



Statens vegvesen



Norske erfaringer med Wheel-Track test

Einar Aasprong
Statens vegvesen
Sentrallaboratoriet Trondheim
Trondheim 24.01.2018



Innledning

Det beste!

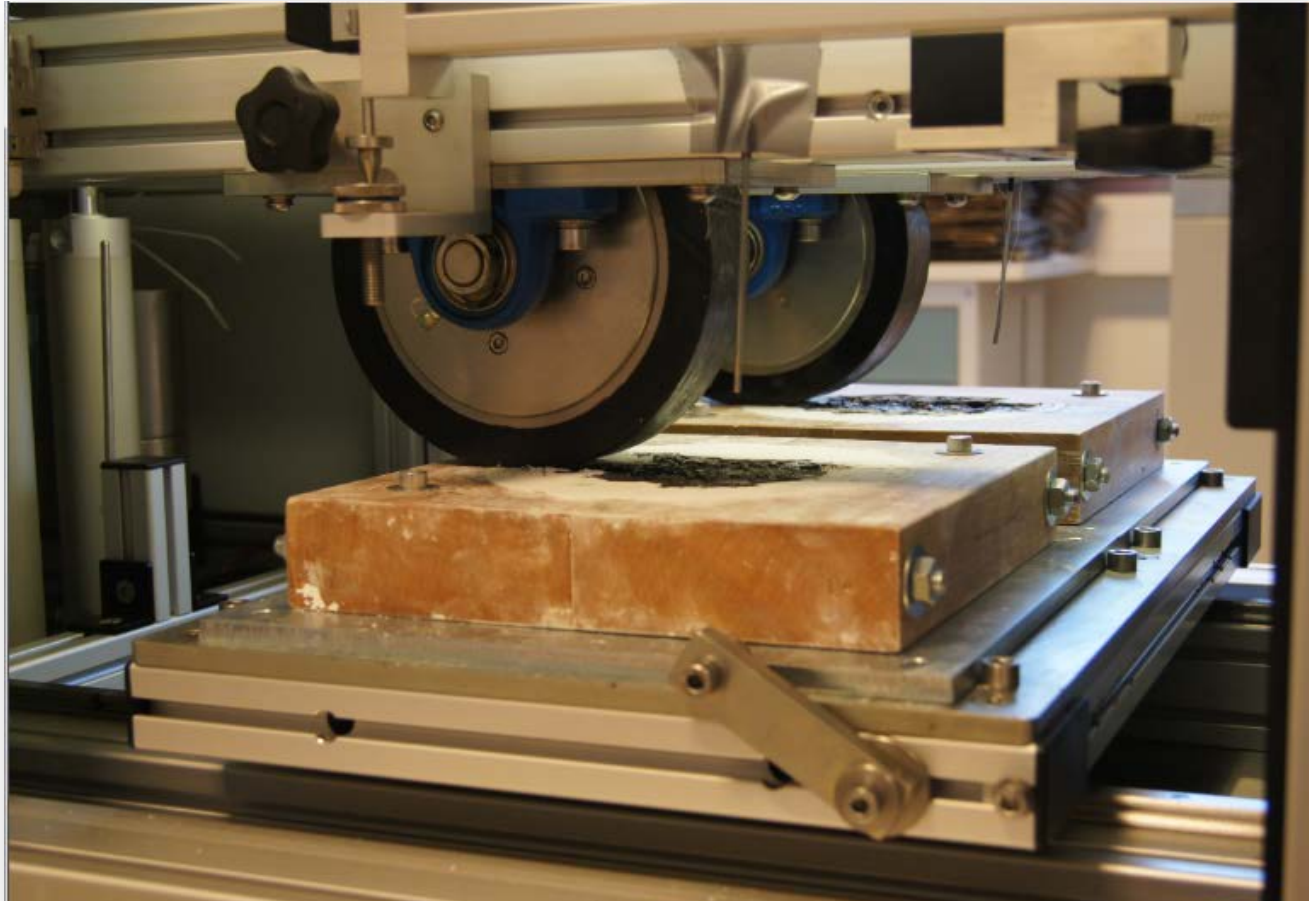
- Foredragstips – Begynn med det beste:
- Metodegruppa:
 - At den er opprettet
 - At den består av motiverte og dyktige fagfolk
 - At vi jobber «hands on»
 - At vi kan dele erfaringer i en fortrolig sfære
 - At vi sammen skaper bedre verktøy
 - At vi sammen etablerer en bedre felles faglig plattform
- Ulike konstellasjoner
 - I kontrakten: byggherre og entreprenør
 - I det daglige: fagpersoner og «bestillere»

I den siste konstellasjonen har vi samme rolle. Vi leverer fagarbeid på bestilling til våre kollegaer/organisasjon.



Wheel Track: Metoden

Hva er Wheel Track?





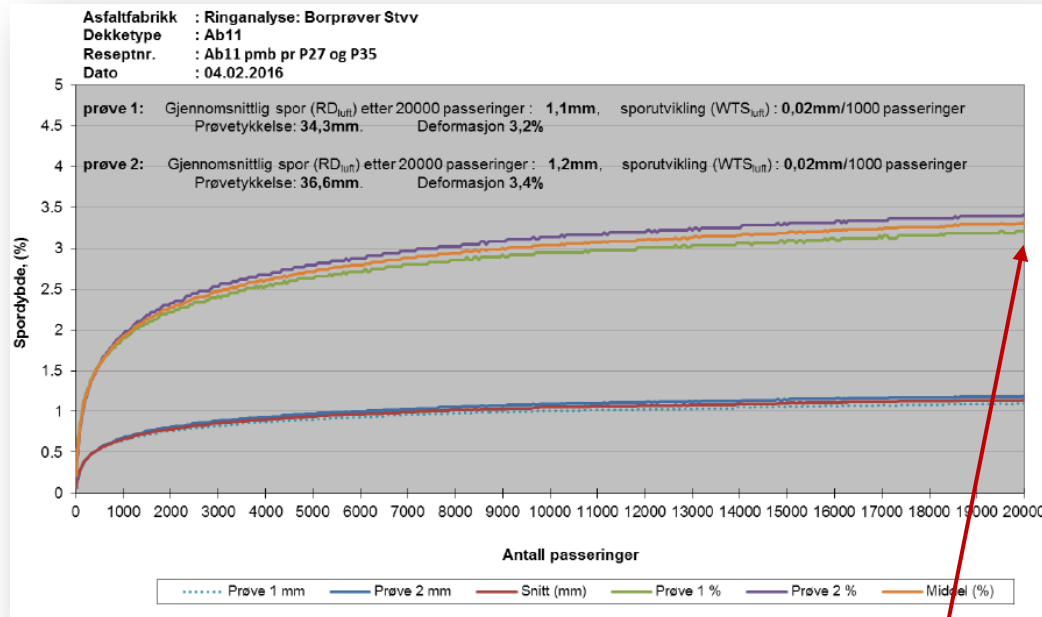
Wheel Track: Metoden

Hvordan tester vi Wheel Track i Norge?

- NS-EN 12697-22:2003+A1:2007 – Skulle ha kommet i revidert utgave. Er under arbeid.
 - Beskriver ulike metoder og ulike testvilkår
- I Norge tester vi med
 - Lite utstyr
 - Prosedyre B
 - I luft (AIR)
 - Ved 50°C
- Metoden er beskrevet i R210.367 Wheel Track. Beskrivelsen er mangelfull, inneholder feil og gir ikke ekstra informasjon, sammenlignet med standarden – utover de 4 punktene listet her => Bruk standarden.

Wheel Track: Metoden

Målte parametere og resultater

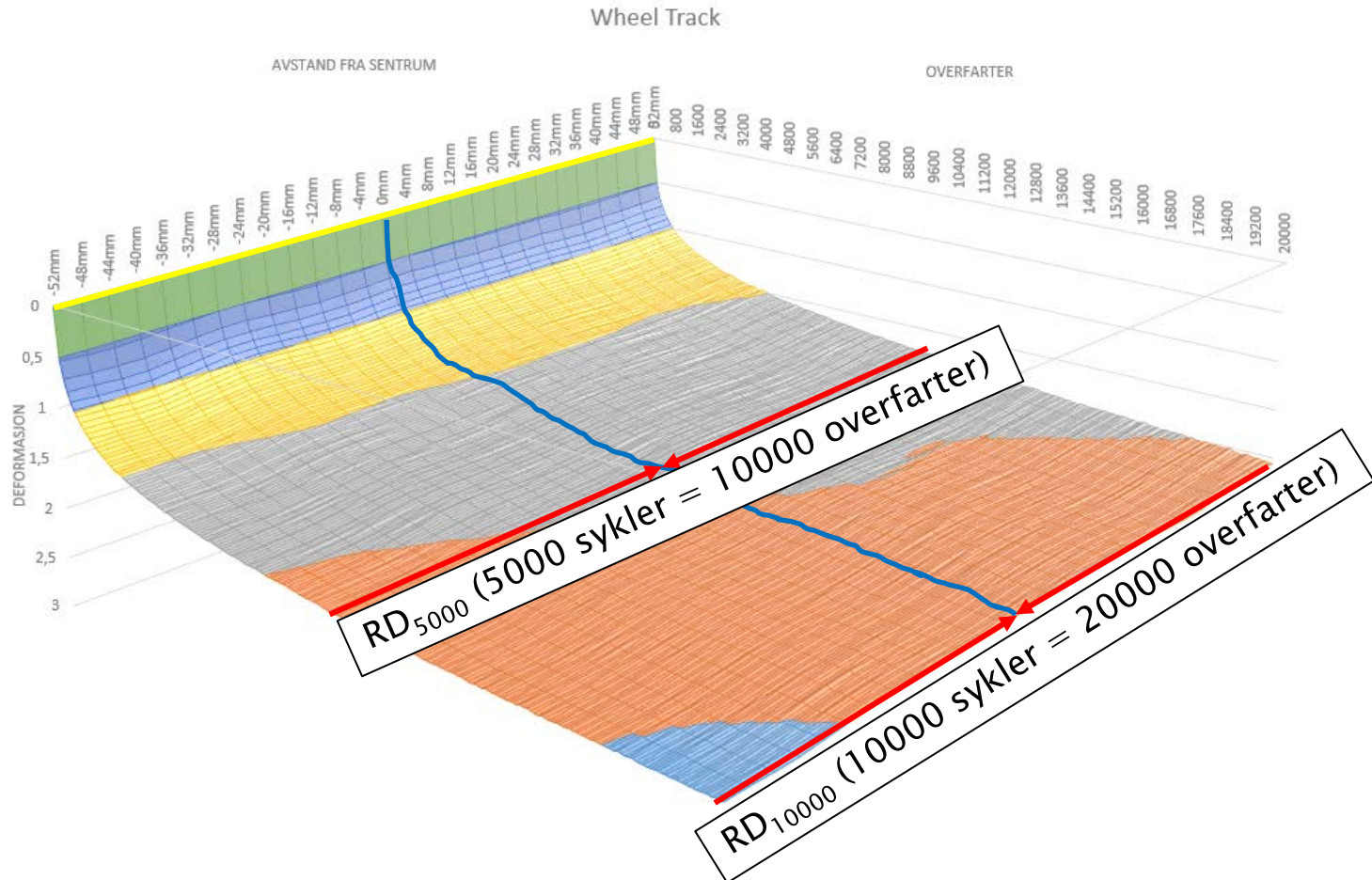


- RD_{AIR} (Rut depth): Spordybde til slutt (20000 overfarter)
- PRD_{AIR} (Proportional rut depth): RD_{AIR} delt på prøvetykkelsen
- WTS_{AIR} (Wheel-tracking slope): Stigningstallet siste halvdel
- Det er også andre opplysninger som skal rapporteres



Wheel Track – Metoden

Måling av sporutviklingen

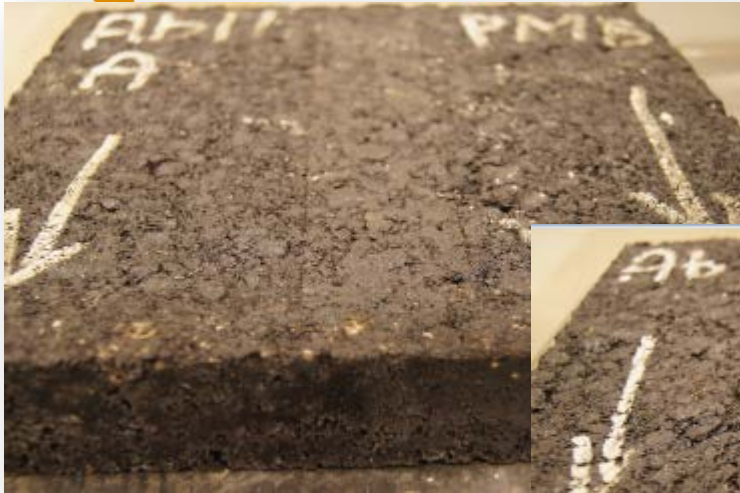


Wheel Track: Metoden

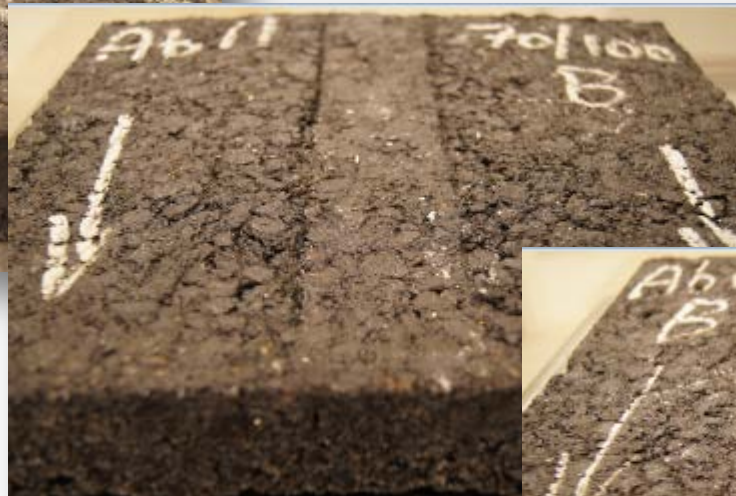


Statens vegvesen
Norwegian Public Roads
Administration

Prøver fra Lab (plater) eller veg (kjerner)



Nypol 95/150-75



70/100



160/220



Wheel Track: Metoden

Hvordan kontrolleres utstyret?

