



Ringanalyse Asfalt Wheeltrack og Prall

Metodedagen 24.01.2024

Stein Hoseth

Agenda

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

Bakgrunn for Ringanalysen

- Oppfølging av ringanalysen 2021
- Flere entreprenører har anskaffet utstyr
- 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
- Se på forskjeller på borprøver fra vei og laboratorietillagede prøver. Prall
- 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

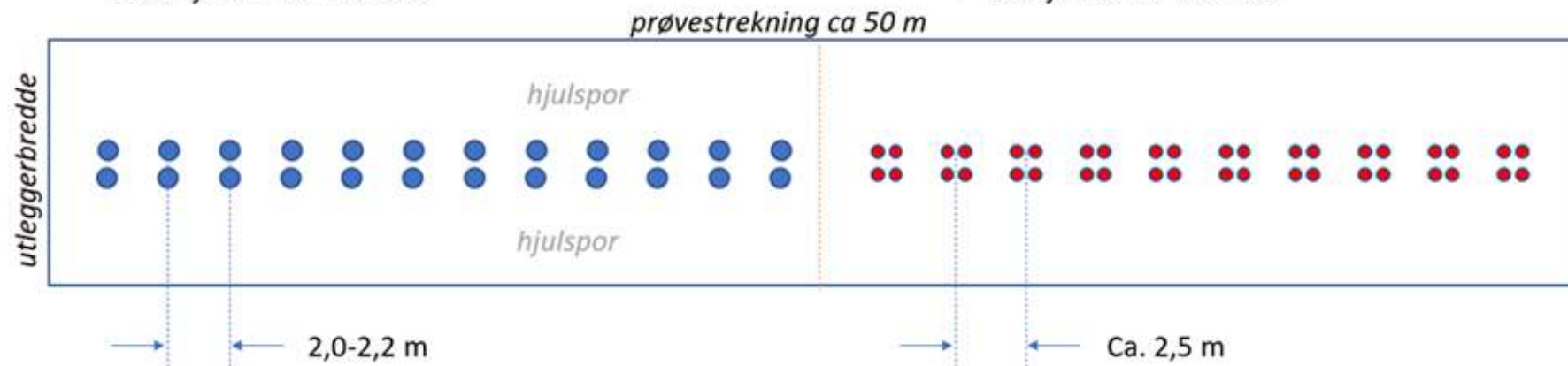
Asfaltprøver til ringanalysen

- 3 Massetyper:
- Ska16 70/100
- Ab16 70/100
- Ab11 70/100

Opphav og formål	Materialer (All asfalt med 70/100 bindemiddel)	Diameter	Antall	Opprinnelig merking	Sted
Marshallstampet Prall	Stian Brenden, Ab 11	100 mm	26	VA1 – VA26	
	Peab, Ab 16	100 mm	25	PA1 – PA26 (PA4 mangler)	
	Peab, Ska 16	100 mm	27	PS1 – PS27	
Kjerner fra vei Prall	Stian Brenden, Ab 11	100 mm	42	1 – 42	RV15S3D1 m6497 (1) m6512 (42)
	Peab, Ab 16	100 mm	42	6 x (1 – 7)	EV8S6D1m3800
	Peab, Ska 16	100 mm	42	6 x (1 – 7)	EV8S5D1 m1650
Kjerner fra vei Wheel Track	Stian Brenden, Ab 11	200 mm	22	1 – 22	RV15S3D1 m6499 (1) m6486 (22)
	Peab, Ab 16	200 mm	22	2 x (1 – 11)	EV8S6D1m3800
	Peab, Ska 16	200 mm	22	2 x (1 – 11)	EV8S5D1 m1650
Kjerner av ren stein	Vassfjellet	100 mm	42	V1 – V47	

22 borprøver for Wheel Track Test
Diameter 20 cm
2 borkjerner for hver test

42 borprøver for Prall
Diameter 10 cm
6 borkjerner for hver test



Deltagende laboratorier

- Statens vegvesen, Laboratorium midt
- Statens vegvesen, Laboratorium sørøst
- Statens vegvesen, Laboratorium nord
- NCC
- Veidekke
- Velde
- Asfalt og Vei
- NTNU

Wheeltrack: NS-EN 12697-2, Metode B: tørr testing med lite utstyr.



- Statens vegvesen, Laboratorium midt
- Statens vegvesen, Laboratorium sørøst
- Statens vegvesen, Laboratorium nord
- NCC
- Veidekke
- Velde
- NTNU
- Asfalt og Vei



Prosedyre for Wheeltrack-test

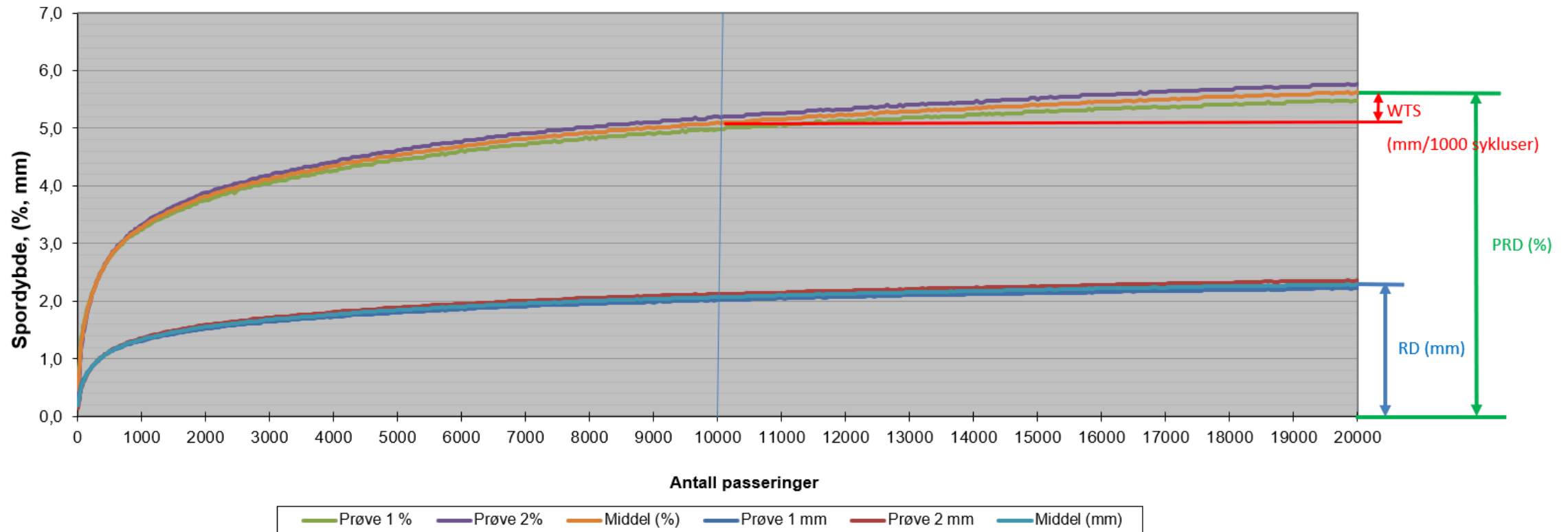


04.12.2023

Wheel Tracking

Prosedyre for gjennomføring av
NAMet ringanalyse 2023

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

- Bilder av prøvene før og etter testing

PS 4 Ska16



Pr.nr.	Romdens.	Hulrom	Def. mm	Def. %
PS SKA16 serie 1 Cooper				
PS 4	2,419	4,5	3,1	7,6
PS 15	2,393	5,5	3,2	8,0
PS SKA16 serie 2 Infratest				
PS 3	2,405	5,1	4,0	9,8
PS 21	2,4	5,2	2,9	7,3
PA AB16 serie 1 Cooper				
PA 11	2,598	6,8	1,87	4,7
PA 12	2,599	6,8	2,12	5,1
PA AB16 serie 2 Infratest				
PA 6	2,581	7,4	2,3	5,5
PA 17	2,595	6,9	1,8	4,5
VA AB11 serie 1 Cooper				
VA 2	2,319	4,4	4,1	10,5
VA 19	2,297	5,3	4,6	11,5
VA AB11 serie 2 Infratest				
VA 7	2,331	3,9	5,8	14,3
VA 20	2,318	4,4	5,3	13,6

PA 11 Ab16



Pr.nr.	Romdens.	Hulrom	Def. mm	Def. %
PS SKA16 serie 1 Cooper				
PS 4	2,419	4,5	3,1	7,6
PS 15	2,393	5,5	3,2	8,0
PS SKA16 serie 2 Infratest				
PS 3	2,405	5,1	4,0	9,8
PS 21	2,4	5,2	2,9	7,3
PA AB16 serie 1 Cooper				
PA 11	2,598	6,8	1,87	4,7
PA 12	2,599	6,8	2,12	5,1
PA AB16 serie 2 Infratest				
PA 6	2,581	7,4	2,3	5,5
PA 17	2,595	6,9	1,8	4,5
VA AB11 serie 1 Cooper				
VA 2	2,319	4,4	4,1	10,5
VA 19	2,297	5,3	4,6	11,5
VA AB11 serie 2 Infratest				
VA 7	2,331	3,9	5,8	14,3
VA 20	2,318	4,4	5,3	13,6

