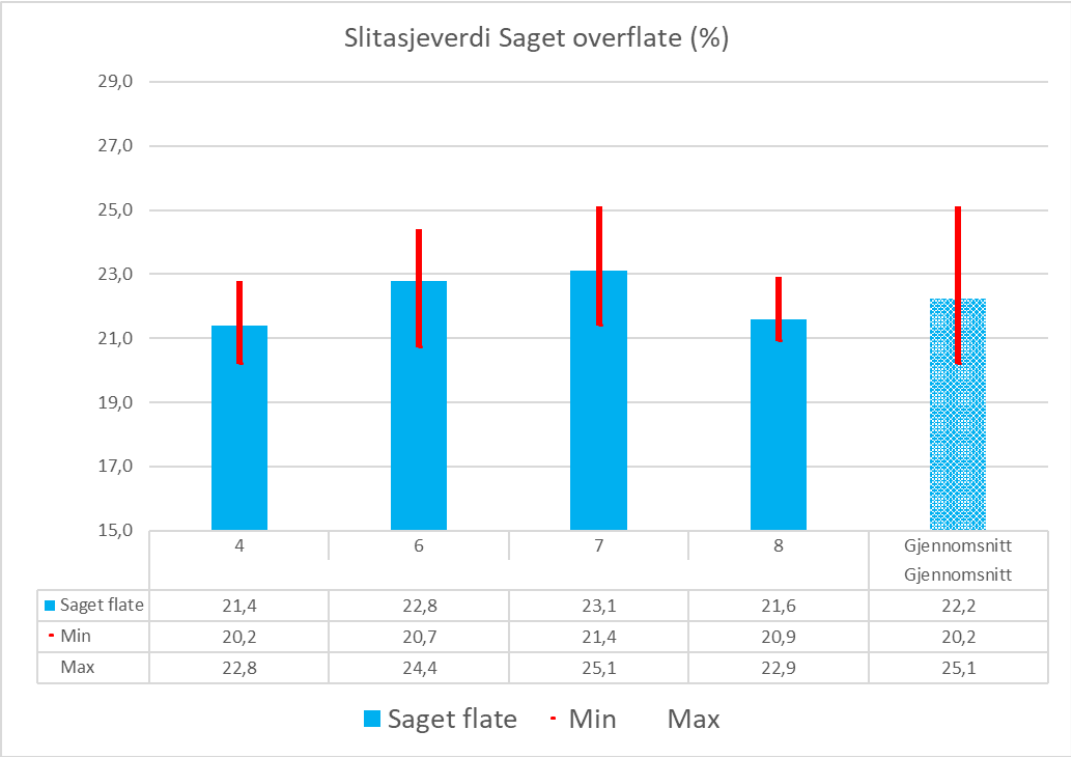
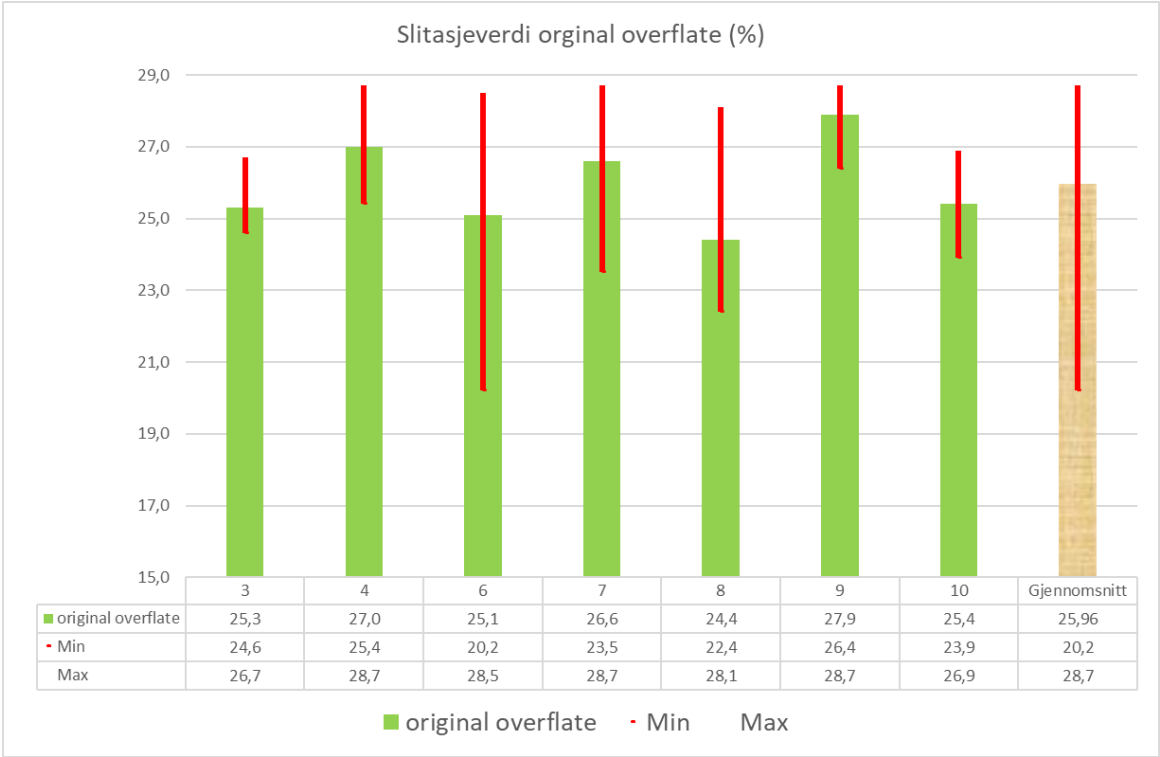
Prall, 5°C Borprøver fra veg