- Jevnlig inspeksjon
 - Krav gitt i standarden
- Service og Kalibrering
- Ringanalyser
 - Sverige 2014
<https://www.sbuf.se/>

ID	TITEL	START	SLUT	TYP
12759	Wheel-tracking - Jämförande studie	2013-01-01	2014-09-01	A

- Norge 2014
- Norge 2016

		INSTALLATION <input type="checkbox"/>		
		CALIBRATION <input checked="" type="checkbox"/>		
Cooper Research Technology Ltd Unit 1 Albert Court Peasehill Road, Ripley, Derbyshire, DE3 3AQ, United Kingdom		REPAIR <input type="checkbox"/>		
		SERVICE <input checked="" type="checkbox"/>		
Tel: +44 1773 512174 Fax: +44 1773 512175 Email: service@cooper.co.uk VAT Registration No. 558 4456 08		WARRANTY <input type="checkbox"/>		
		No: SR/2015/603		
Site Service Report				
Customer	NTNU Trondheim <i>STATEN VEGVESEN</i>			
Start Date & Time	Finish Date & Time	On-Site Hours	Travel Hours	Total Hours
12/08/2015		1 Day		
Product Name		Serial Number		
WTEN2 RCH		CRT-WTEN2-0942-01 CRT-RC-HC-1140-02		
Reason for visit/Fault				
Service and Calibration				
Action				
WTEN2 Calibration to specified standards.				
RC H2 - service - Machine appears to be working correctly grease applied to relevant areas. The 50 mm height limit switch was adjusted due to sample being compacted to big, instructions left on how to adjust this if needed later.				

Kompaktor: justert etter avvik avdekket i Ringanalyse 2014

Wheel Track: Metoden

Hvor finner man informasjon fra ringanalysene?

- Sverige 2014 (lenke forrige side)
 - Undersøkte Wheel Track på labkompakterte plater
 - God metode- og utstyrsbeskrivelse
 - Sammenligner også med Dynamisk kryp
 - God beskrivelse av utstyrskalibrering
- Norge 2014
 - Rapport til Varige veger og metodegruppen 2015-04-13 v/ Ragnar Bragstad
- Norge 2016
 - <http://www.norskasfaltforening.no/faggrupper/nabin/nabin-seminar-25.-oktober-2016>

6.2 Kalibrering

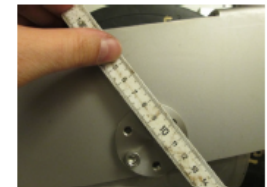
Innan testning ombuds samtliga deltagande lab att kontrollera följande parametrar:

- *Belastning på hjulet (700 ± 10 N)*. Placera lastcell under hjulet och läs av kraften. På Skanska labbet registrerades en kraft på 698 N som ligger inom tillåtna gränser (Figur 10). Om lastvikten är placerad i korrekt plats (jäms med linje märkt med R, se figur 16) bör kraften stämma.



Figur 10: Kalibrering av belastning.

- *Ytrenhet av hjulet*. För att göra hjulet rent använder man en blandning av aceton (9/10 del) och fotogen (1/10 del).
- *Frekvens av passeringar (53 pass/60 sek)*. (1 cykel = 2 passeringar)
- *Hjuldiameter (200 ± 205 mm)*. – se figur 11.



Figur 11: Hjuldiameter mätning



Wheel Track: Erfaringer

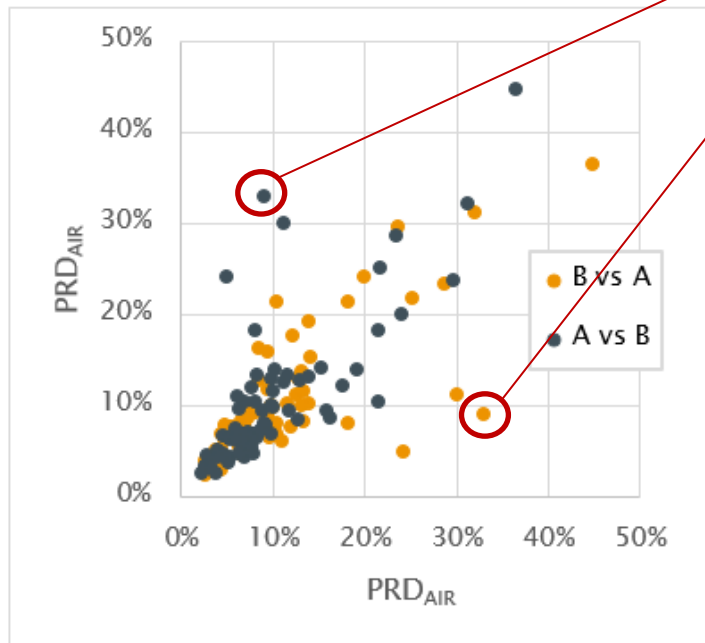
Hvilke erfaringer har vi etter ringanalysene ? – eksempler

- Praktisk erfaring fra prøver tatt fra veg
 - Forskjeller mellom paralleller
 - Forskjeller innad i prøveserier
- Arbeid i metodegruppa
 - Forklaring på skift
 - Endringer i utførelse
 - Prøver med ulik høyde
- Metodikk for å sikre datakvalitet
 - Sammenligning av resultat og kurveforløp byggherre/entreprenør
 - Metoder for å vurdere datakvalitet

Wheel Track: Erfaringer

Hvorfor er forskjellen mellom paralleller så forskjellig?

- Forskjellen mellom resultatene på to paralleller varierer mye
- Noen paralleller gir tilnærmet samme verdier
- Andre paralleller kan gi flere hundre prosent forskjell
- Noen er opplagte som her – andre ikke





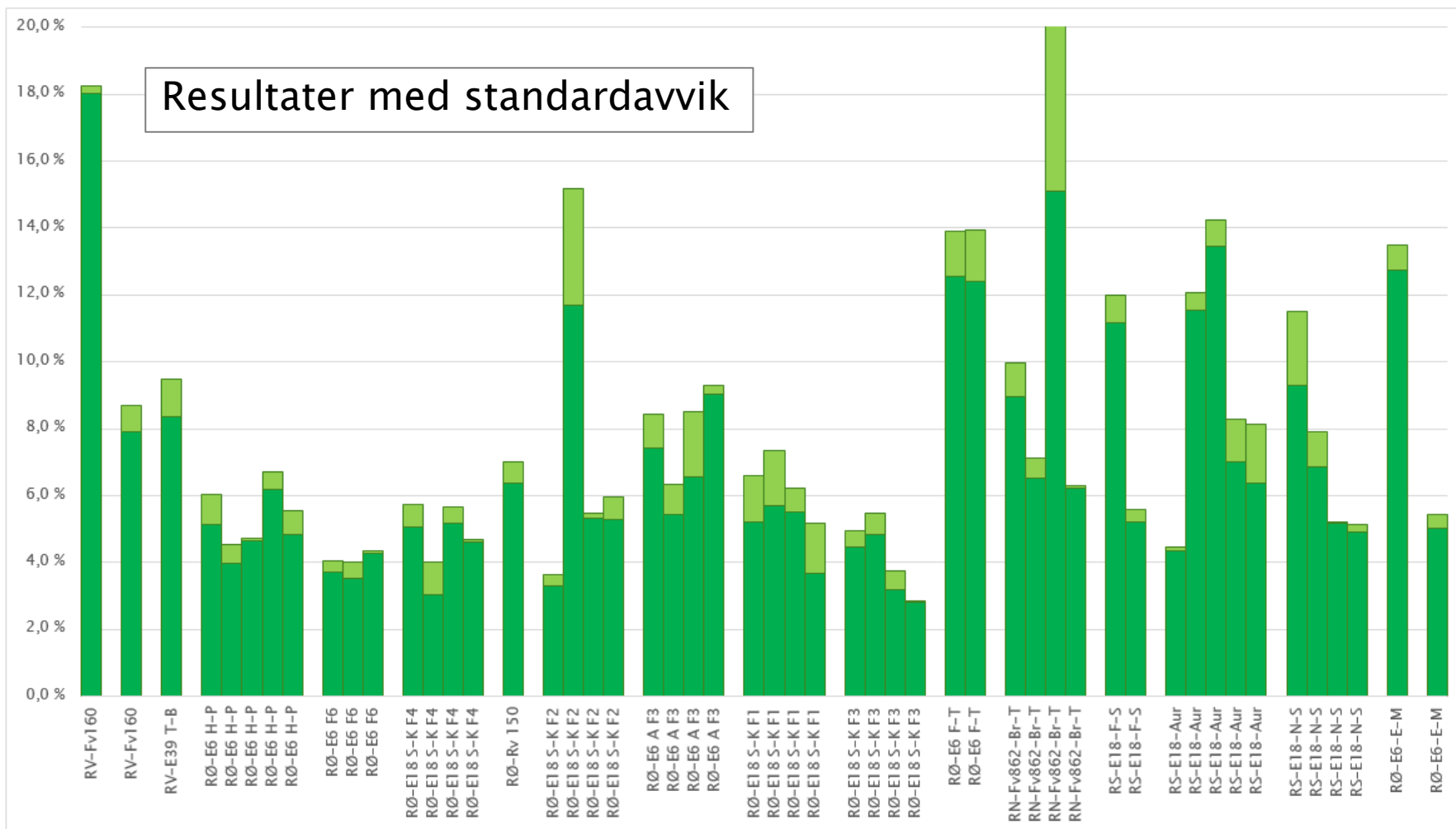
Wheel Track: erfaringer

Hvorfor varierer resultatene i en serie?

- Hvis vi ser bort fra «dårlige» paralleller har vi ofte:
- Samvarians:
 - Wheel Track resultatene varierer ofte sammen med én eller flere andre egenskaper
 - Ikke alltid forutsigbart eller lett å forklare. Samvariansen kan ...
 - i et tilfelle være, positivt korrelert
 - i neste tilfelle, negativt korrelert
 - Eksempelvis korrelasjon mellom PRD_{AIR} og massens densitet
- Når man i neste bilde ser verdier i en gruppe som skiller seg ut er det sannsynlig at disse prøvene også skiller seg ut på andre egenskaper

Wheel Track: Erfaringer

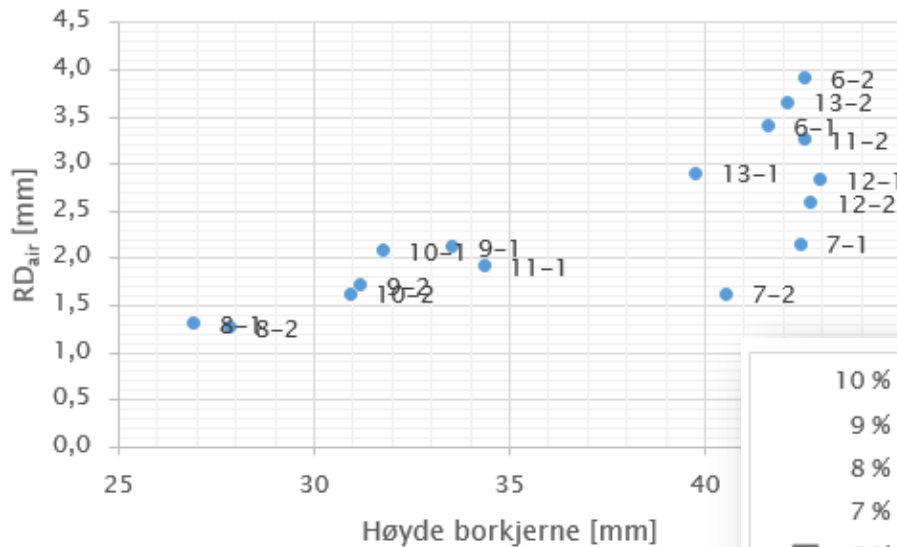
Utdrag av PRD_{AIR} fra 2016 sesongen



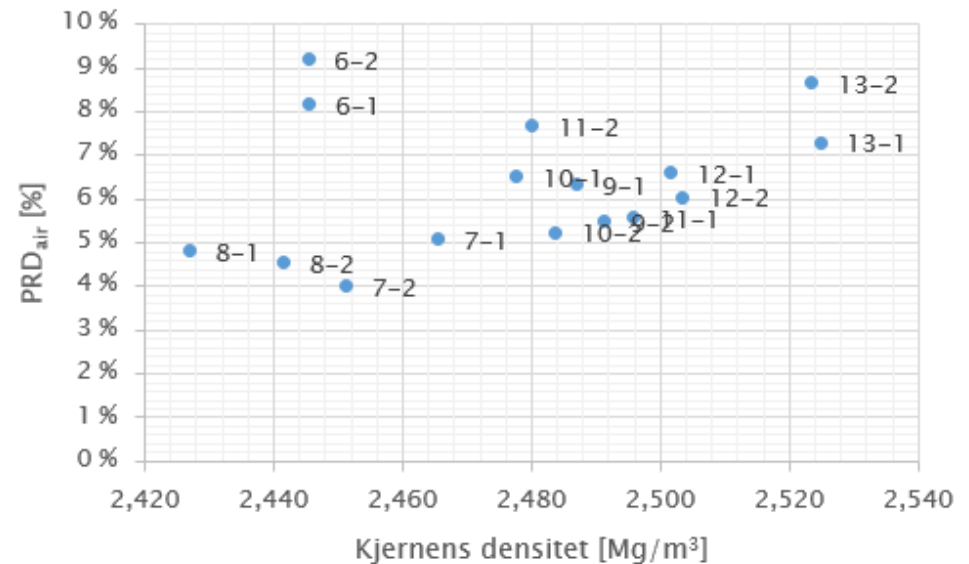


Wheel Track: Erfaringer

Eksempel på Samvarians 2017



- Densitet og høyde samvarierer sikkert også her
- Vi skal se nærmere på effekten av høyde senere





Wheel Track: Metodeutvikling

Kan vi visuelt bedømme prøvene?