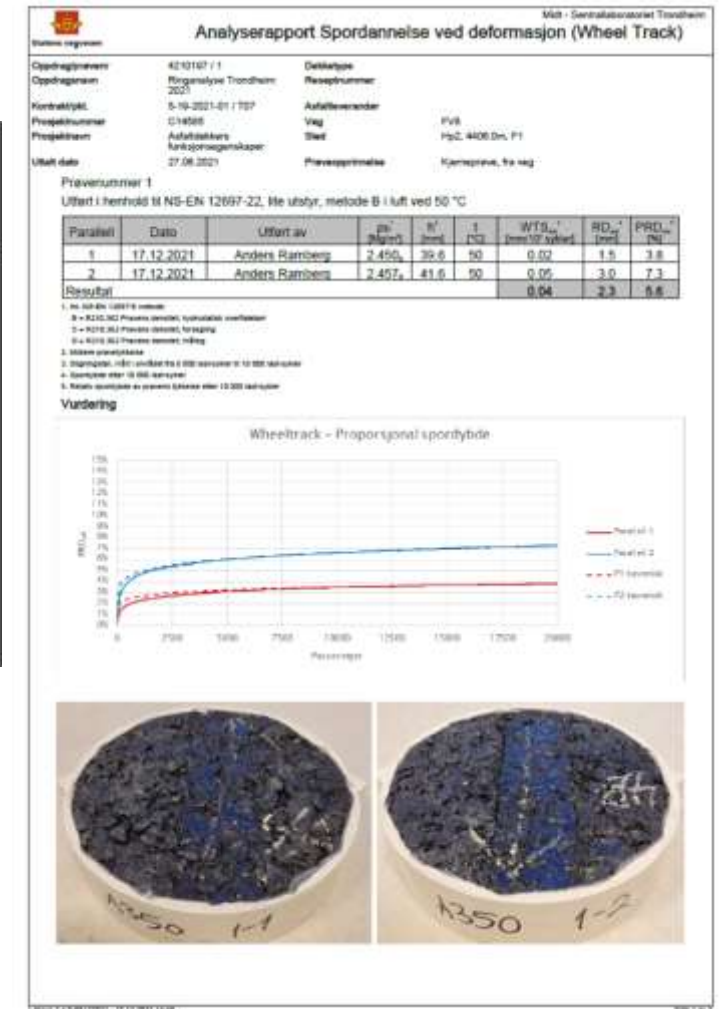
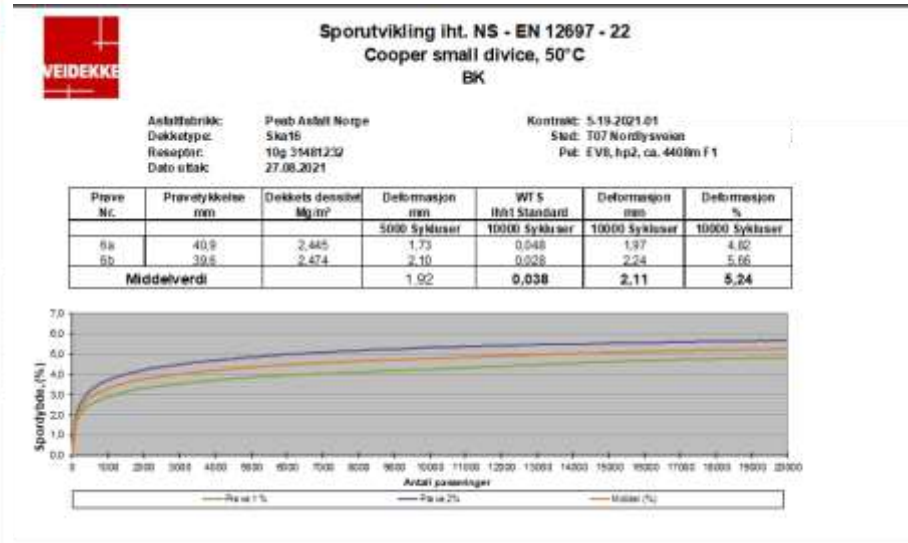
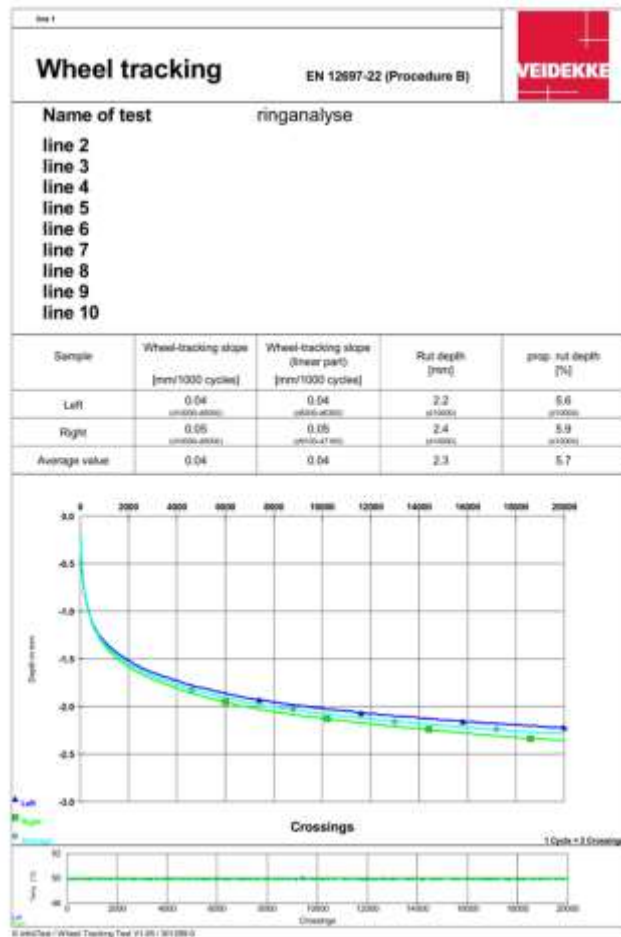
VA 20 Ab11



Pr.nr.	Romdens.	Hulrom	Def. mm	Def. %
PS SKA16 serie 1 Cooper				
PS 4	2,419	4,5	3,1	7,6
PS 15	2,393	5,5	3,2	8,0
PS SKA16 serie 2 Infratest				
PS 3	2,405	5,1	4,0	9,8
PS 21	2,4	5,2	2,9	7,3
PA AB16 serie 1 Cooper				
PA 11	2,598	6,8	1,87	4,66
PA 12	2,599	6,8	2,12	5,07
PA AB16 serie 2 Infratest				
PA 6	2,581	7,4	2,3	5,5
PA 17	2,595	6,9	1,8	4,5
VA AB11 serie 1 Cooper				
VA 2	2,319	4,4	4,1	10,5
VA 19	2,297	5,3	4,6	11,5
VA AB11 serie 2 Infratest				
VA 7	2,331	3,9	5,8	14,3
VA 20	2,318	4,4	5,3	13,6