Middelverdier original og saget overflate

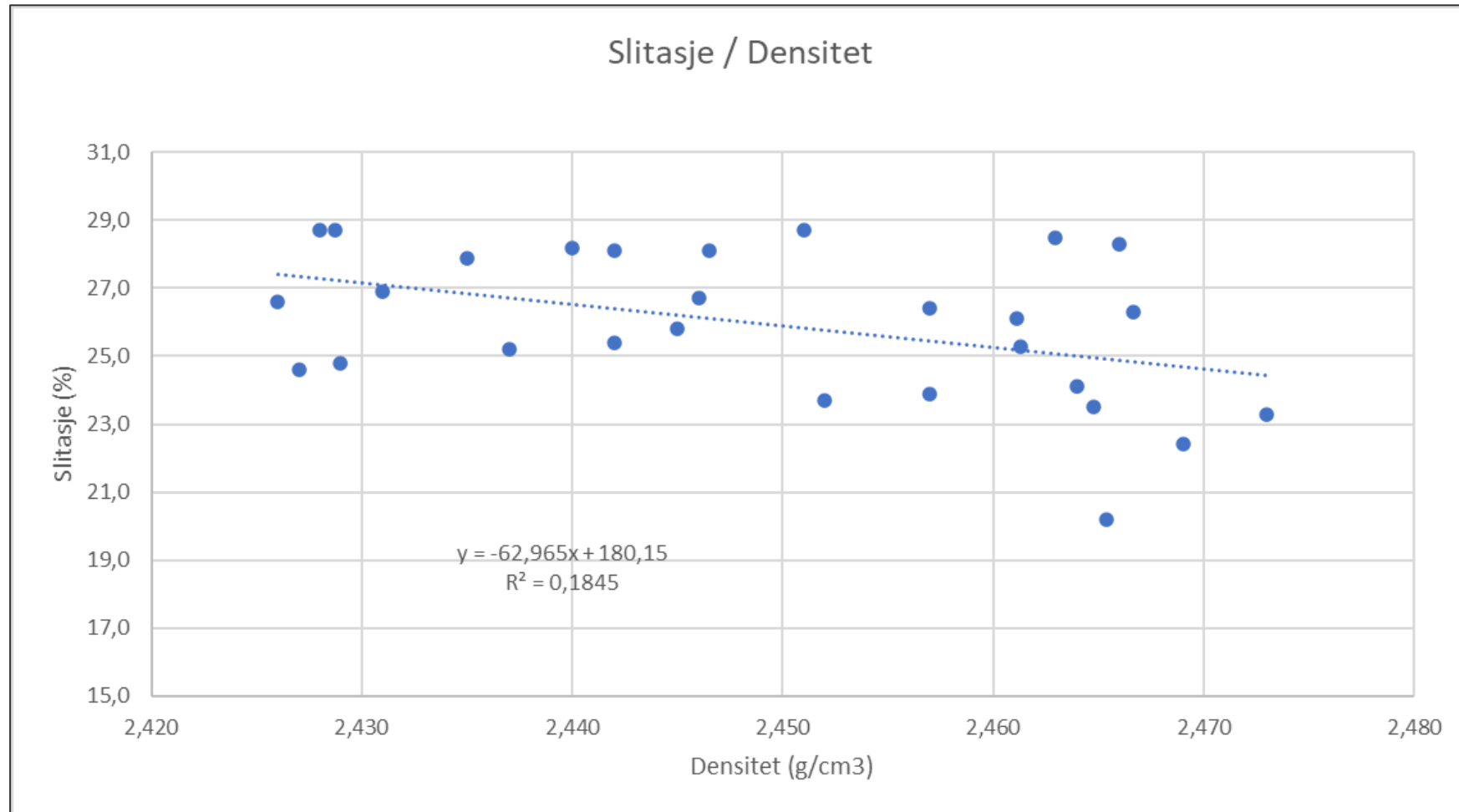


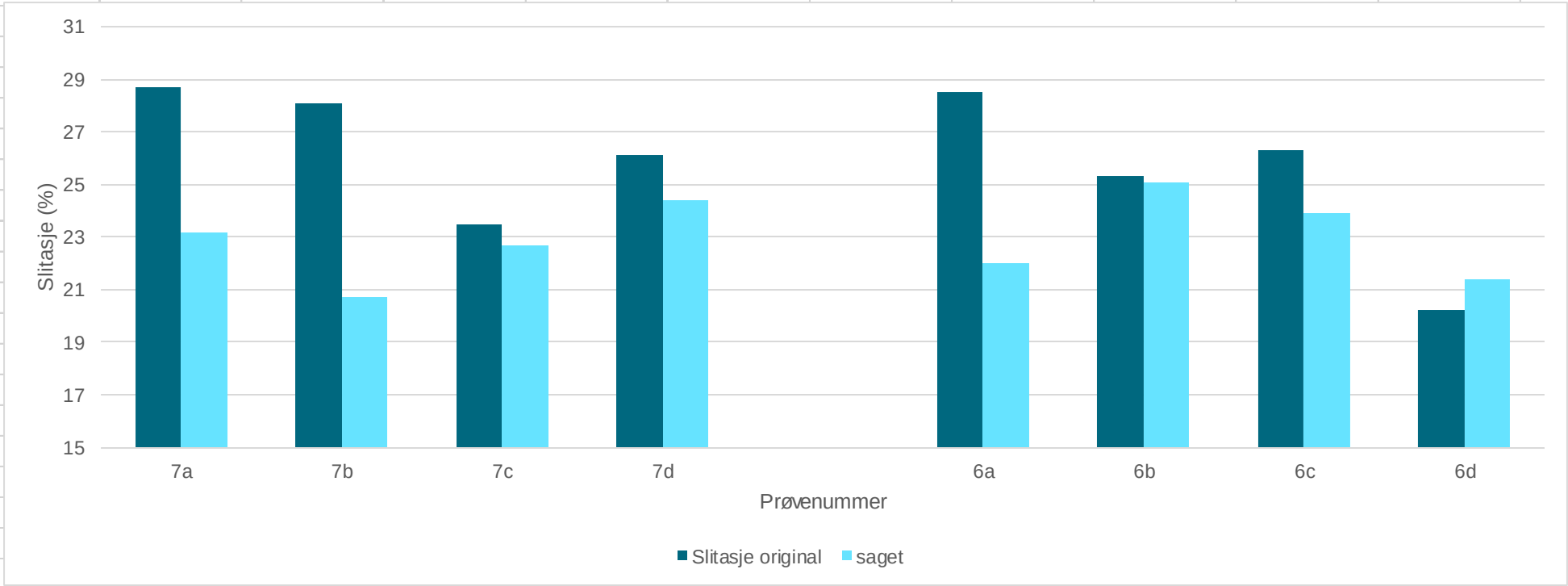
Prall resultater

Middelerverdier med mål på spredning på enkeltprøvene



Densitet og slitasje-målinger alle prøver





pr.nr.
slitasje origin

7a	7b	7c	7d
28,7	28,1	23,5	26,1

6a	6b	6c	6d
28,5	25,3	26,3	20,2



slitasje saget

7a	7b	7c	7d
23,2	20,7	22,7	24,4

6a	6b	6c	6d
22,0	25,1	23,9	21,4

Vurdering prall

- Middelerdier varierer noe fra serie til serie
- Saget flate gir lavere slitasje enn original overflate
- Til dels stor spredning på enkeltprøvene
- Ingen sammenheng mellom komprimering og slitasje
- Hvor stor spredning mellom enkeltprøvene kan aksepteres?

Bør vi ha flere prøver for å få gode middelerverdier?





Takk for
oppmerksomheten