- Samvariasjon på noen parametere er vist foran
- Visuell beskrivelse er vanskelig å gjennomføre konsekvent fra prosjekt til prosjekt.
- Kalk som setter seg på overflaten.
Verdiene har variert fra 1g til 50g og stemmer bra med visuell vurdering av overflate (se 2-1 under).
- Kan lasermåling (eller skanning) være en metode for fremtiden?

ID 668 – Labsys 5170158				
Vurdering: 1. Helt like, 2. Ganske like, 3. Ulike, 4. Helt forskjellige				
Kjerne	Likhet	Beskrivelse	Kalk [g]	Behold
1-1	1	Grov overflate med delvis frittstående (bitumendekkede) steiner.	18	
1-2			25	
2-1	2	-1: Mer bindemiddel enn de andre prøvene i overflaten	10	
2-2			20*)	
3-1	1	Grov overflate med delvis frittstående (bitumendekkede) steiner.	24	
3-2			23	
4-1	1	Grov overflate med delvis frittstående (bitumendekkede) steiner.	26	
4-2			19	



Wheel Track: Metodeutvikling

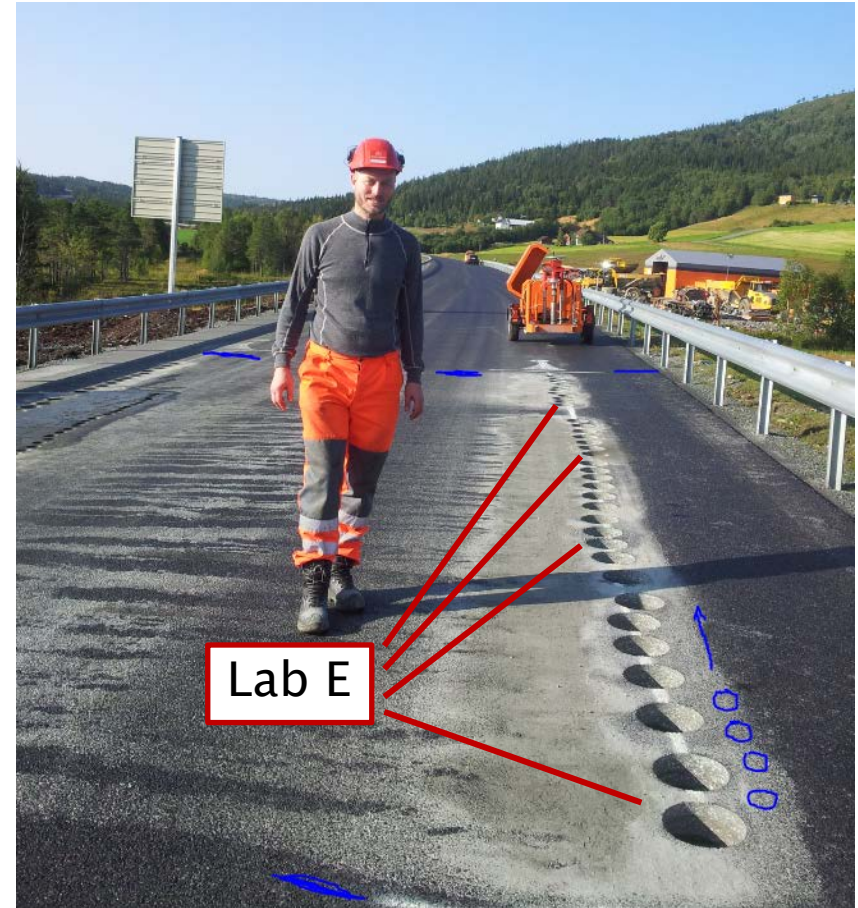
Kan vi redusere ulikheter (mellom paralleller) ved prøveuttak?

- I 2017 har jeg snakket mye om viktigheten av at en prøve består av to like paralleller
- En kontrollør vil kanskje ønske å ta prøver som representerer helheten best mulig og viser mest mulig av variasjonen i dekket
- Ulik gruppering av kjerner gir samme gjennomsnitt:
B1 + R1 og B2 + R2 eller B1 + B2 og R1 + R2
(B = Blødning, R = Regulær)
- For vurdering av metodens pålitelighet er det viktig å gruppere like paralleller
- Så var det liv og lære...
 - Samme prinsipp gjelder for uttak av kjerner som skal brukes til beregning av repeterbarhet (r) i en ringanalyse

Wheel Track: Ringanalyse 2016

Har det relevans for ringanalysen 2016?

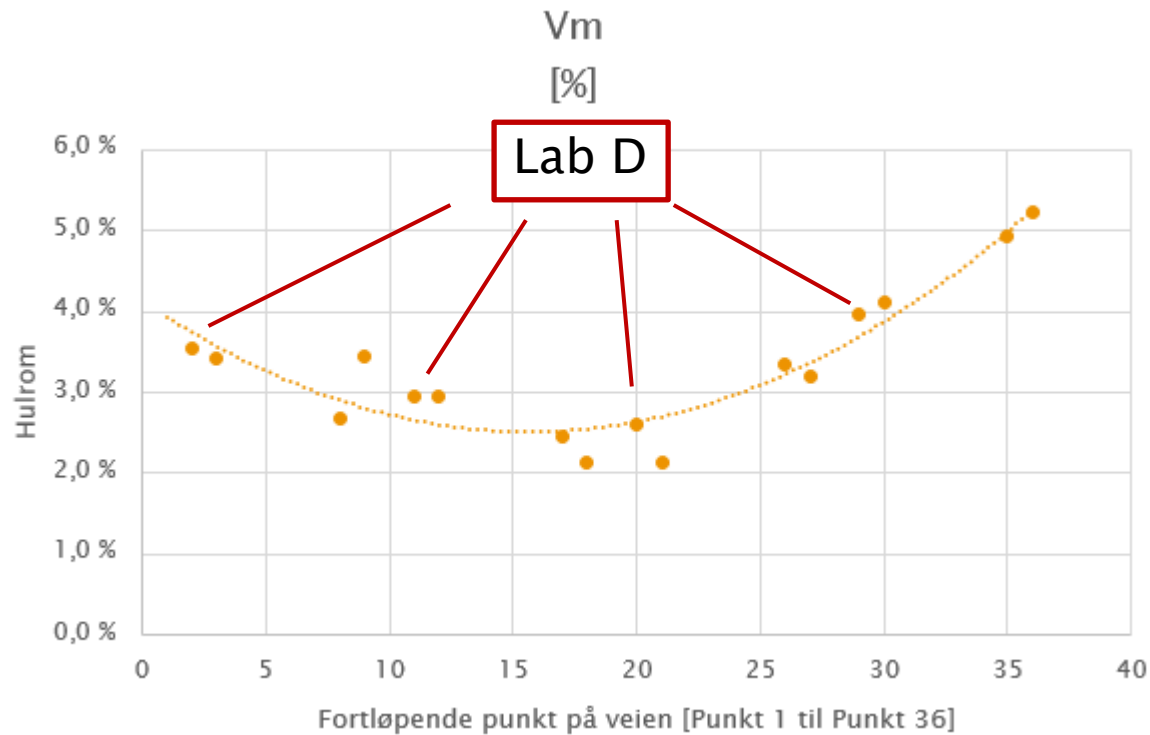
- Kjerneuttak:
 - Lab E, kjerner:
1, 10, 19, 28
 - Lab D, kjerner:
2, 11, 20, 29
 - også videre ...
- Jeg synes fortsatt tanken er god, men...
 - hva gjør jeg feil?
 - 2 kjerner kunne lett vært tatt ut parallelt, tett inntil hverandre





Wheel Track: Ringanalyse 2016

Variasjon i materialet i lengderetning





Wheel Track – Ringanalyse 2016

Repeterbarhet og Reproduserbarhet

- Tabellen presentert under NABin 2016 førte kjapt til henvendelser – Er metoden så upålitelig?
- Inntrykket er at gode paralleller tatt fra veg gir mer like resultater enn de som ble presentert her
- Metodikken er uansett ikke riktig – Variasjon kan nok også tilskrives ulikheter i materialet

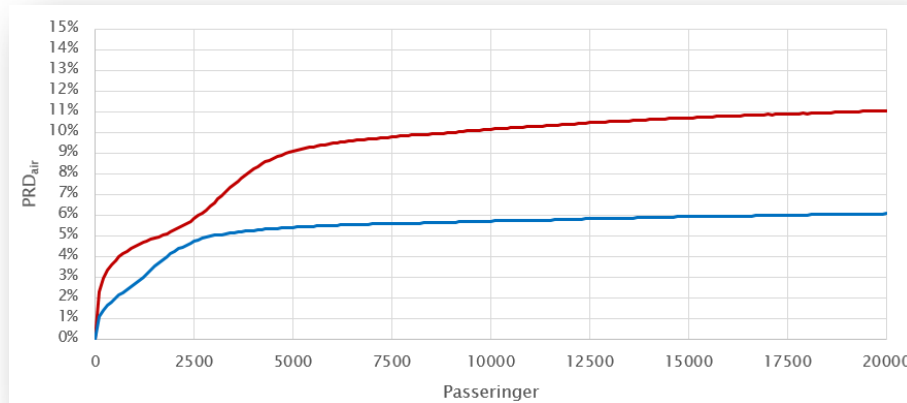
Repeterbarhet (r%)		WTS _{AIR}	RD _{AIR}	PRD _{AIR}
Labtilvirkede prøver	Ab 11 70/100	58 %	38 %	38 %
	Ab 11 PMB	28 %	58 %	58 %
Borkjerner (A-D)	Ab 11 70/100	111 %	97 %	94 %
	Ab 11 PMB	78 %	80 %	75 %
Borkjerner (A-D) - Uteligger	Ab 11 70/100	49 %	53 %	50 %
	Ab 11 PMB			
Borkjerner (G-H)	Ab 11 70/100	66 %	55 %	56 %
	Ab 11 PMB	99 %	67 %	66 %

Reproduserbarhet (R%)		WTS _{AIR}	RD _{AIR}	PRD _{AIR}
Labtilvirkede prøver	Ab 11 70/100	117 %	57 %	58 %
	Ab 11 PMB	49 %	63 %	64 %
Borkjerner (A-D)	Ab 11 70/100	118 %	101 %	97 %
	Ab 11 PMB	92 %	85 %	79 %
Borkjerner (A-D) - Uteligger	Ab 11 70/100	50 %	54 %	49 %
	Ab 11 PMB			
Borkjerner (G-H)	Ab 11 70/100	77 %	63 %	66 %
	Ab 11 PMB	99 %	64 %	64 %

Skala	0 %	33 %	100 %
-------	-----	------	-------



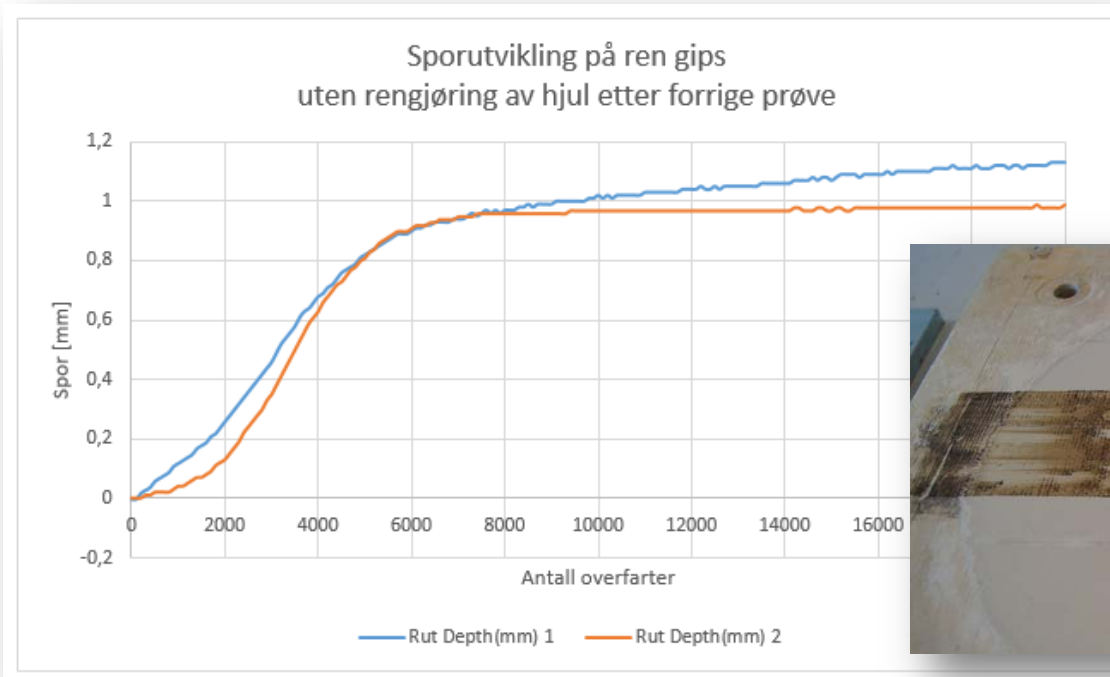
Wheel Track – Metodeutvikling «Skift»: Hva er det?



- En bestemt type kurveavvik = trappetrinn
- Har ikke kunnet avgjøre hva det skyldes
- Trodde vi hadde eksempel på skift fremprovosert av skittent hjul (neste side – lysbilde fra NABin 2016)
 - Var det rett?
 - Nei.

Wheel Track – Ringanalyse 2016

Faktorer: Rengjøring av hjul



- Repetisjon av testen på samme hjulflate (nå ren) ga ikke skift
 - Hvordan kan dette forklares på annet vis enn at deformasjonen skyldes bitumen som «kjøres bort»?
- Forklaringen er at testen ble startet i samme posisjon som den stoppet ;)



Wheel Track: Metodeutvikling

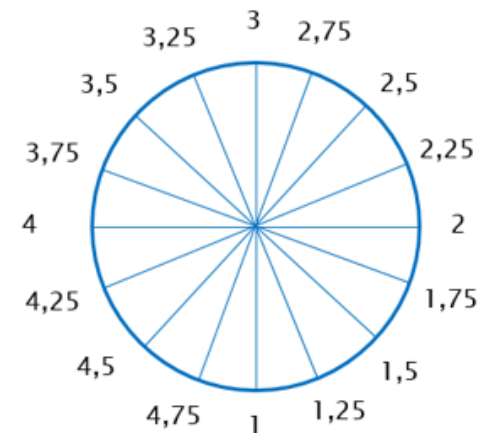
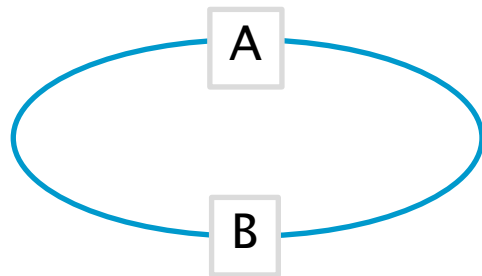
Hvordan jobbet metodegruppa med dette?