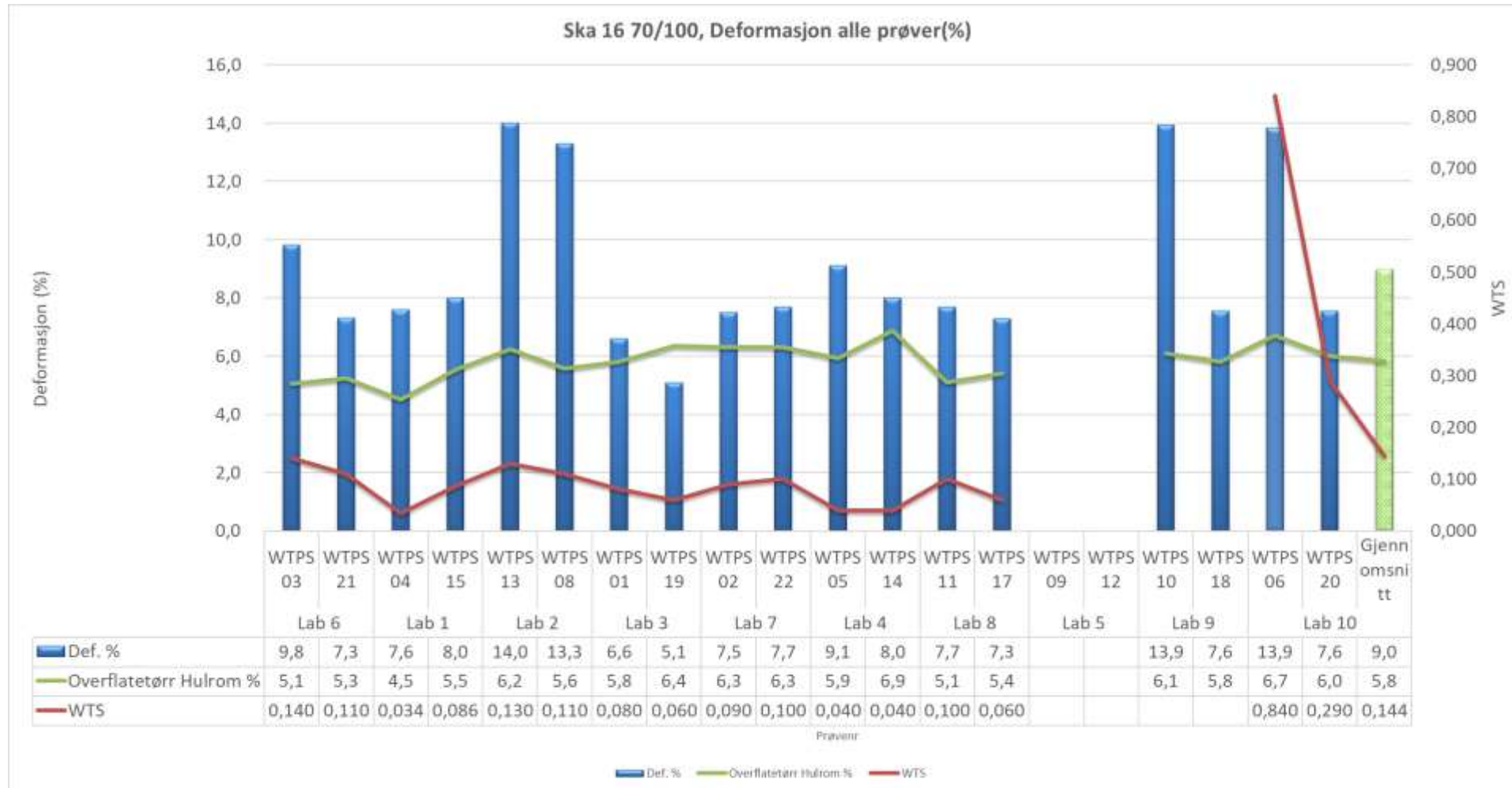
Wheeltrack resultater

Eksempler på presentasjon av data og kurveforløp

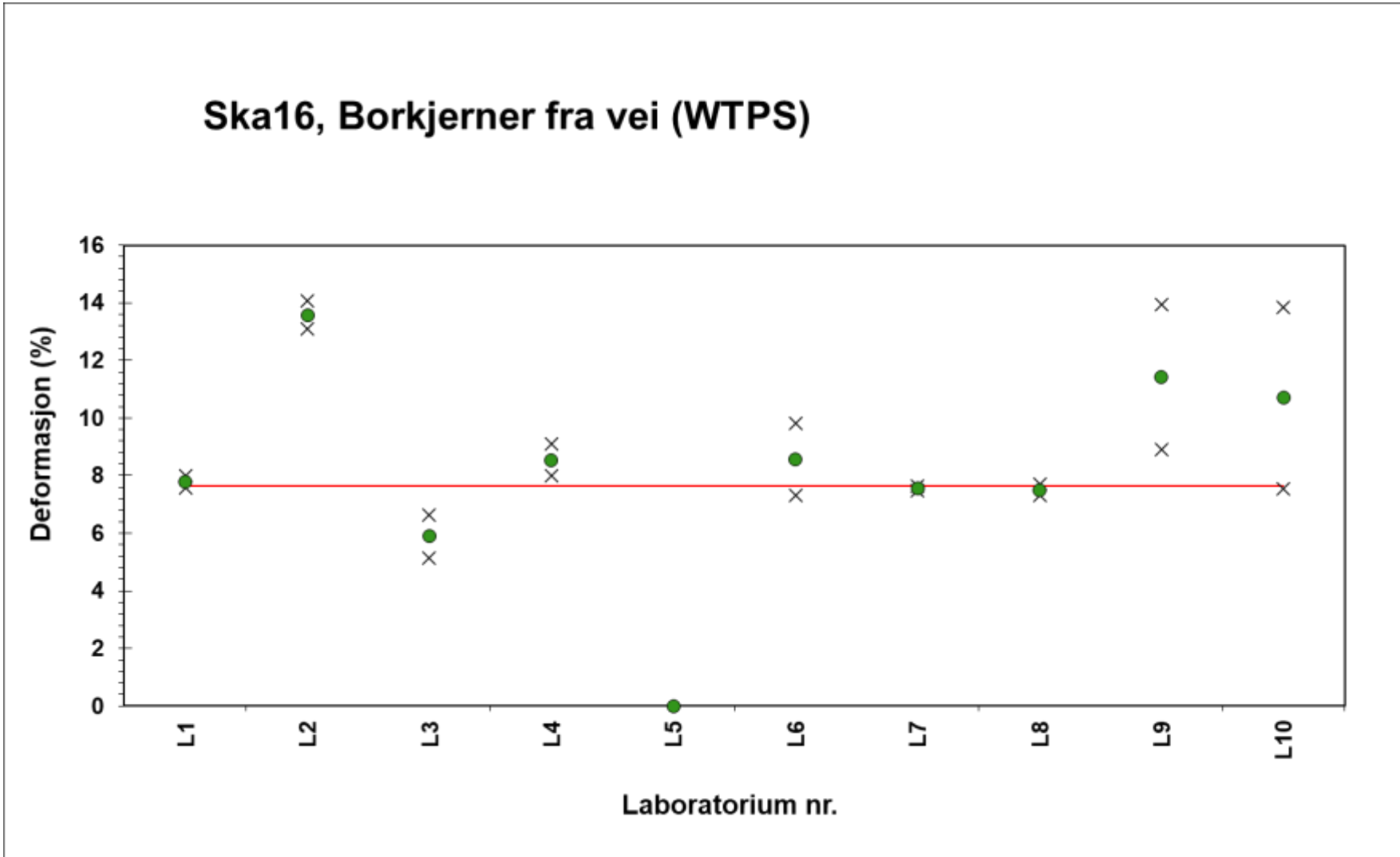


Wheeltrack resultater Ska 16

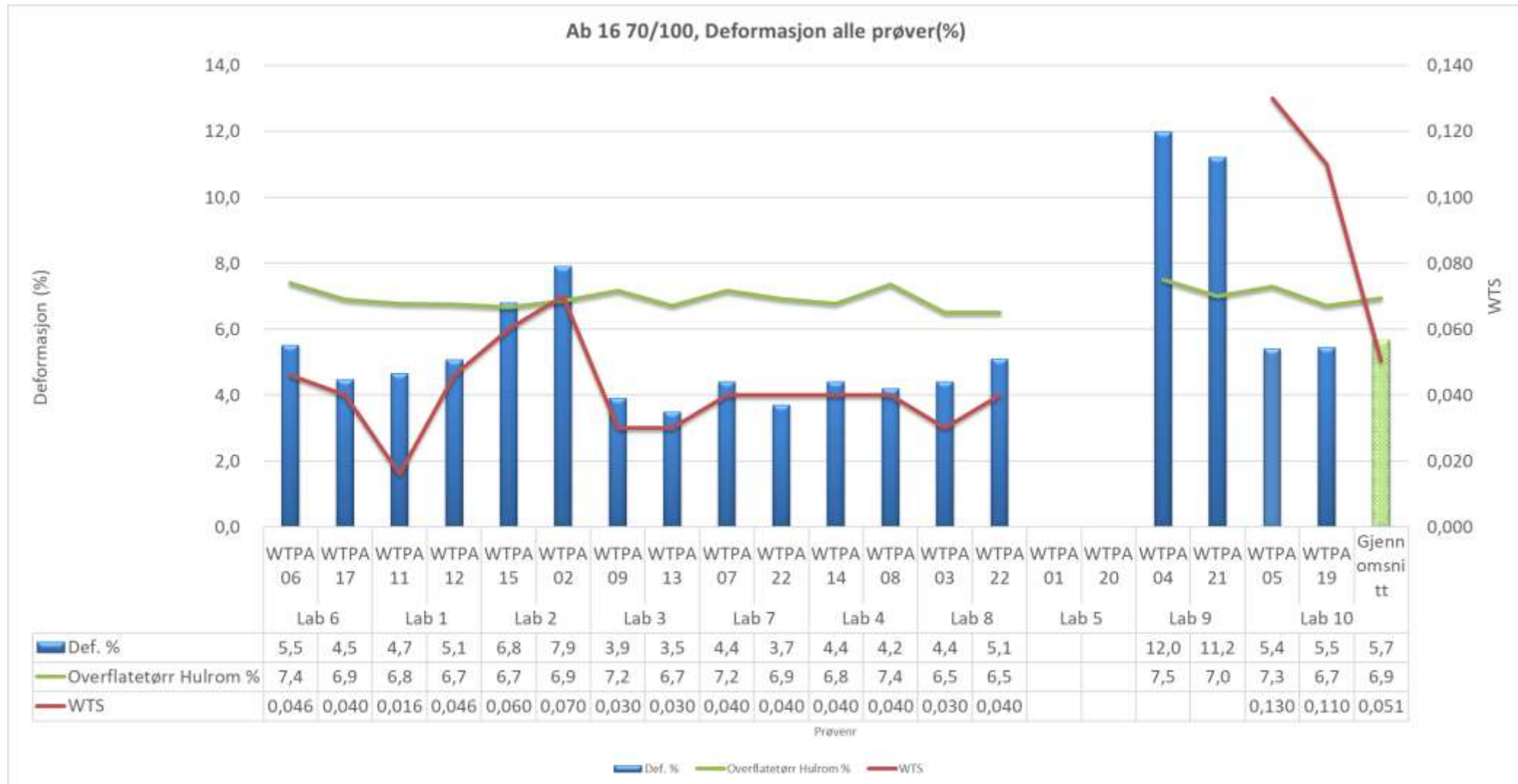
Resultater for alle prøver



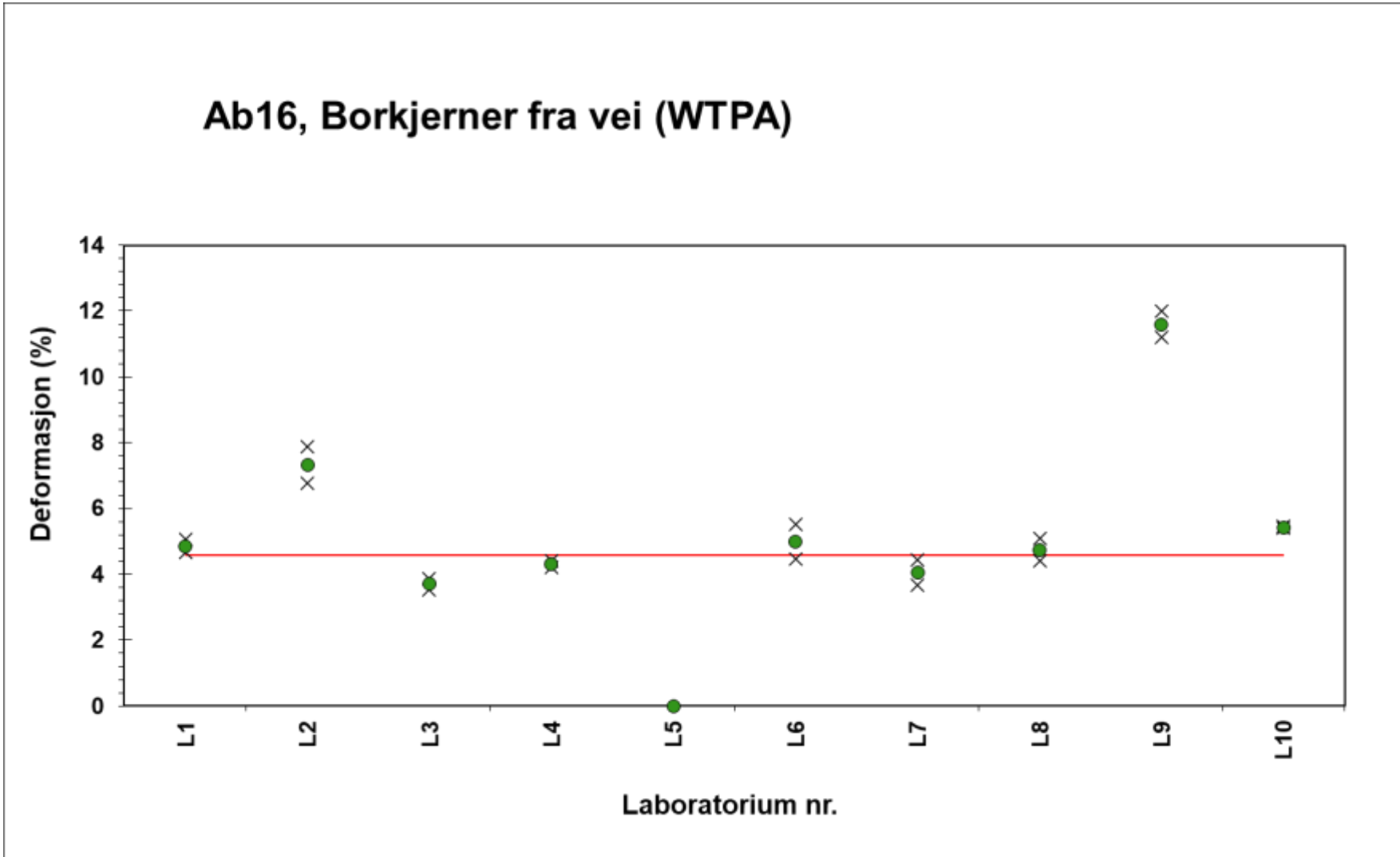
Ska16



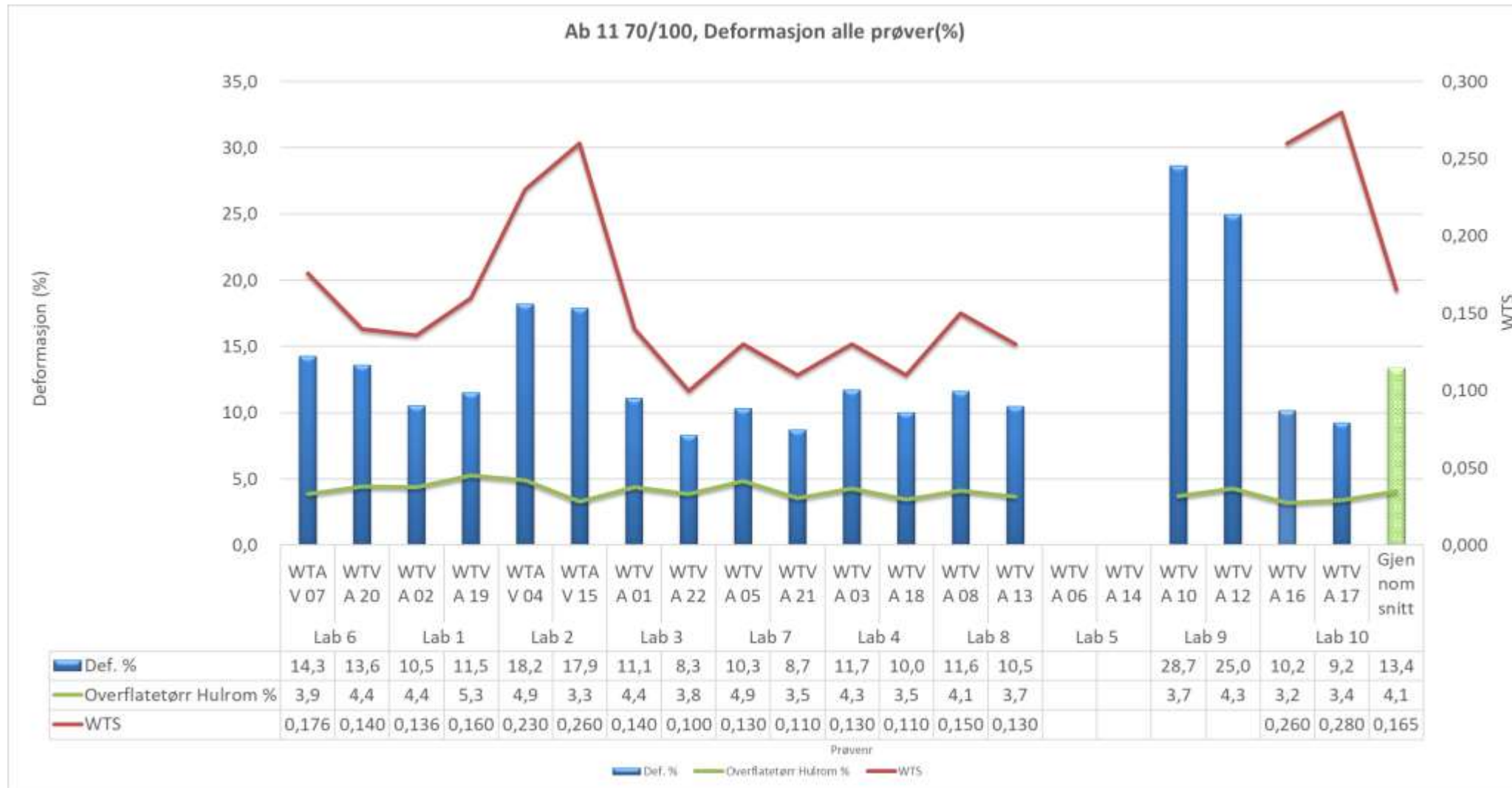
Wheeltrack-resultater Ab16



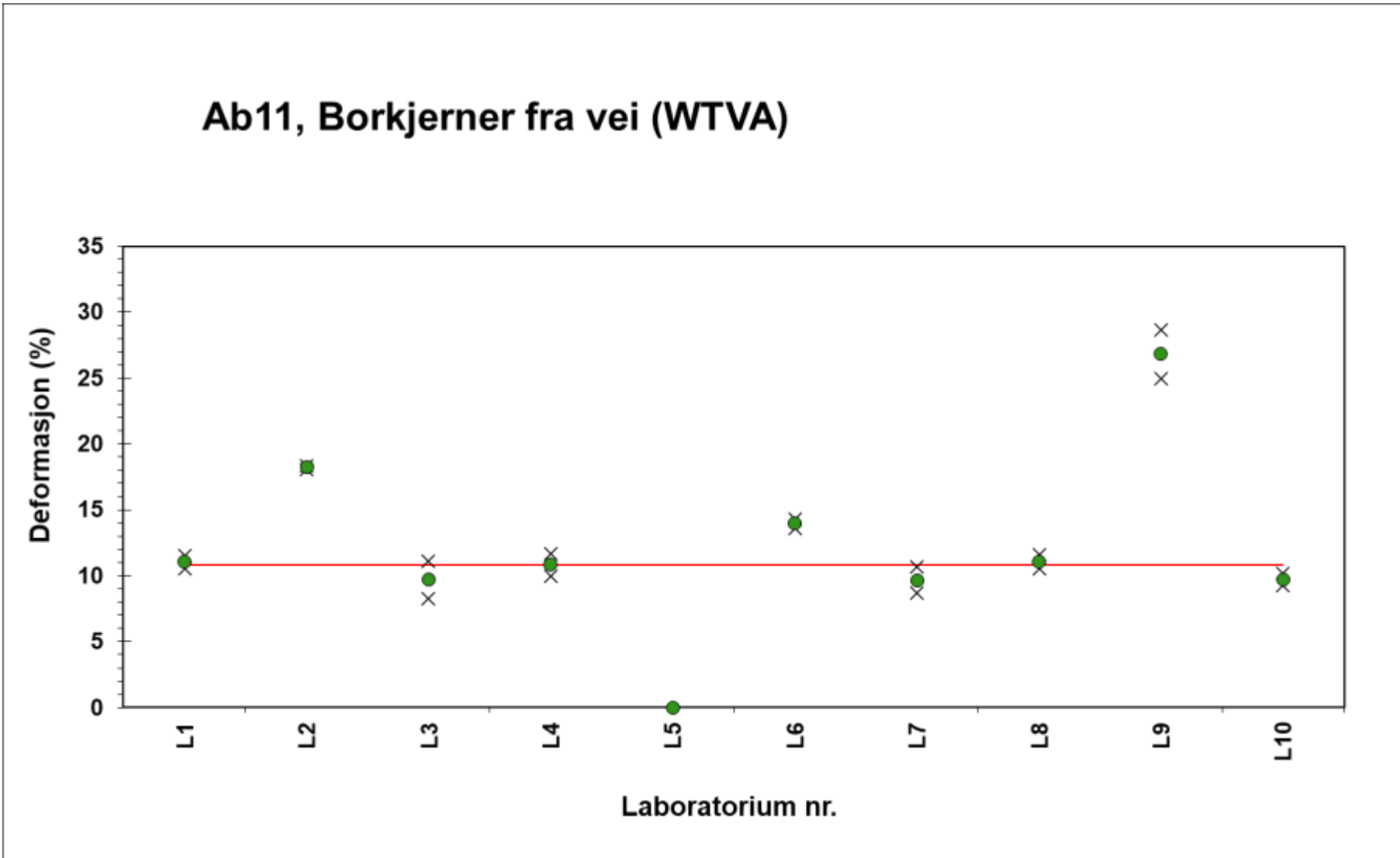
Ab16



Wheeltrack-resultater Ab 11



Ab11



Vurdering wheeltrack

- De testede prøvene er ikke parallellprøver i normal forstand. De utborede prøvene er fordelt til laboratoriene som enkeltprøver som testes sammen som «parallellprøver»
- Det er akseptabel variasjon mellom «parallellprøvene»
- Det var forventet størst variasjon på Ska16 prøvene, da det der var med litt av underliggende lag
- Det er 2 laboratorier som skiller seg ut med høyere deformasjon
- Vi må undersøke om vi finner en årsak/forklaring på dette
- De to siste laboratoriene vil bli inkludert i oppsummeringen når resultatene foreligger

Prall: NS-EN 12697-16



- Statens vegvesen, Laboratorium midt
- Statens vegvesen, Laboratorium nord
- Veidekke
- NCC
- NTNU
- Asfalt og Vei*



Prosedyre for Prall-test



04.12.2023

Prall

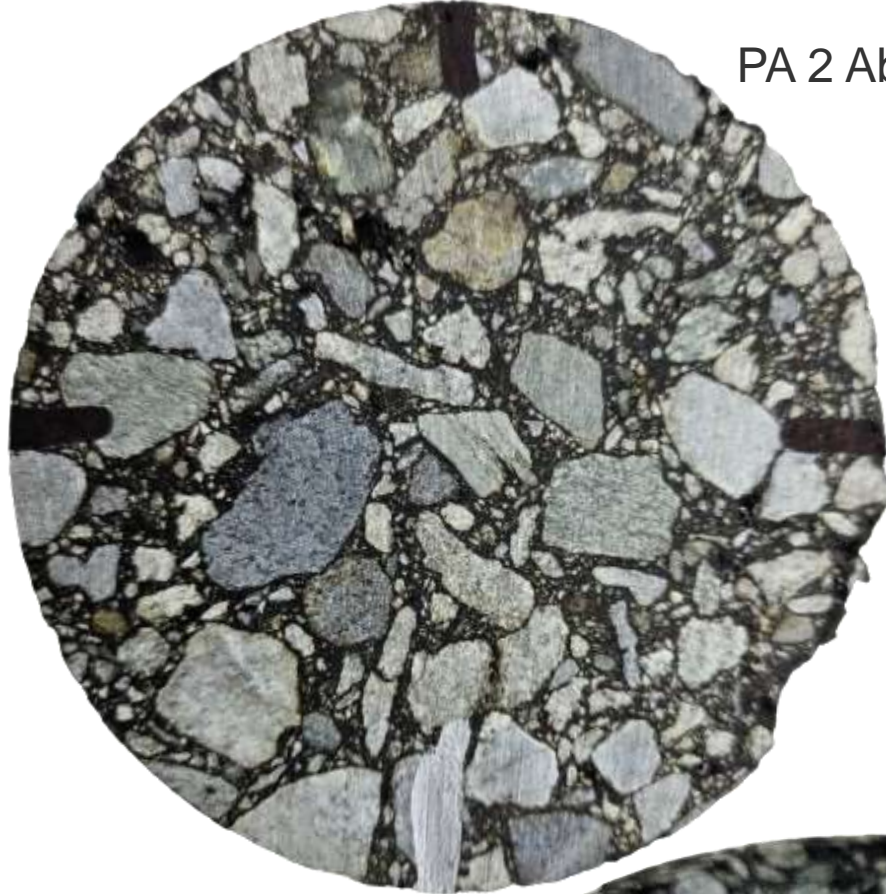
Prosedyre for gjennomføring av