- Flere nyttige innspill og erfaringer
 - Løste (antagelig) til slutt problemet
 - Ledet/leder til andre forbedringer
- Kunnskap fra metodegruppa:
 - Skift observeres på enkelte utstyr
 - Skift observeres når hjulet på Wheel Track starter i bestemte posisjoner
 - For Cooper (merket som benyttes ved Statens vegvesen Trondheim) anbefaler produsenten å snu hjulet $\frac{1}{2}$ omdreining mellom hver test
 - Andre snur hjulet $\frac{1}{4}$ omdreining
- Se også svensk ringanalyse fra 2014

Wheel Track: Metodeutvikling

Hva visste vi – hva fant vi?

- Det var kjent at hjulene kunne spinne under testing. Selv om hjulene var nye og kontrollert av produsent var et av de beste forslagene at de kunne være eggformede. Da burde de spinne å havne med enten side A eller B ned
- For å kunne rotere hjulet $\frac{1}{4}$ mellom hver test, slik andre gjorde, ble posisjoner på hjulet merket.
- Dette avslørte at hjulet roterte til samme sluttposisjon uavhengig av hvor det startet
- Rotasjon sammenfalt med kurveskift
- Kan dette forklares?

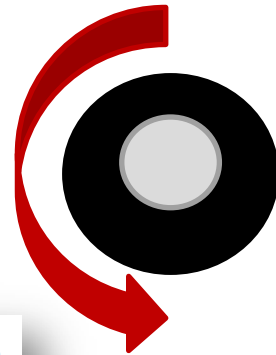




Wheel Track: Metodeutvikling

Hvordan forklare at hjulet roterer?

- Balanse (i nav eller hjul) ?
 - Analogt til en magisk terning. Ulik balanse kan ikke måles på ytre mål
- Ulik gummimengde rundt hjulet
 - Hvordan måle dette? (Svensk ringanalyse 2014)



- *Rundhet på hjulet.* För att hålla kontroll på rundhet görs fyra fasta markeringar på gummi däck: 0, 1, 2, 3 (Figur 13). Kontrollera position av sensorn på 4 olika ställen när man roterar hjulet. I Infratest utrustning görs denna mätning via datorn (Figur 14). I mätning på Skanska labbet erhöles följande resultat 22,2mm, 22,2mm, 22,3mm, 22,4mm (Figur 13 – 22,2mm som första mätning). Det finns inget krav på rundhet av hjul i standard men i jämförande studie antog vi att 1 mm skillnad är maximal tillåten. Det är bra att variera hjulpositionen varje gång man kör prov, då nöts gummit jämnt.



Wheel Track: Metodeutvikling

Hvordan unngå skift?

- Kvalitetskontroll – som i svensk beskrivelse
- Quick fix for Cooper-maskin i Trondheim:
 - Ikke roter hjulet selv om produsenten (og den den svenske ringanalysen) anbefaler det
 - Hjulet spinner uansett tilbake og sliter på samme side hele tiden



Wheel Track: Metodegruppa

Annet utbytte fra metodegruppa?

- Tildekking av prøvene med plast under testing
 - Adoptert fra Mona Teigen, NCC
 - Hindrer skitt, klebing og behov for rengjøring
 - Har testet ulike typer plast – alle har fungert greit
- Ikke nødvendig å teste til 20 mm spor (50% deformasjon på 40 mm kjerner)
 - NCC har lenge benyttet lavere grense for teststans
 - Det stilles ikke krav som er så svake som $PRD_{air} = 50\%$
 - Statens vegvesen tester nå til $33\% = 13$ mm. Dette ansees å holde.
- Det har vært ønske om å begrense effekten av prøvehøyde på målingene. Gruppa har kommet frem til at kjerner bør testes så nær 40 mm høyde som mulig.

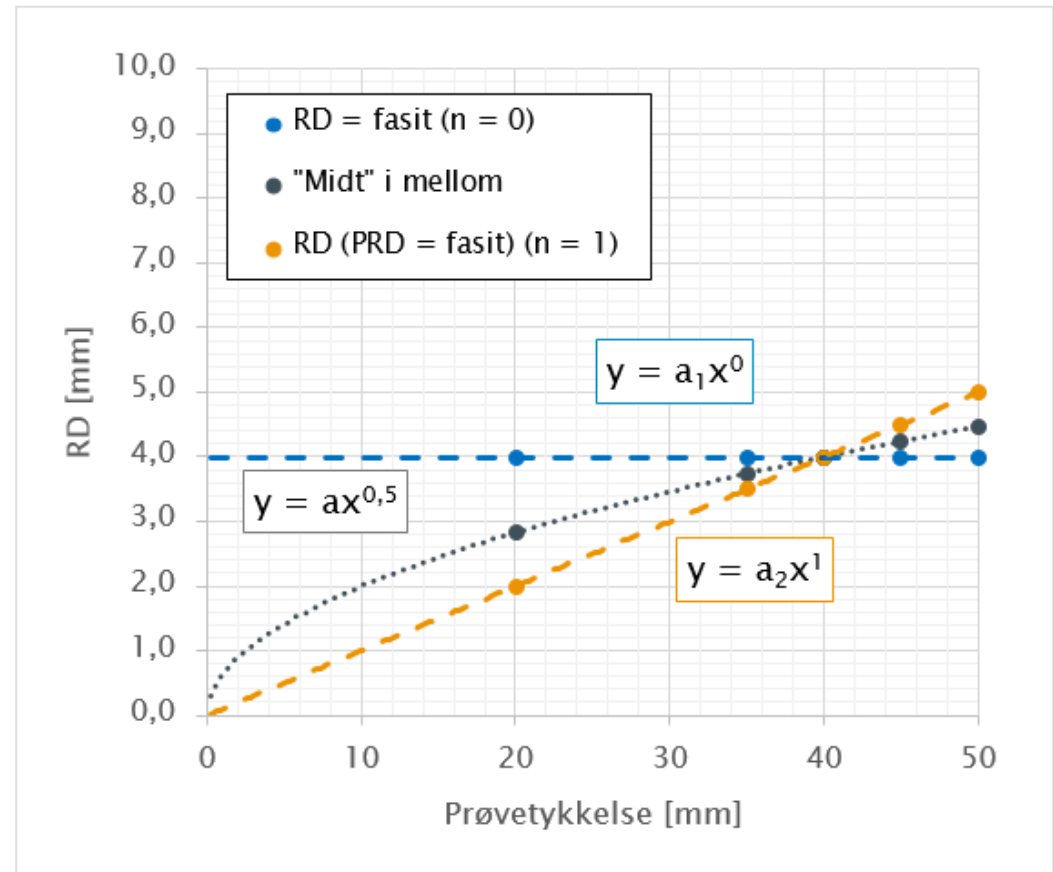
Wheel Track: PRD eller RD

Hvilken betydning har prøvehøyden?

- Har vært et tema om RD_{AIR} eller PRD_{AIR} gir «riktigst» resultat
- Test nær 40 mm høyde gjør høydeeffekten neglisjerbar
- Kan gjøre kurvetilpasning:

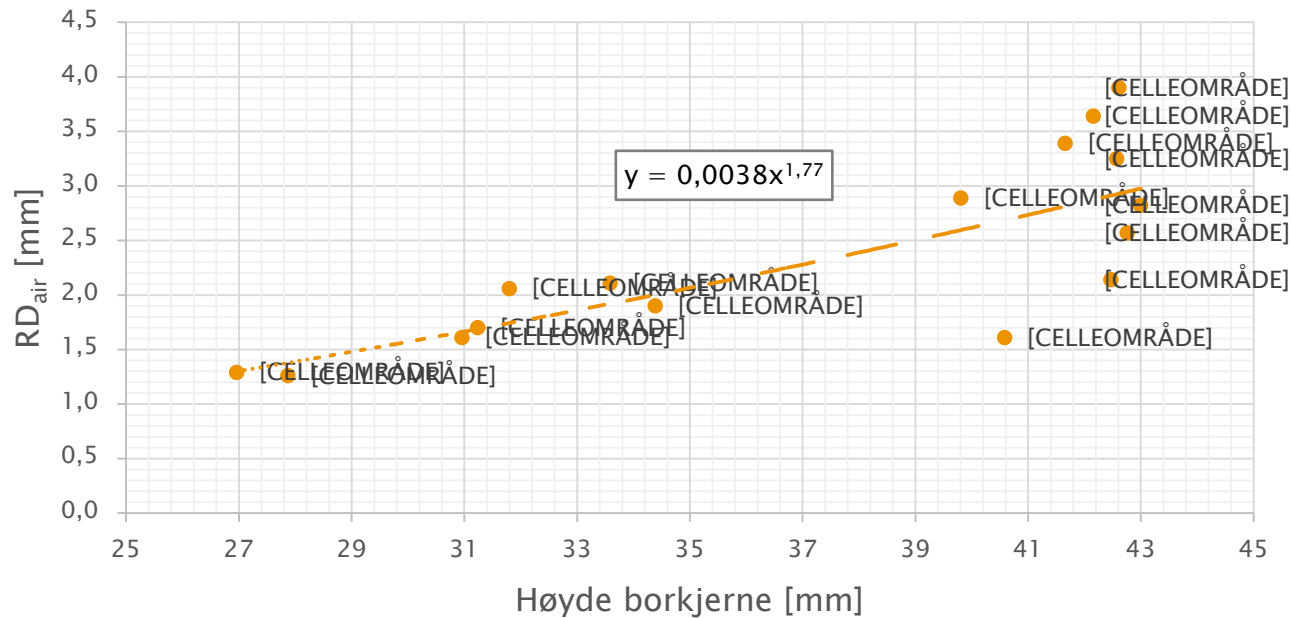
$$y = a \cdot x^n$$

og finne "n"



Wheel Track: PRD eller RD

Hvordan kan dette se ut i praksis?



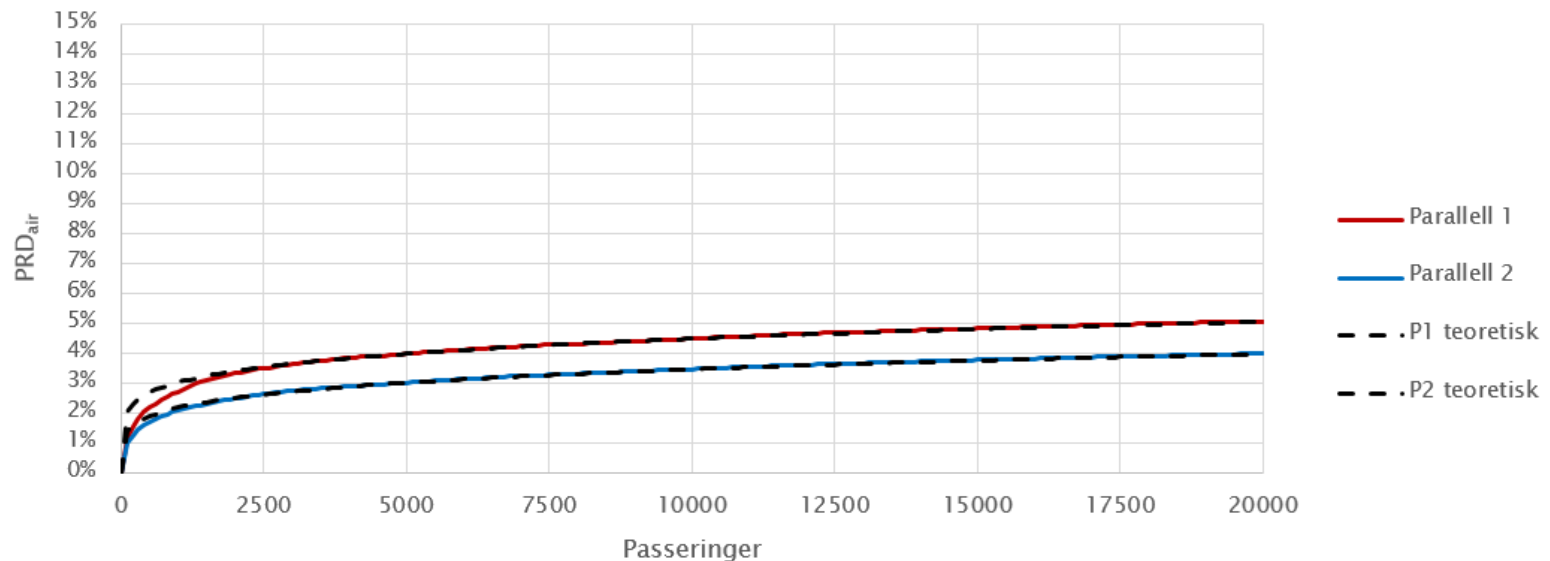
- Hva betyr en potens på 1,77 ?
 - RD_{AIR} må deles på $h^{1,77}$ for å få så like resultater som mulig
 - Er det logisk?
 - Satt på spissen: I en tynn prøve kjører man rett på et lag stein som ikke lar seg deformere



Wheel Track: Metodeutvikling

Skift og andre avvik – hvordan håndtere dem?