NAMet ringanalyse 2023

Prall

Utvidet testing av prøver

- Testing utføres på:
 - Borprøver fra veg
 - Laboratorietillagede prøver
 - Prøver av rent steinmateriale fra Vassfjell PV
- Målinger av geometri, høyde og diameter på prøver
- Måling av volum og vekt overflatetørr metode av prøver
 - Bestemmelse av densitet målt overflatetørr og geometrisk
- Bilder av prøvene før og etter test
- Asfaltprøvene (borprøver og labprøver) skal testes på begge sider, kappet side først
- Etter første test fylles bortslitt volum med epoxy eller sementbasert avrettingsmasse

PA 2 Ab16



Pr.nr.	Romdens.	Hulrom	Prallverdi
AB16 Kjerner fra vei - kappet (middel 46)			
PA 02B	2,592	7,0	39
PA 11B	2,573	7,7	46
PA 19B	2,554	8,3	49
PA 28B	2,547	8,6	51
PA 33B	2,600	6,7	x
PA 39B	2,603	6,6	43
AB16 Kjerner fra vei - ukappet (middel 45)			
PA 02B	2,592	7,0	37
PA 11B	2,573	7,7	49
PA 19B	2,554	8,3	47
PA 28B	2,547	8,6	51
PA 33B	2,600	6,7	45
PA 39B	2,603	6,6	40
AB16 Marshallklosser - kappet (middel 35)			
PA 03A	2,685	3,7	32
PA 06B	2,685	3,7	34
PA 15A	2,678	3,9	36
PA 18B	2,688	3,5	34
PA 23B	2,687	3,6	38
PA 25A	2,698	3,2	35
AB16 Marshallklosser - ukappet (middel 37)			
PA 03A	2,685	3,7	33
PA 06B	2,685	3,7	37
PA 15A	2,678	3,9	38
PA 18B	2,688	3,5	38
PA 23B	2,687	3,6	39
PA 25A	2,698	3,2	Tett vann