- Har brukt mye innsats på å finne årsak til skift
 - Får allerede vesentlig færre
- Avvik vil likevel alltid inntreffe
- Hva er et avvik og hvordan identifiserer og håndterer vi det?
- For å vite hva et avvik er, må vi vite hva som er normalen



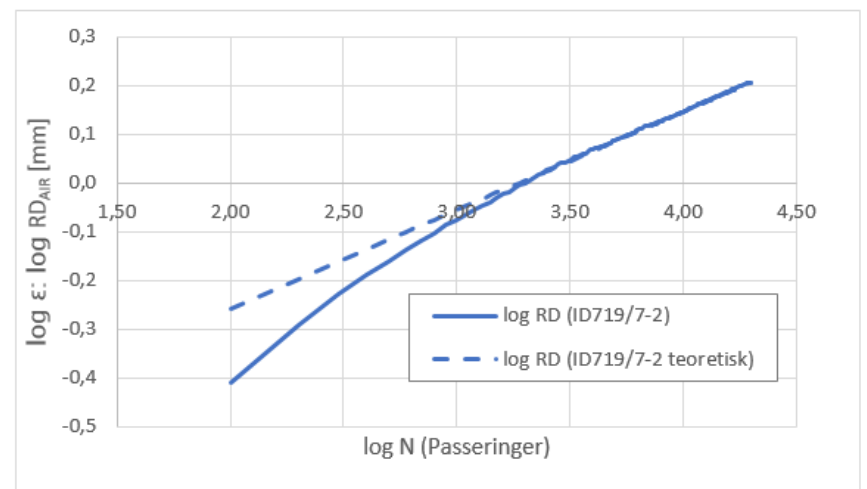
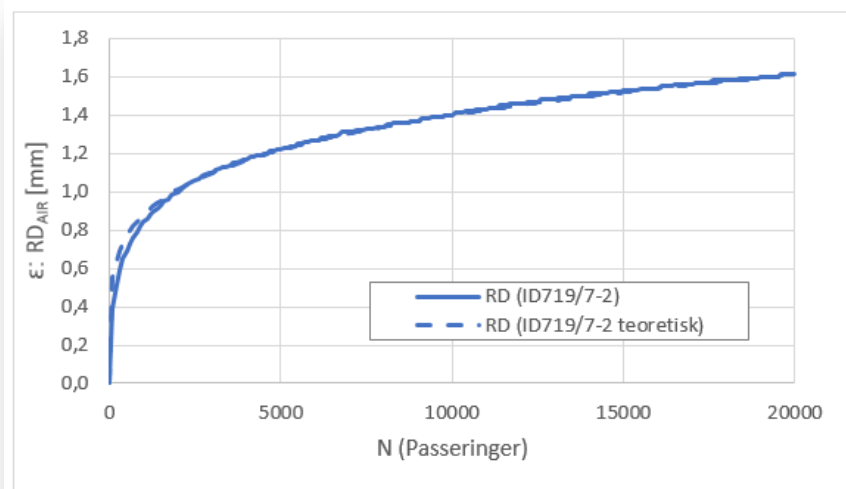
Metoden – Kurveteori

Kurveteori – Hva er normalkurven?

- «Normale» kurver passer til funksjonen

$$RD_{AIR} = a \cdot N^b$$

der N er antall passeringer

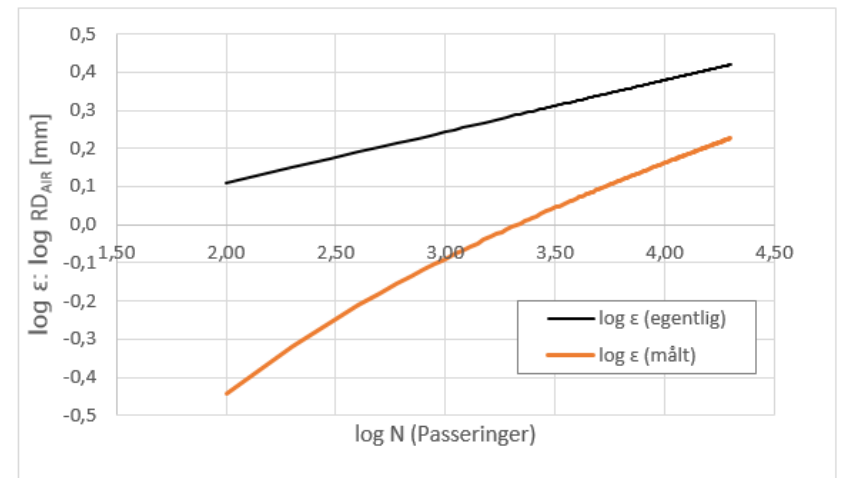
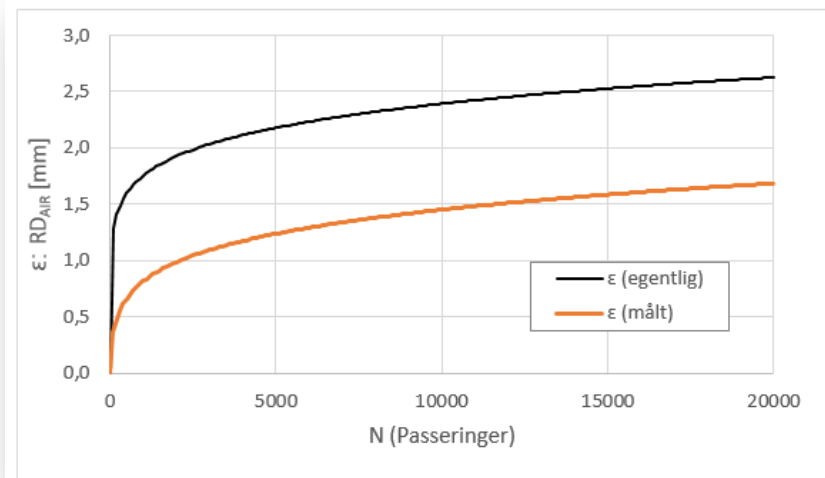


Metoden – Kurveteori

Hva skiller test fra teori?

- Det tar 10 passeringer for å etablere baselinjen
- Hvis man faktisk/egentlig/teoretisk har en kurve som den sorte under vil den bli målt som den oransje. Denne er identisk lik kurve ID719/7-2 på forrige bilde

Faktisk		Målt som	
N_{teo}	ϵ_{teo}	$N = N_{teo} - 10$	$\epsilon = \epsilon_{teo} - 0,942$
10	0,942	0	0,000
1010	1,756	1000	0,814
10010	2,393	10000	1,451
20010	2,627	20000	1,685





Metoden – Kurveteori

Kan man ekstrapolere?

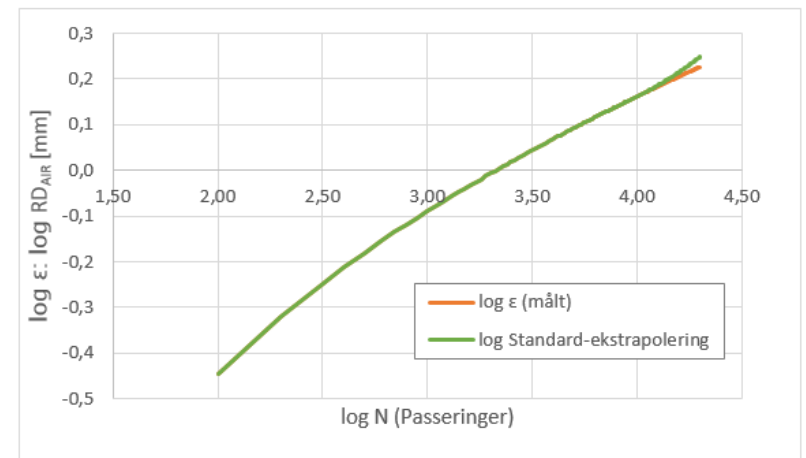
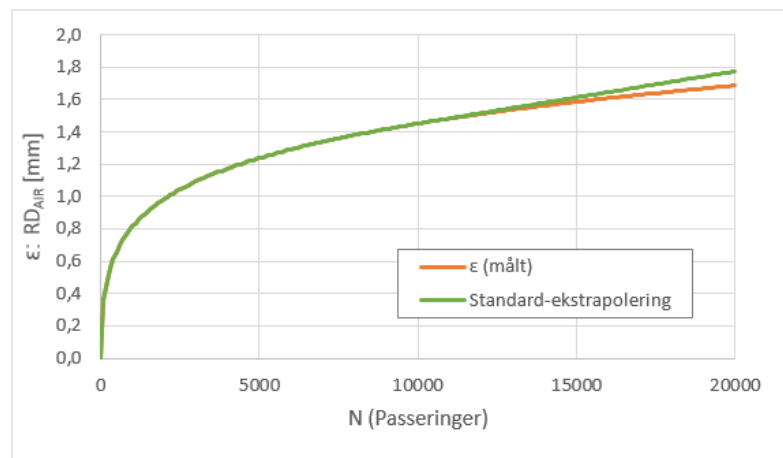
- Det vanligste ved uregelmessig kurveforløp er å forsøke å finne ut hvor kurven skulle ha gått
- Starten av kurven er den mest usikre delen
 - Det er mest deformasjon
 - Kurvetilpasningen passer dårlig
 - Svært vanskelig å ekstrapolere med sikkerhet
- Har man en avbrutt test er ekstrapolering eneste valg
- Standarden beskriver også en enkel variant av dette
 - Man kan beregne WTS (stigningstall) i det rettlinjede området (som ikke eksisterer). I praksis er dette det samme som å finne den deriverte og multiplisere med 1000 sykler (2000 passering):

$$WTS_{AIR} = 2000 \cdot a \cdot b \cdot N^{b-1}$$

Metoden – Kurveteori

Hvordan ser standardens ekstrapolering ut?

- Reelt kurveforløp sammenlignet med ekstrapolert kurve i henhold til standard
- Kurven er ekstrapolert fra 10000 passeringer som er på grensen av hva man bør gjøre. Akseptabelt?





Metoden – Kurveteori

Alternativt: hva forteller resultatene oss om kurven som ligger bak?

- Fra PRD_{AIR} og WTS_{AIR} kan man regne ut a og b i deformasjonslikningen.
- Man kan sammenligne kurven gitt av PRD_{AIR} og WTS_{AIR} med det reelle kurveforløpet.
 - Er det overensstemmelse representerer PRD_{AIR} og WTS_{AIR} kurven slik den fremkom ved testing
 - Er det avvik betyr det ikke nødvendigvis at kurven er feil, men den er ikke representert ved de rapporterte verdiene PRD_{AIR} og WTS_{AIR}
 - Man bør da gjøre en nøyere vurdering

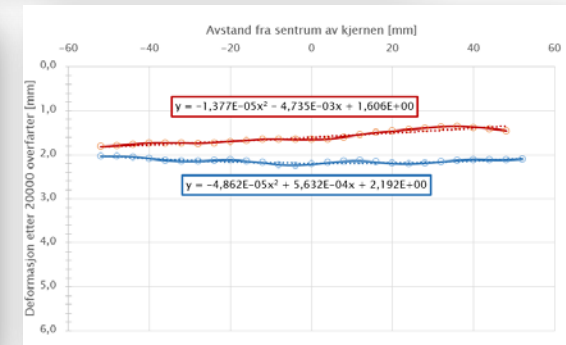
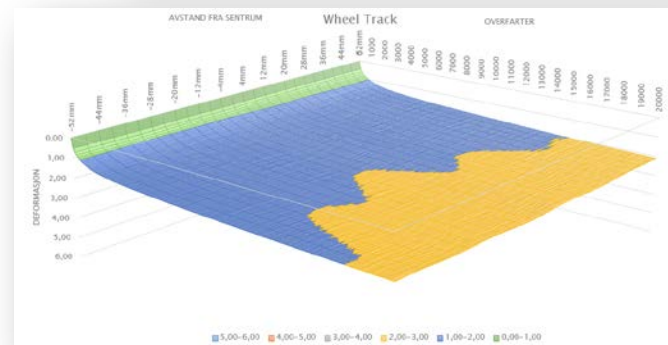
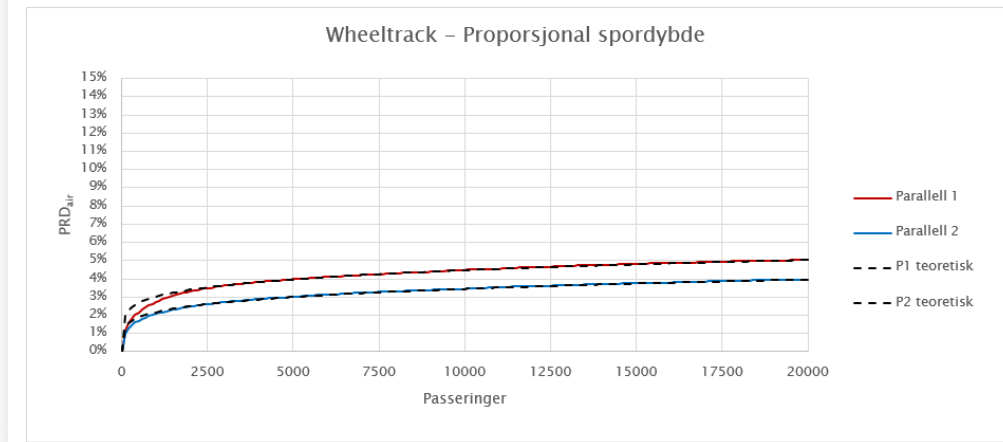
Metoden – Kurveteori

Hvordan tallfeste «avvik» fra «normal»?