Prøver istøpt avrettingsmasse før test på motsatt side



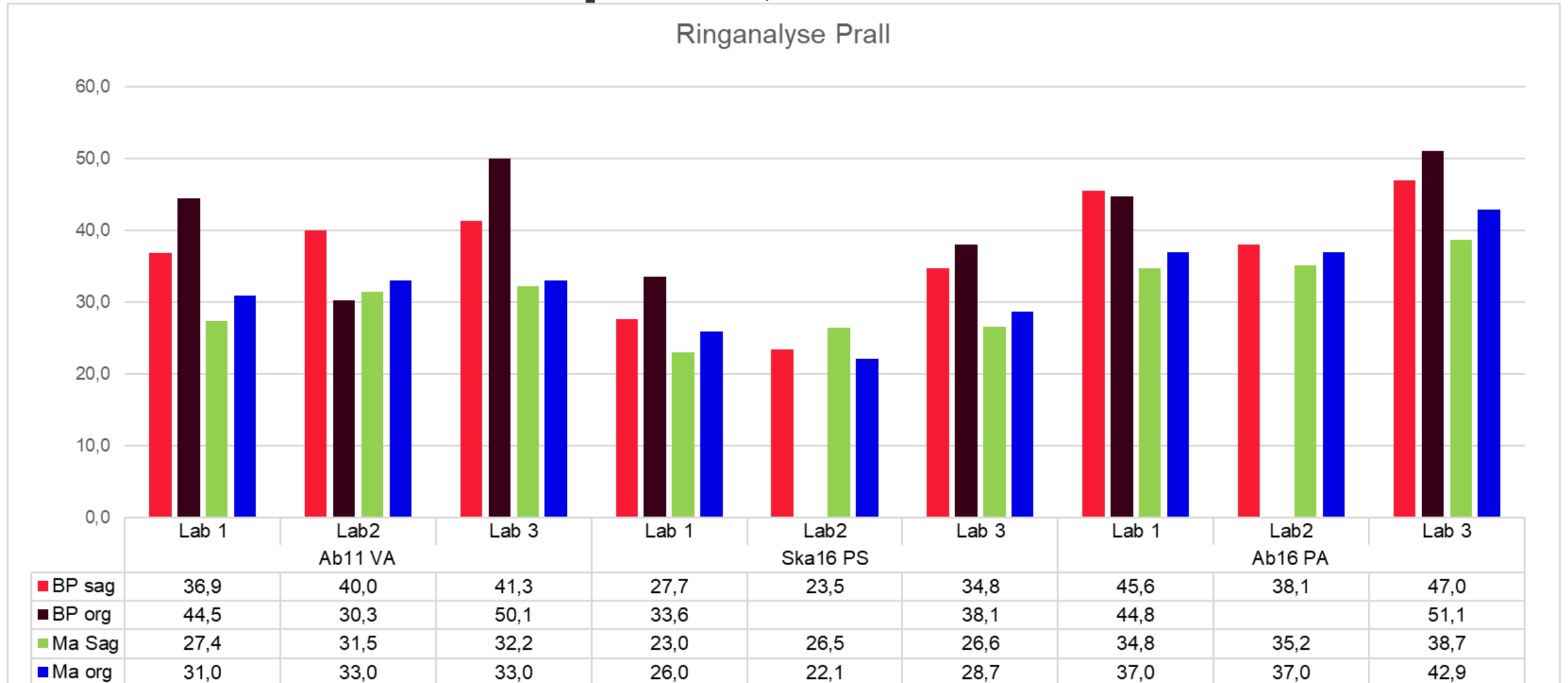
PA 2 AB16 ukappet



Pr.nr.	Romdens.	Hulrom	Prallverdi
AB16 Kjerner fra vei - kappet (middel 46)			
PA 02B	2,592	7,0	39
PA 11B	2,573	7,7	46
PA 19B	2,554	8,3	49
PA 28B	2,547	8,6	51
PA 33B	2,600	6,7	x
PA 39B	2,603	6,6	43
AB16 Kjerner fra vei - ukappet (middel 45)			
PA 02B	2,592	7,0	37
PA 11B	2,573	7,7	49
PA 19B	2,554	8,3	47
PA 28B	2,547	8,6	51
PA 33B	2,600	6,7	45
PA 39B	2,603	6,6	40
AB16 Marshallklosser - kappet (middel 35)			
PA 03A	2,685	3,7	32
PA 06B	2,685	3,7	34
PA 15A	2,678	3,9	36
PA 18B	2,688	3,5	34
PA 23B	2,687	3,6	38
PA 25A	2,698	3,2	35
AB16 Marshallklosser - ukappet (middel 37)			
PA 03A	2,685	3,7	33
PA 06B	2,685	3,7	37
PA 15A	2,678	3,9	38
PA 18B	2,688	3,5	38
PA 23B	2,687	3,6	39
PA 25A	2,698	3,2	Tett vann

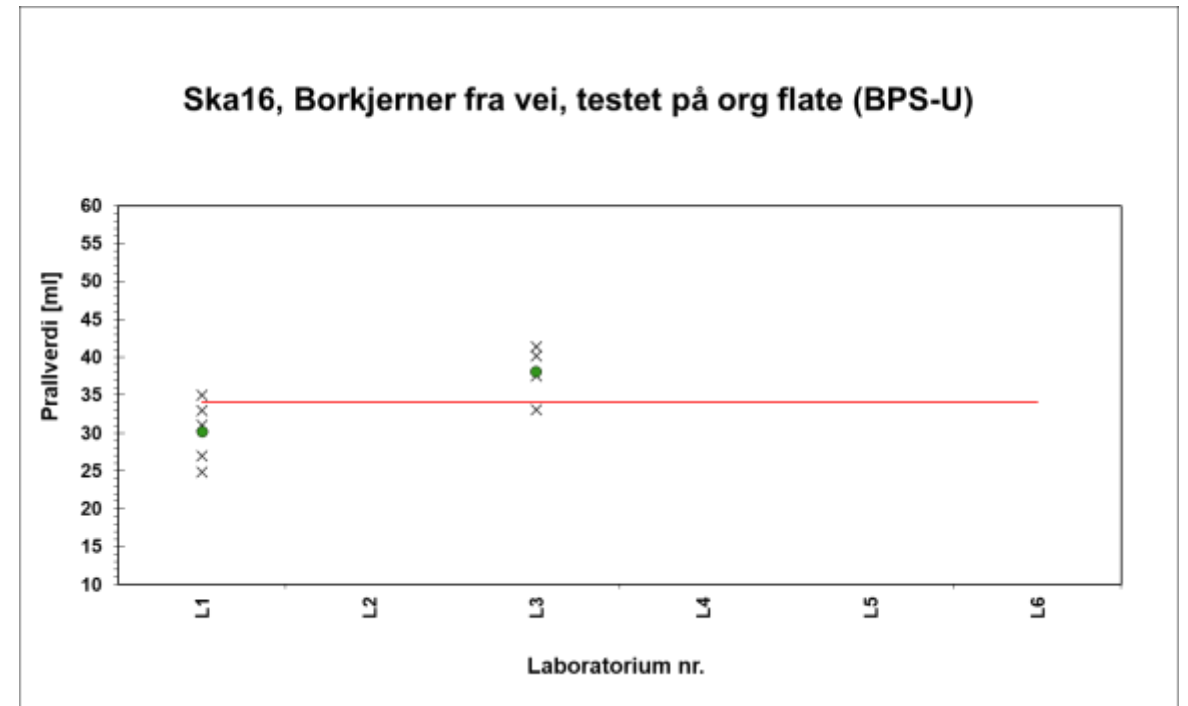
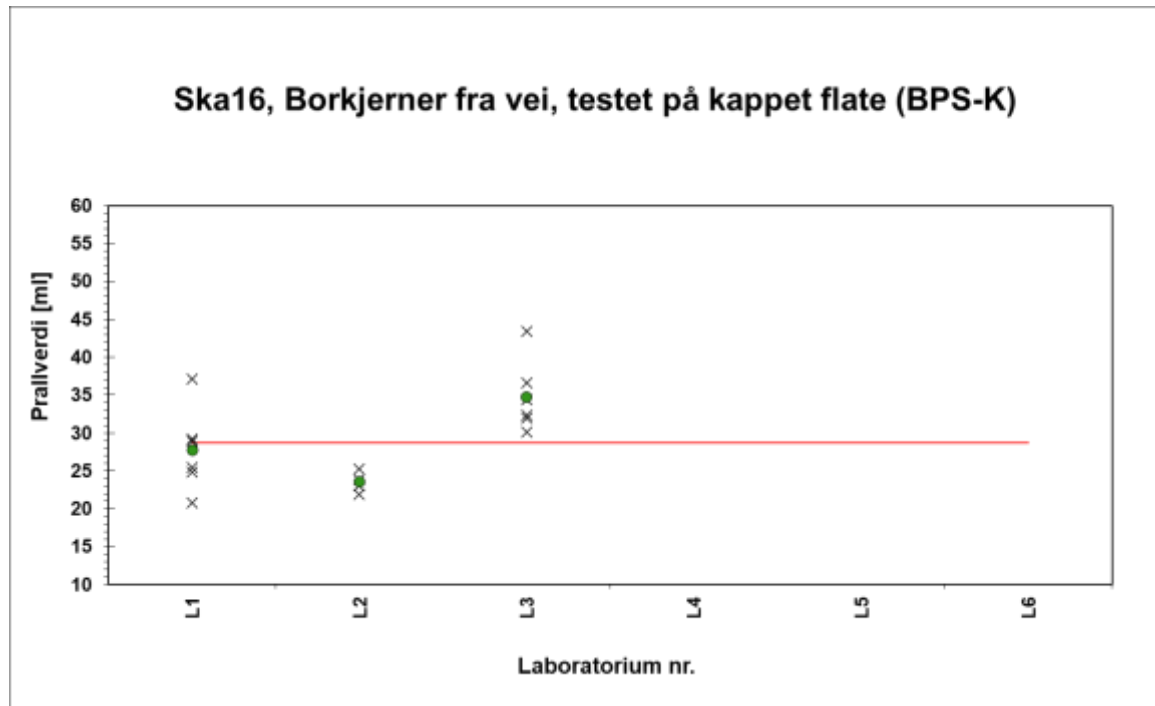
Prall-resultater asfaltprøver, middelveier fra alle serier

Ringanalyse Prall



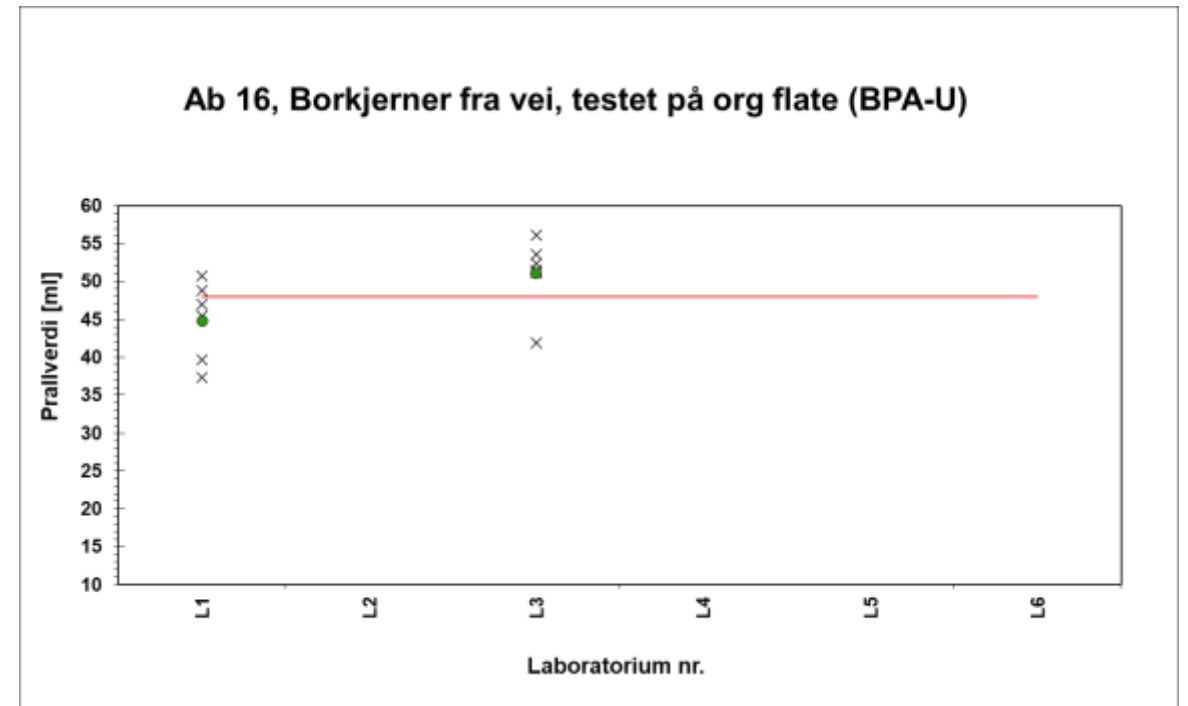
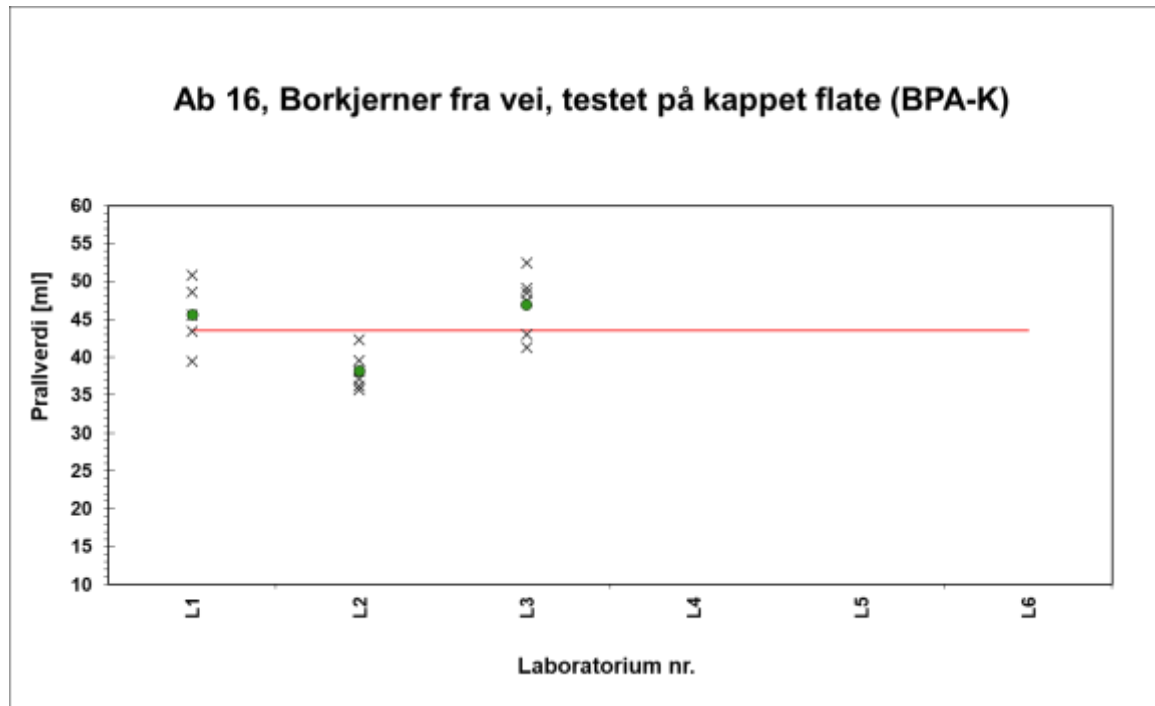
Prall-resultater Borprøver Ska16

Kappet og ukappet flate



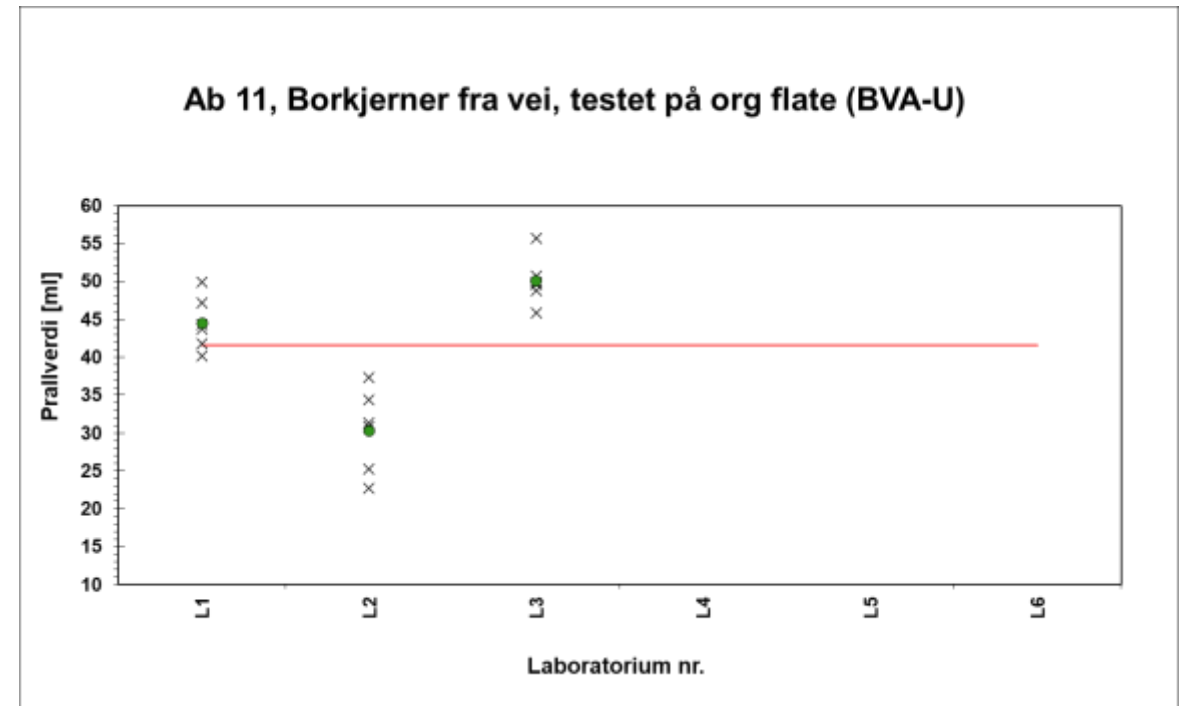
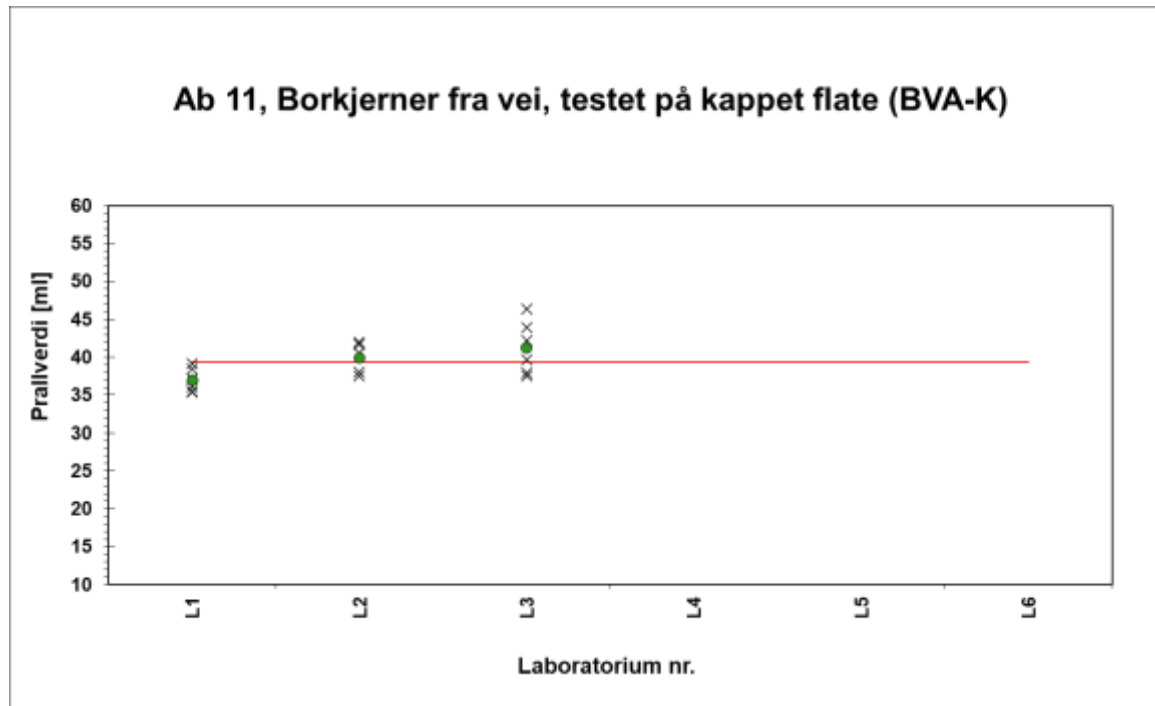
Prall-resultater Borprøver Ab16

Kappet og ukappet flate



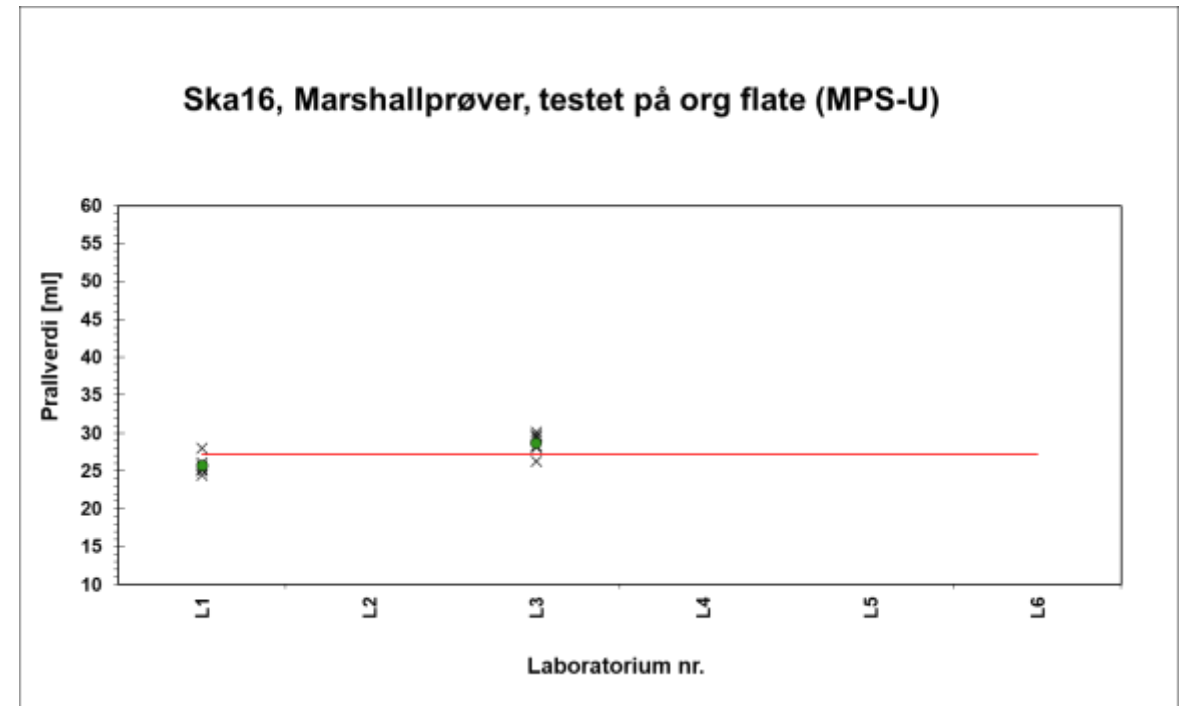
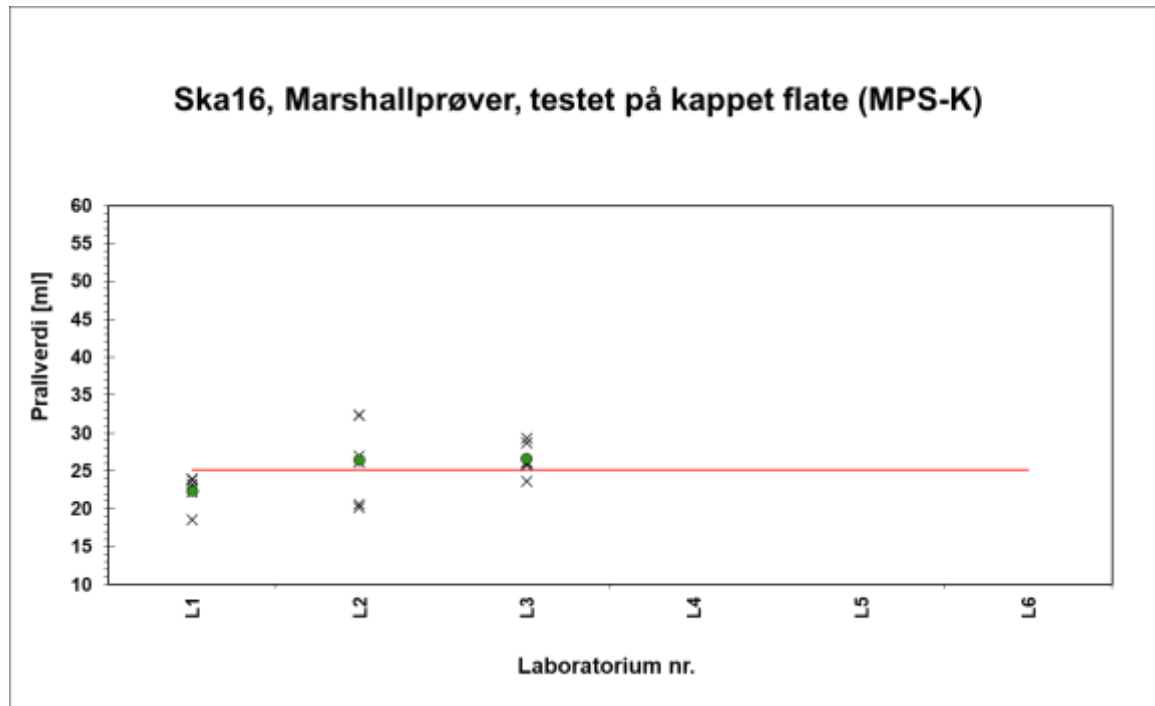
Prall-resultater Borprøver Ab11