- Copy – Paste av data til regneark
- Automatisk beregning av «teoretisk» kurve, prosent avvik i ulike områder og mye annet

N	RD1	RD2	RPM	RTD1	RTD2
0	0,00	0,00	26,50	45,31	44,72
100	0,49	0,39	26,51	49,31	48,26
200	0,66	0,51	26,51	48,96	48,24
300	0,76	0,59	26,51	50,00	48,70
400	0,86	0,65	26,47	49,88	48,73
500	0,92	0,69	26,51	49,93	48,77
600	0,98	0,73	26,51	50,09	48,92
700	1,03	0,76	26,51	50,08	48,87
800	1,08	0,79	26,51	50,15	49,04
900	1,12	0,82	26,51	50,22	49,15
1000	1,15	0,84	26,51	50,16	49,00
1100	1,19	0,86	26,52	50,24	49,07
1200	1,22	0,88	26,51	50,31	49,11
1300	1,26	0,90	26,51	50,16	49,04
1400	1,28	0,91	26,50	50,31	49,11
1500	1,31	0,93	26,51	50,35	49,24
1600	1,33	0,95	26,50	50,39	49,26
1700	1,35	0,96	26,51	50,25	49,21
1800	1,38	0,98	26,51	50,18	49,31
1900	1,39	0,99	26,47	50,11	49,21
2000	1,41	1,00	26,48	50,31	49,20
2100	1,42	1,01	26,50	50,30	49,22
2200	1,44	1,03	26,50	50,23	49,24
2300	1,45	1,04	26,50	50,15	49,27
2400	1,47	1,05	26,50	50,28	49,23
2500	1,48	1,06	26,47	50,34	49,28
2600	1,49	1,07	26,51	50,23	49,25
2700	1,51	1,08	26,47	50,42	49,26
2800	1,52	1,09	26,51	50,35	49,36

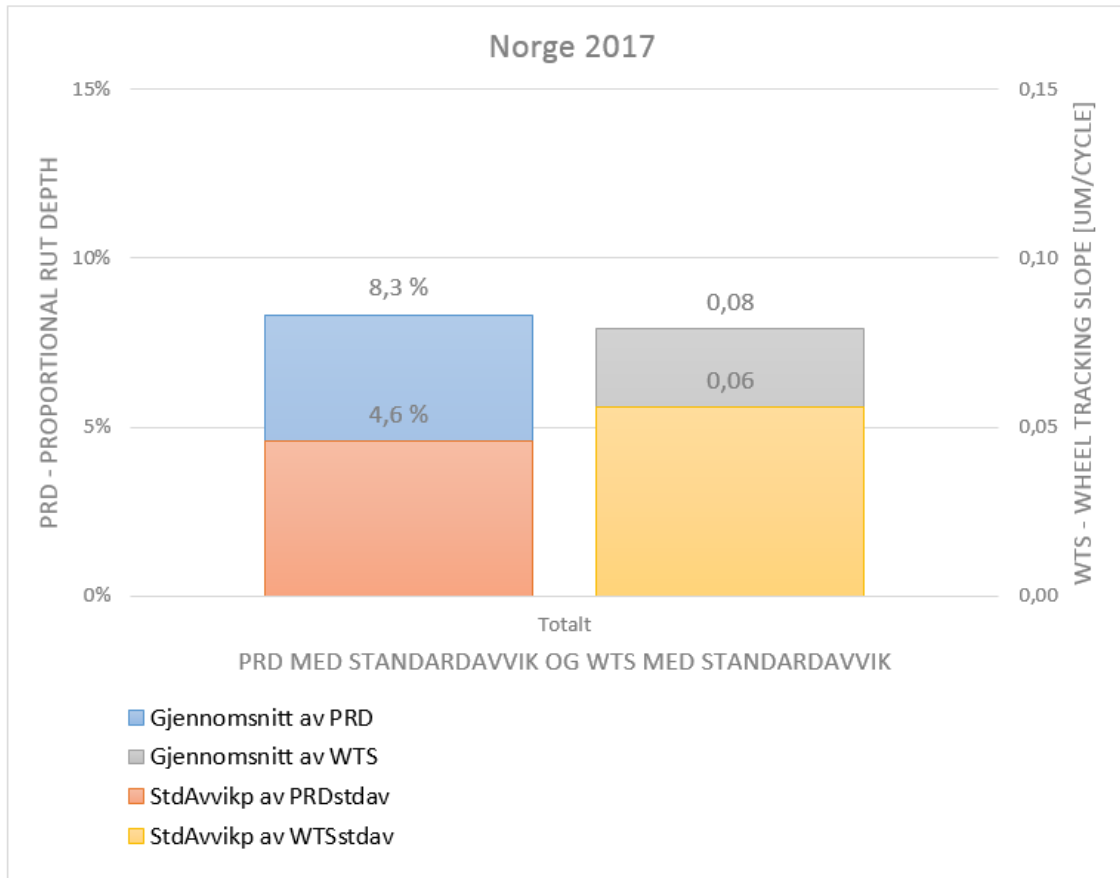
Avvik areal / totalt areal teoretisk kurve						
Fra-Til	0-2,5k	2,5k-5k	5k-10k	10k-20k	0-2,5k	2,5k-5k
Kjerne	ΔPRD / PRD _{teo}			PRD < PRD _{teo}		
170127/7-	9,3 %	0,2 %	0,1 %	0,4 %	100 %	88 %
170127/7-	4,8 %	0,6 %	0,4 %	0,4 %	100 %	0 %





Wheel Track Norge 2017

«Gjennomsnitt» av 326 kjerner

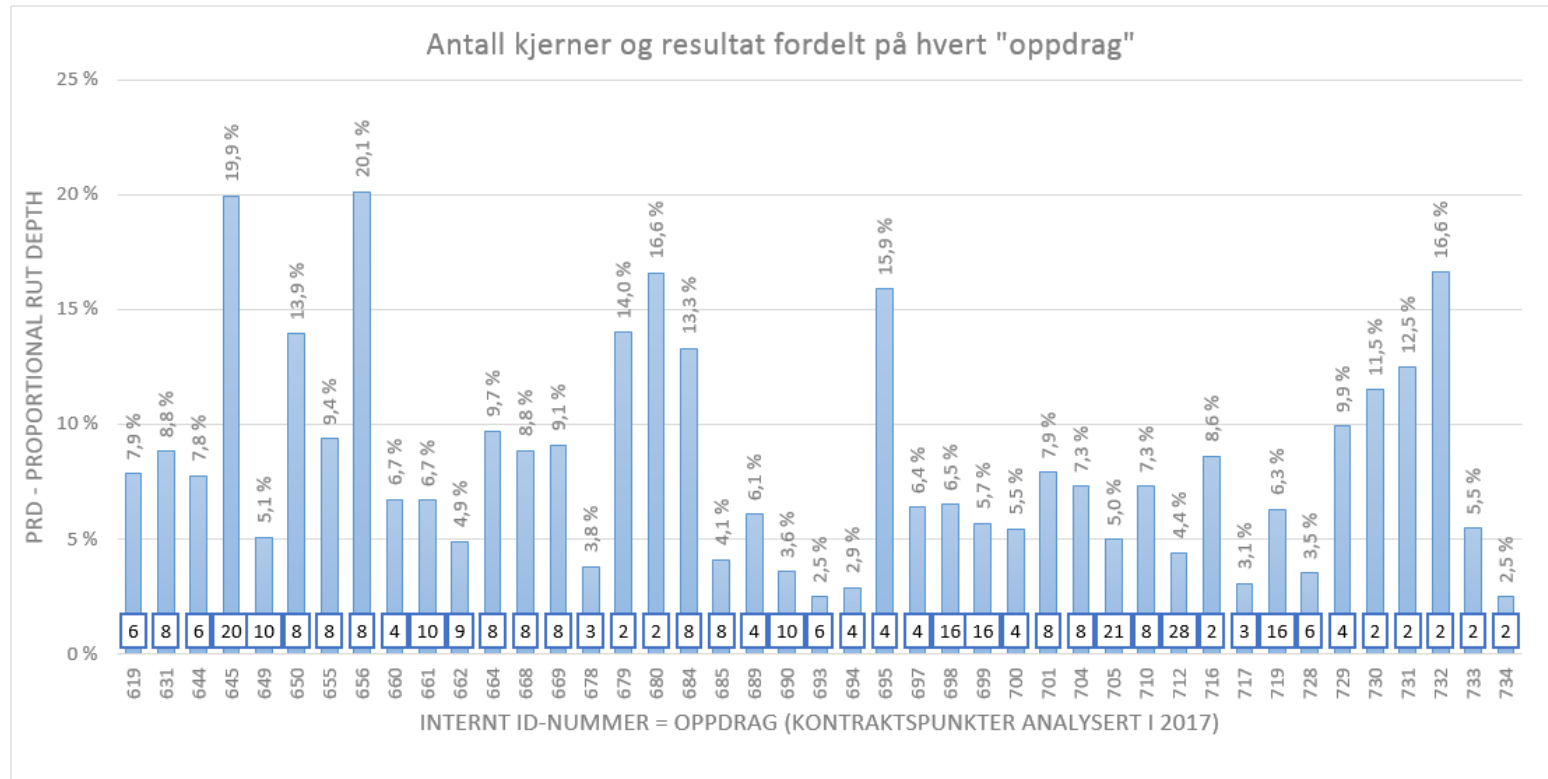


- Hva forteller dette oss?
- Hvilke data ligger bak?
 - Antall kontrakter
 - Massetyper
 - Geografisk fordeling
 - Entreprenører
- Hvorfor er standardavviket så stort?
- Hvordan er resultatene sammenlignet med krav?
- Er det tilfeldig at PRD og WTS er omtrent like?



Wheel Track Norge 2017

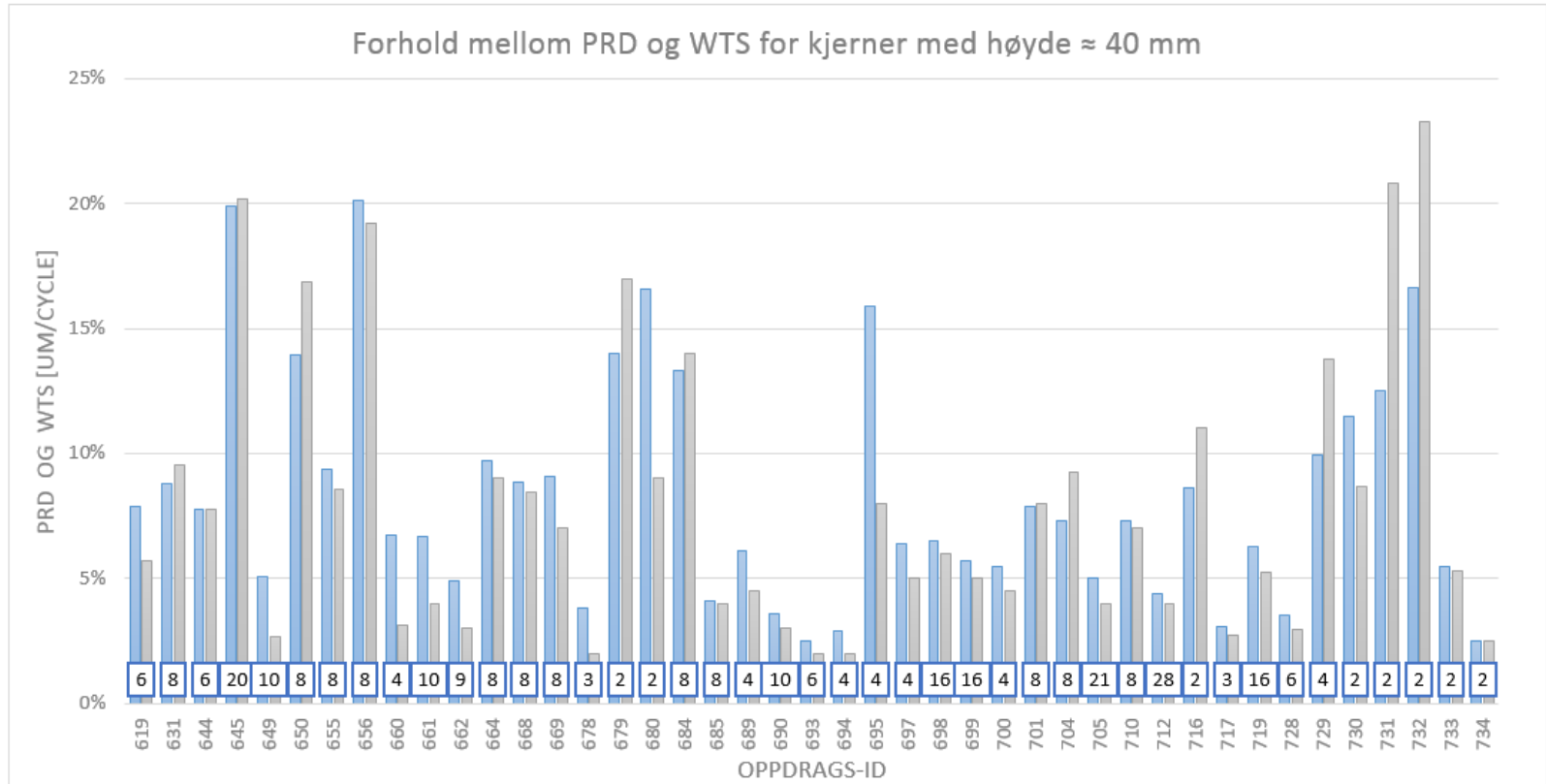
Oppdrag \approx Kontraktspunkter



- Dataene som presenteres her er resultatene for hvert oppdrag
- Et oppdrag med 2 kjerner veier like tungt som et med 28.