Kappet og ukappet flate



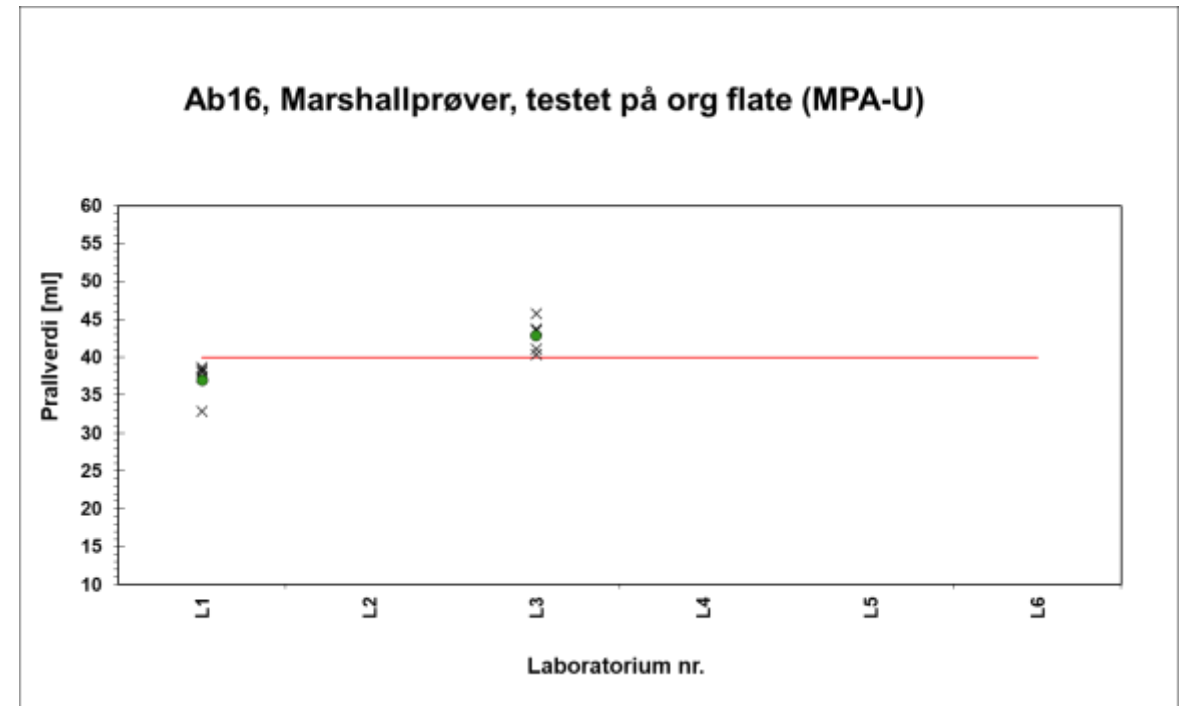
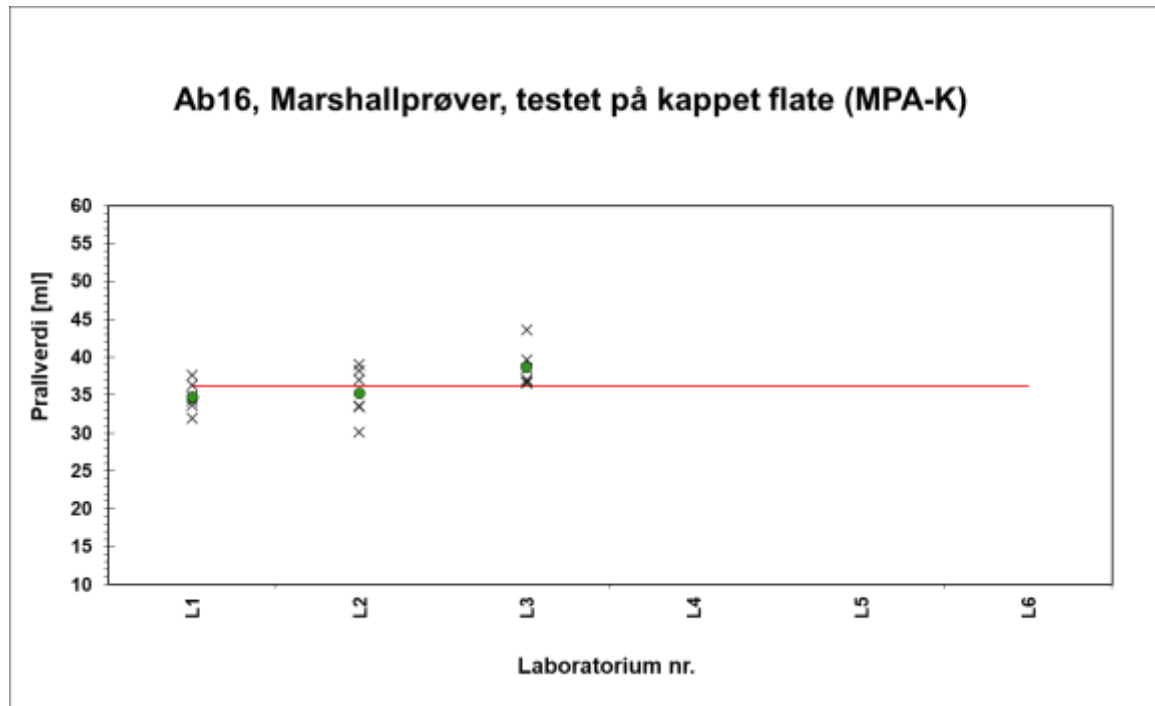
Prall-resultater Marshallprøver Ska16

Kappet og ukappet flate



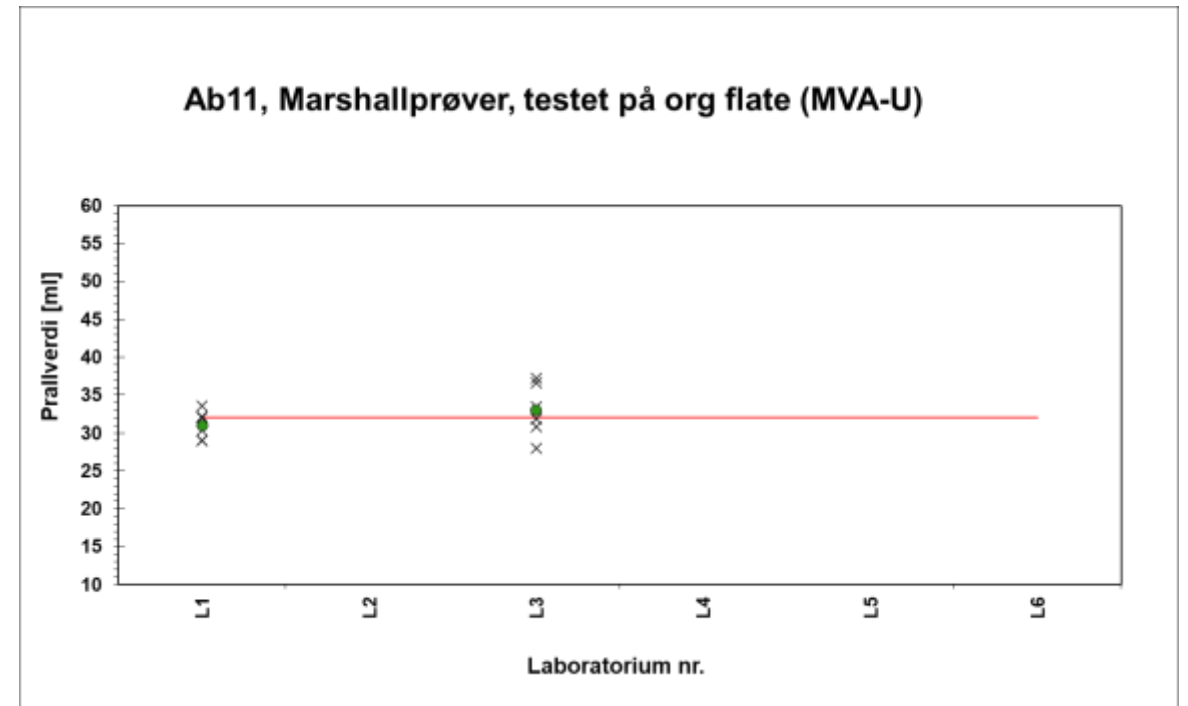
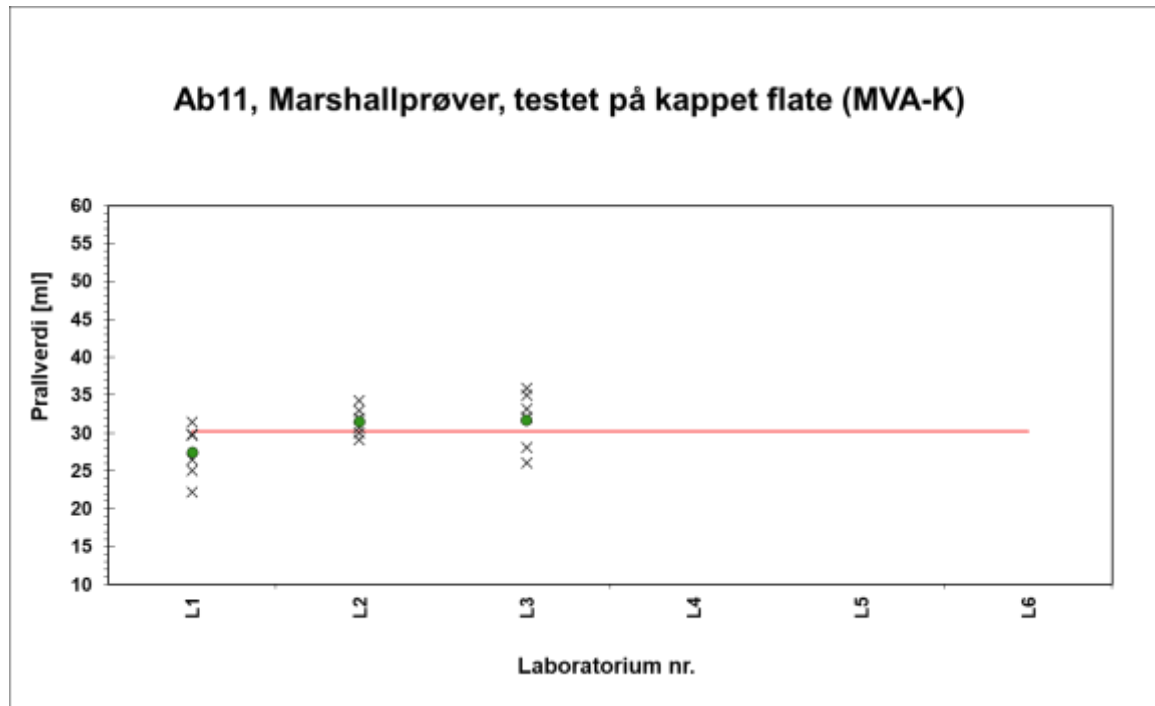
Prall-resultater Marshallprøver Ab16

Kappet og ukappet flate

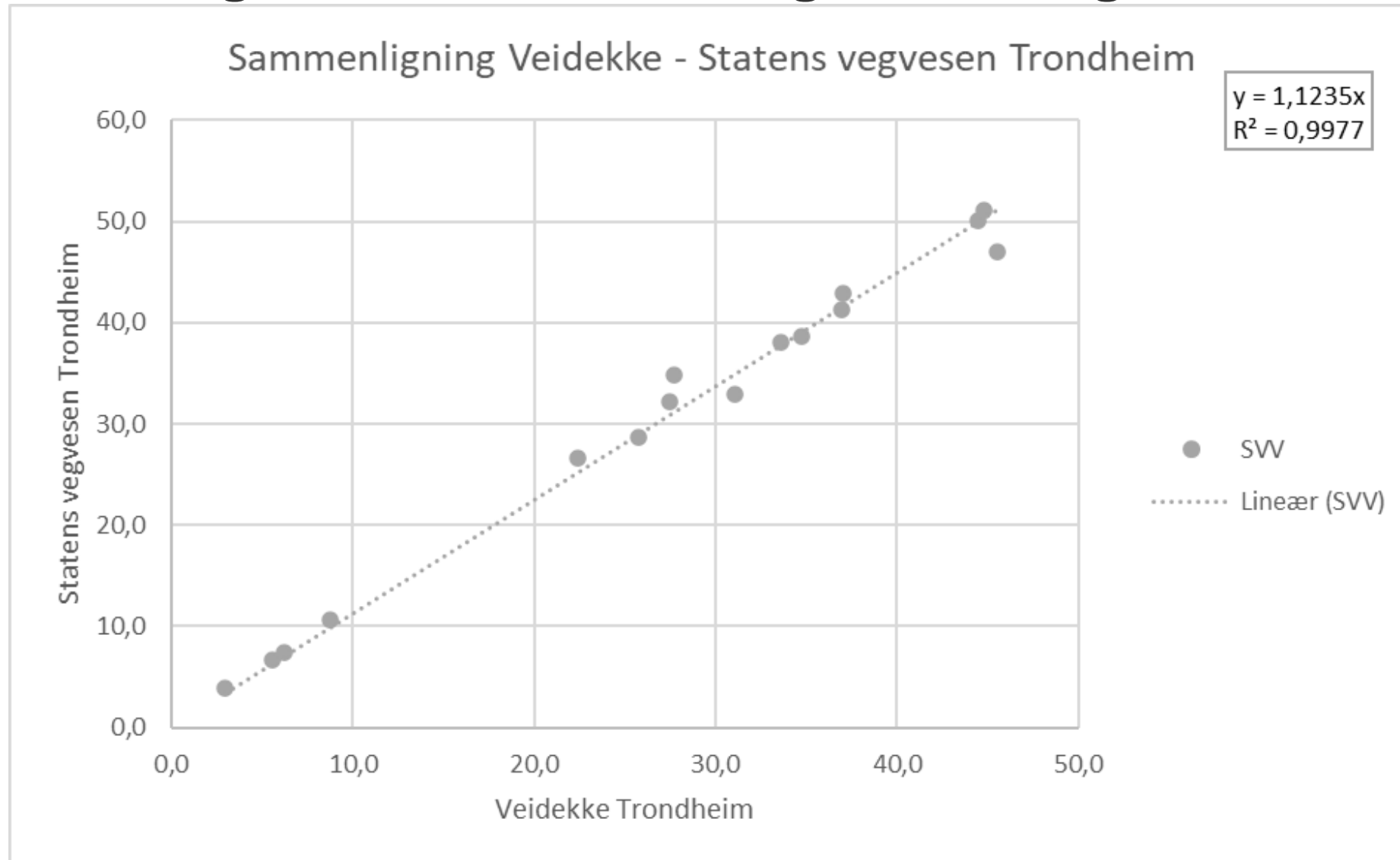


Prall-resultater Marshallprøver Ab11

Kappet og ukappet flate



Sammenstilling av data fra Veidekke og Statens Vegvesen Trondheim



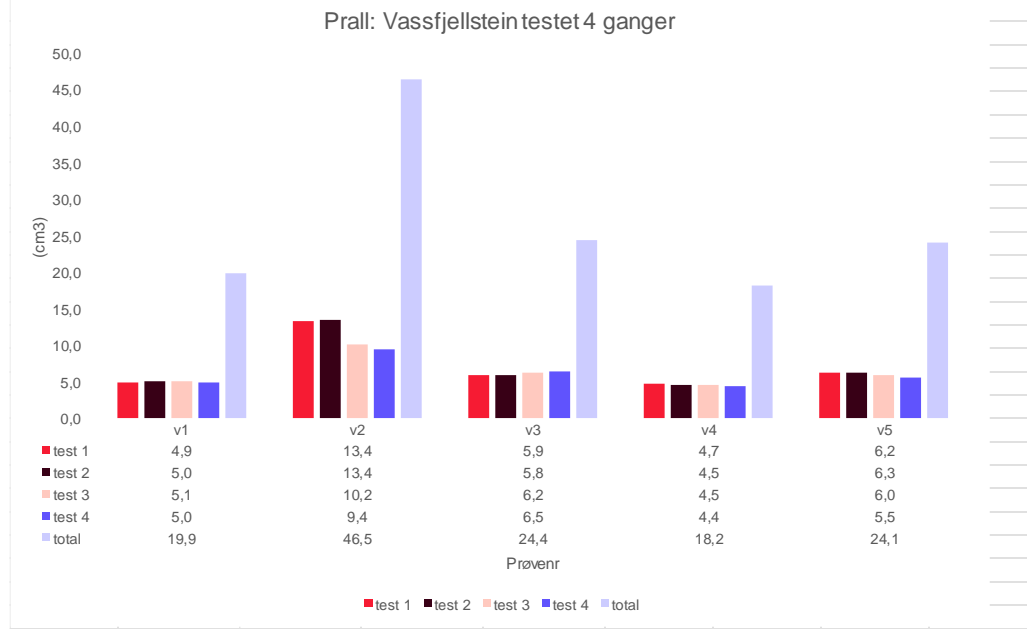
Prøver av rent steinmateriale for testing i Prall

- Kan slike prøver brukes som et referansemateriale
- Innledende testing antyder at det kan kjøres flere tester på samme prøve med samme resultat.
- Veidekke laget til sammen 47 prøver til dette formålet
- Alle prøvene ble testet 1. gang av Veidekke
- Prøvene testes deretter 2 ganger av deltakende labber
- Testes en siste 4. gang hos Veidekke
- Kan vi da se forskjeller mellom laboratoriene

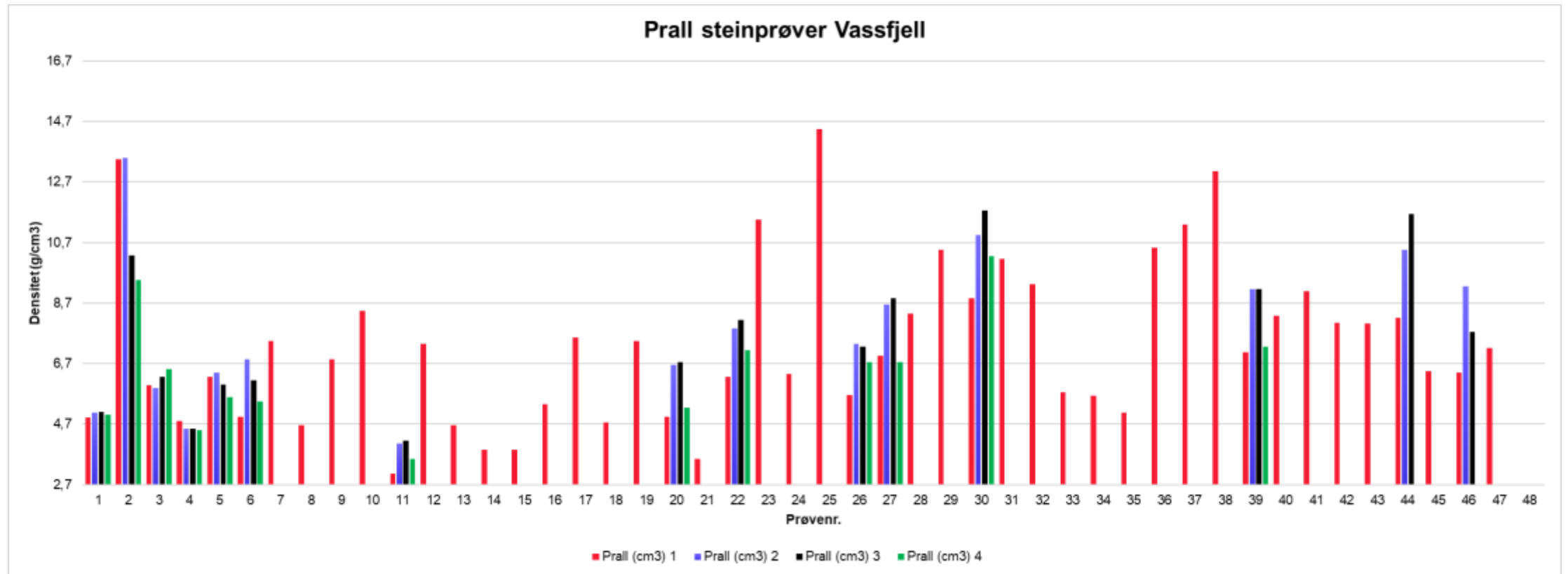


Prall steinprøver, resultater fra innledende test

Pr.nr.	test 1	test 2	test 3	test 4	total
v1	4,9	5,0	5,1	5,0	19,9
v2	13,4	13,4	10,2	9,4	46,5
v3	5,9	5,8	6,2	6,5	24,4
v4	4,7	4,5	4,5	4,4	18,2
v5	6,2	6,3	6,0	5,5	24,1



Prall-resultater fra test av steinprøver av Vassfjellstein



Vurdering prall

- Middelveier varierer noe fra serie til serie
- Saget flate gir lavere slitasje enn original overflate
- Til dels stor spredning på enkeltprøvene
- Noe tekniske problemer med enkelte utstyr (vanngjennomstrømming)
- Det er testet slagfrekvens på utstyrene før testing med eksternt utstyr.
- To av labbene som har levert resultater har 953 o/min og en 938 o/min
- På de to labbene som enda ikke har levert data var før justering slagfrekvens 860 o/min og 938 o/min
- Vi har også på 4 labber testet densiteten på ståkulene. De er målt til: 7,64; 7,66; 7,70 og 7,80.
- Det antyder at kulene ikke er av samme kvalitet



Takk for
oppmerksomheten