Wheel Track Norge 2017

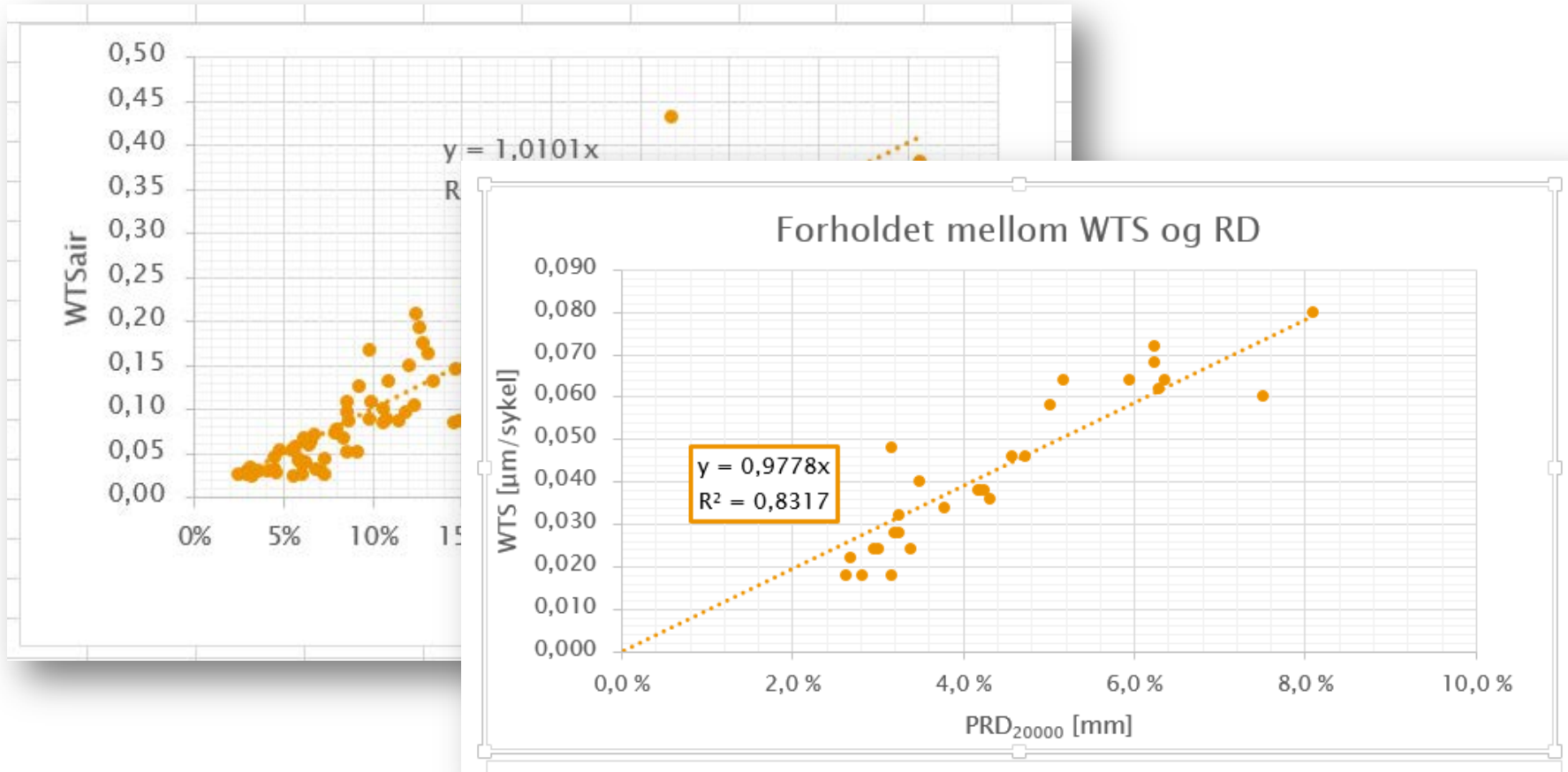


- Grov telling
 - 26 PRD \approx WTS
 - 10 PRD $>$ WTS
 - 7 PRD $<$ WTS



Wheel Track Norge 2017

WTS vs PRD (fra samleark og ID712)





Wheel Track Norge 2017

Krav i Håndbok N200 Vegbygging

	ADT				
	≤ 1500	1501-3000	3001-5000	5001-10000	>10000
Maks. tillatt spordybde, % av prøvetykkelse		20	12	7	5

Figur 603.2 Krav til motstand mot permanente deformasjoner bestemt med Wheel Tracking Test, spordybde etter 10 000 sykler, i % av prøvetykkelse

- Basiskravet til Wheel Track er gitt som PRD (Proporsjonal spordybde)
- Siden det er krav til PRD og PRD og WTS stor sett samsvarer, vises resultater hovedsakelig for PRD



Wheel Track Norge 2017

Eksempel på krav i praksis

ÅDT3000-5000. Krav i N200: $PRD_{AIR} < 12\%$

PRD _{AIR} ²⁾	WTS _{AIR} (mm/1000 sykluser) ¹⁾					
	≤0,06	0,061-0,100	0,101-0,200	0,201-0,250	0,251-0,300	≥0,301
≤8,0	15	10	0	-10	-25	Nytt dekke ³⁾
8,1-10,0	10	10	0	-10	-25	Nytt dekke ³⁾
10,1-14,0	0	0	0	-10	-25	Nytt dekke ³⁾
14,1-18,0	-10	-10	-10	-10	-25	Nytt dekke ³⁾
18,1-24,0	-25	-25	-25	-25	-25	Nytt dekke ³⁾
≥24,1	Nytt dekke ³⁾	Nytt dekke ³⁾	Nytt dekke ³⁾	Nytt dekke ³⁾	Nytt dekke ³⁾	Nytt dekke ³⁾

ÅDT 5000-10000. Krav i N200: $PRD_{AIR} < 7\%$

PRD _{AIR} ²⁾	WTS _{AIR} (mm/1000 sykluser) ¹⁾					
	≤0,03	0,031-0,040	0,041-0,06	0,061-0,100	0,101-0,200	≥0,201
≤4,0	15	10	0	-10	-25	Nytt dekke ³⁾
4,1-6,0	10	10	0	-10	-25	Nytt dekke ³⁾
6,1-8,0	0	0	0	-10	-25	Nytt dekke ³⁾
8,1-10,0	-10	-10	-10	-10	-25	Nytt dekke ³⁾
10,1-14,0	-25	-25	-25	-25	-25	Nytt dekke ³⁾
≥14,1	Nytt dekke ³⁾	Nytt dekke ³⁾	Nytt dekke ³⁾	Nytt dekke ³⁾	Nytt dekke ³⁾	Nytt dekke ³⁾

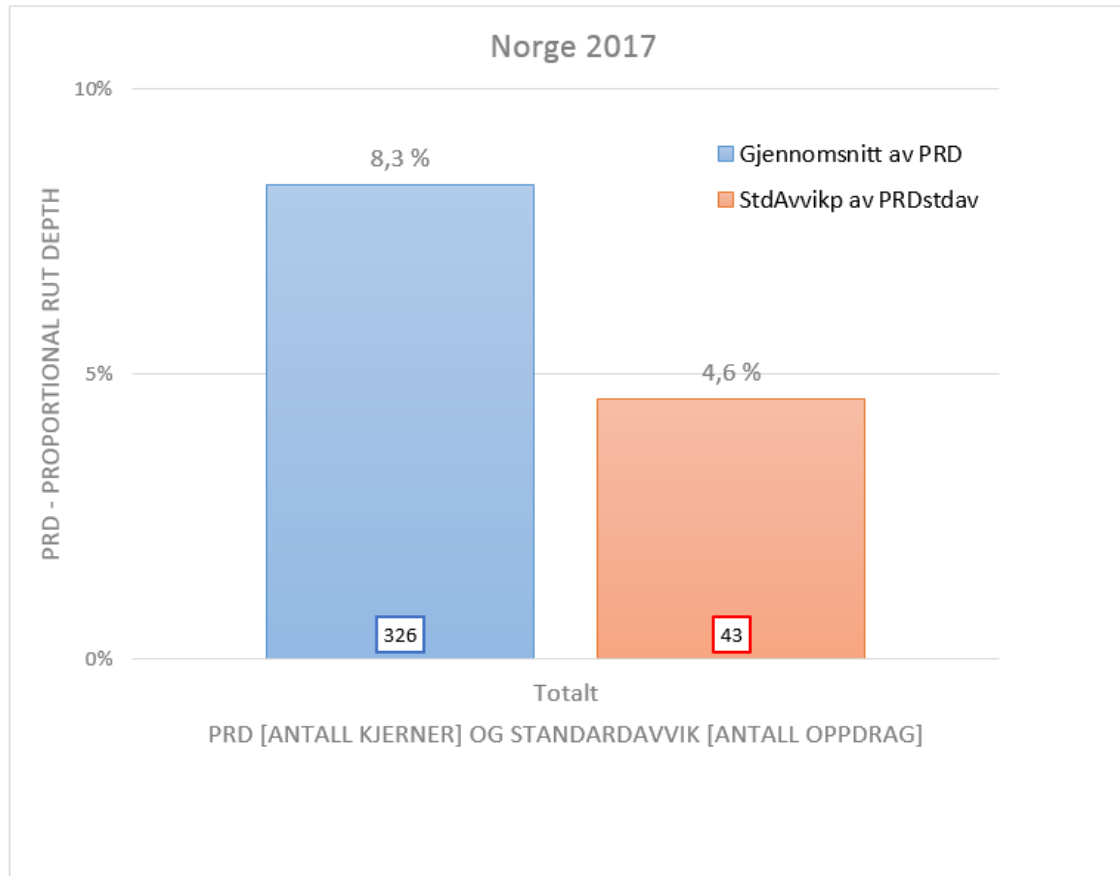
ÅDT>10000. Krav i N200: $PRD_{AIR} < 5\%$

PRD _{AIR} ²⁾	WTS _{AIR} (mm/1000 sykluser) ¹⁾					
	≤0,025	0,026-0,030	0,031-0,040	0,041-0,060	0,061-0,10	≥0,101
≤3,0	15	10	0	-10	-25	Nytt dekke ³⁾
3,1-4,0	10	10	0	-10	-25	Nytt dekke ³⁾
4,1-6,0	0	0	0	-10	-25	Nytt dekke ³⁾
6,1-8,0	-10	-10	-10	-10	-25	Nytt dekke ³⁾
8,1-10,0	-25	-25	-25	-25	-25	Nytt dekke ³⁾
≥10,1	Nytt dekke ³⁾	Nytt dekke ³⁾	Nytt dekke ³⁾	Nytt dekke ³⁾	Nytt dekke ³⁾	Nytt dekke ³⁾



Wheel Track Norge 2017

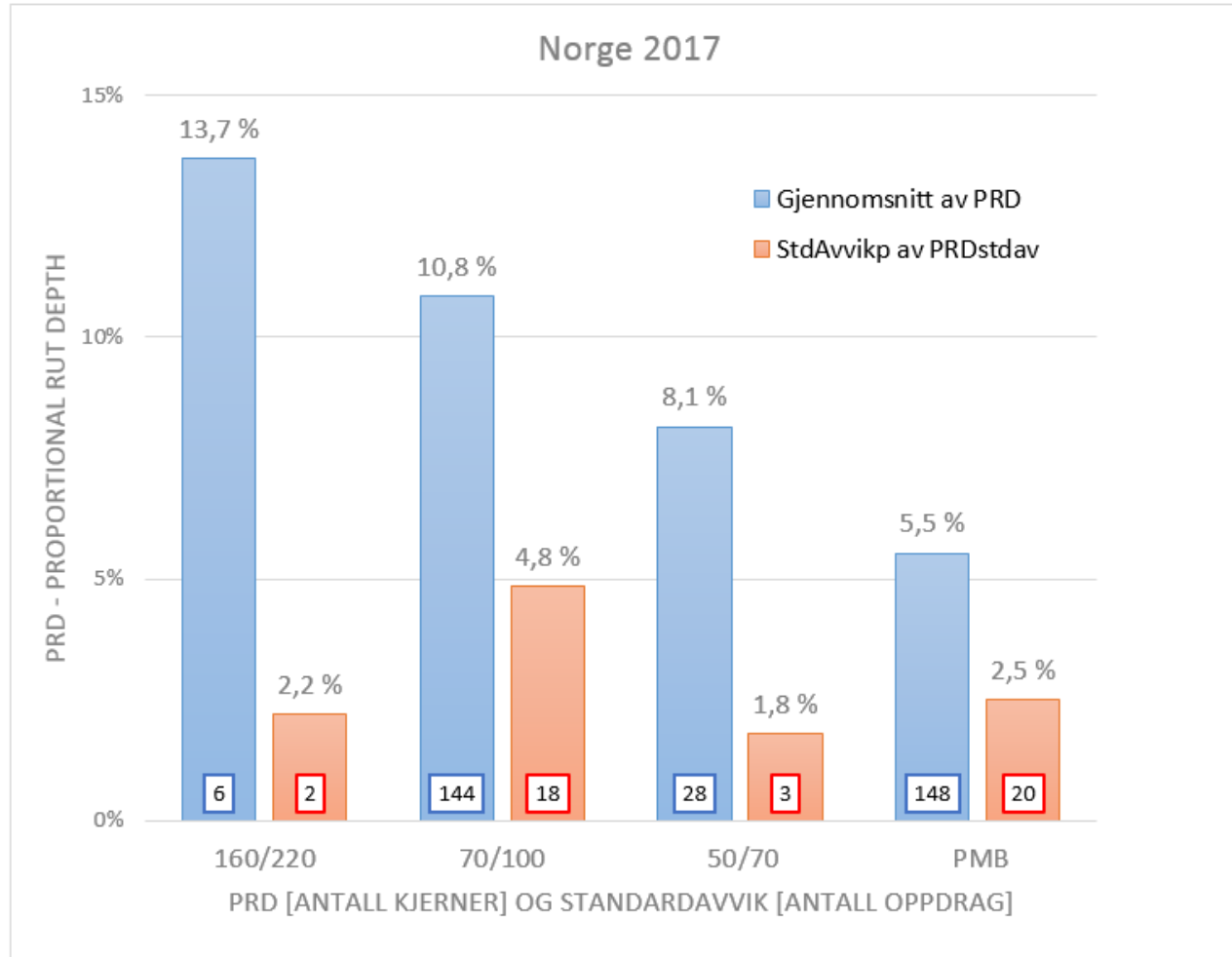
Gjennomsnitt for 43 oppdrag





Wheel Track Norge 2017

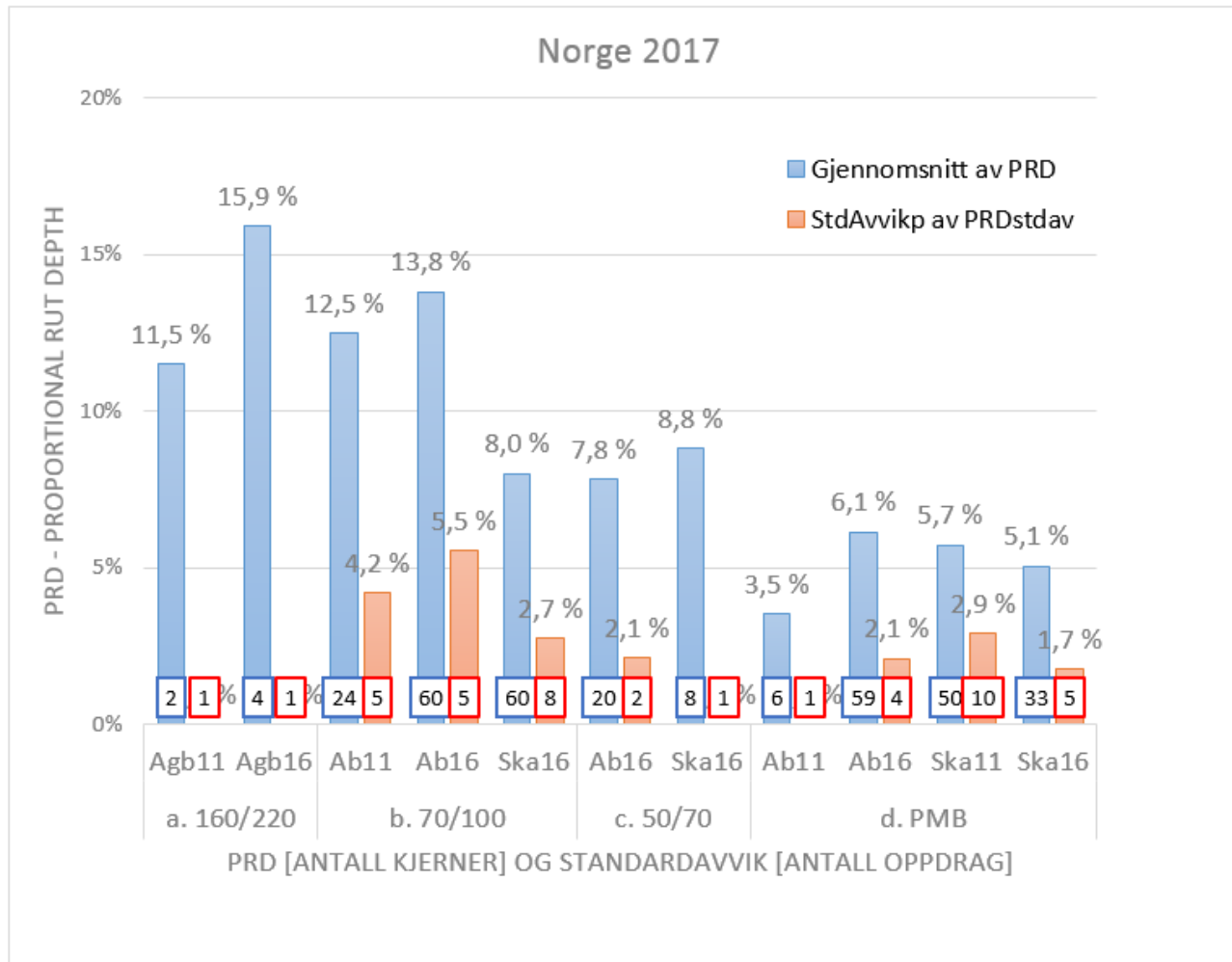
Ulike bindemidler





Wheel Track Norge 2017

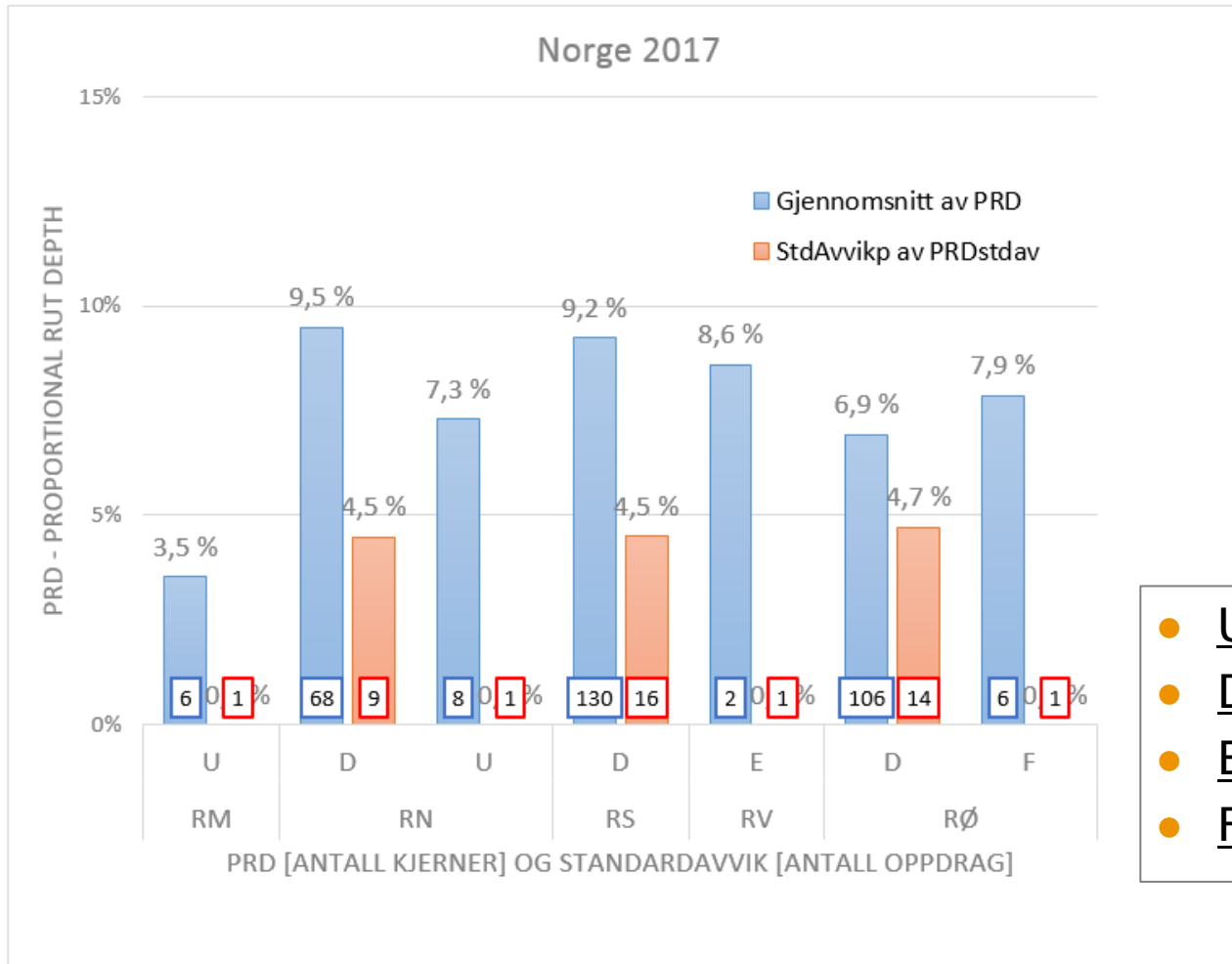
Ulike bindemidler og masser





Wheel Track Norge 2017

Fordeling på Regioner og kontraktstyper

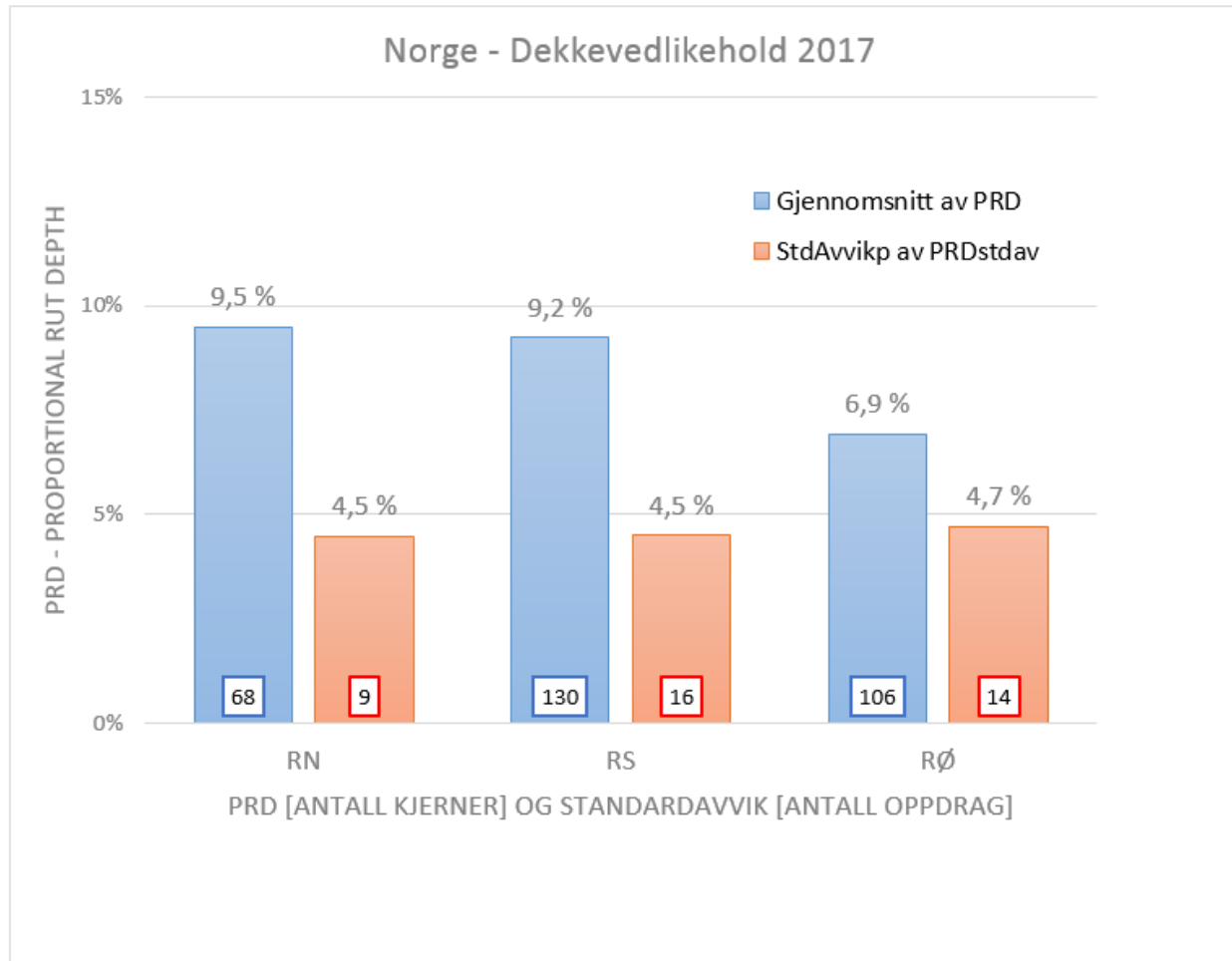


- Utbygging
- Dekkevedlikehold
- Eksterne
- Forskning



Wheel Track Norge 2017

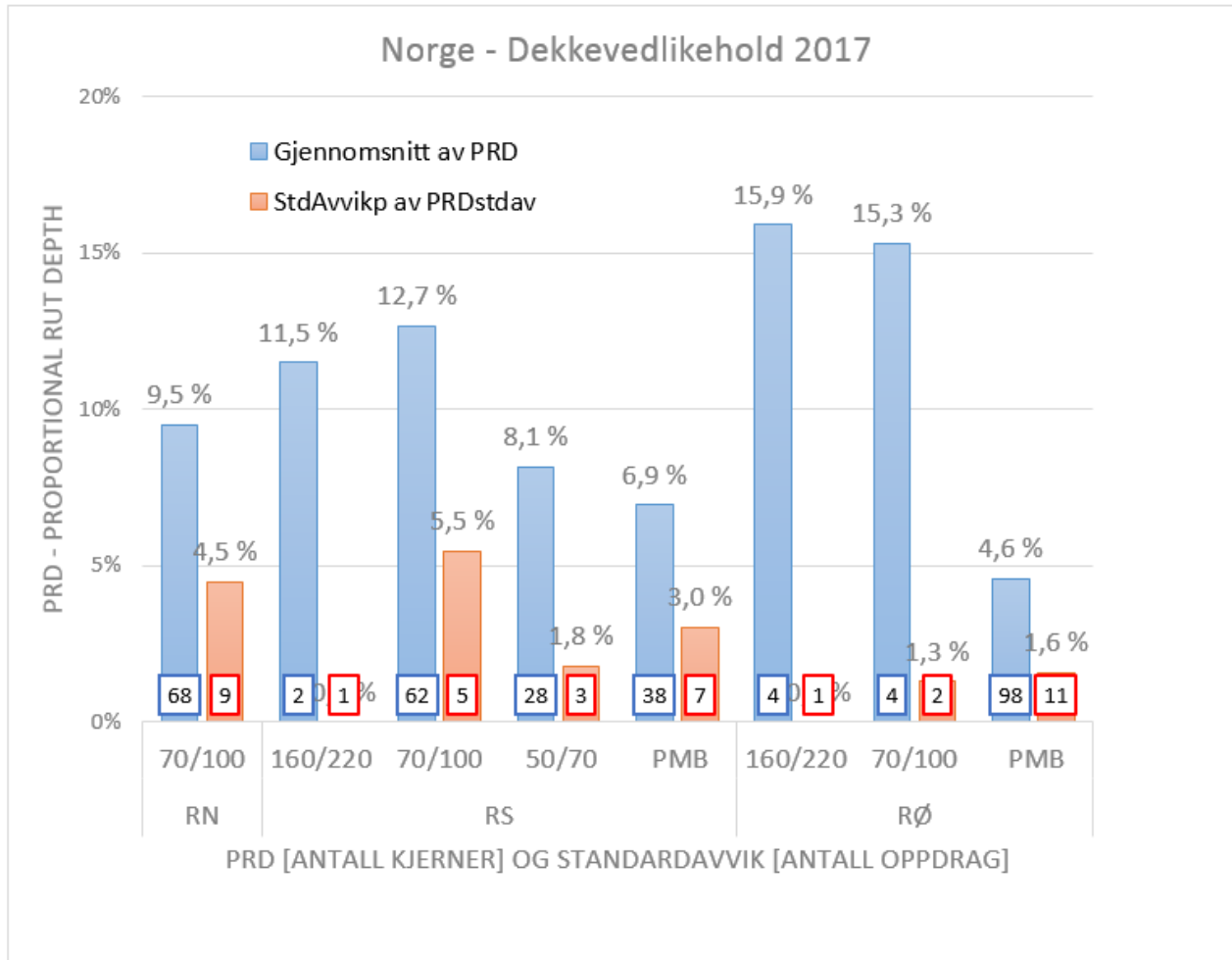
Dekkevedlikehold





Wheel Track Norge 2017

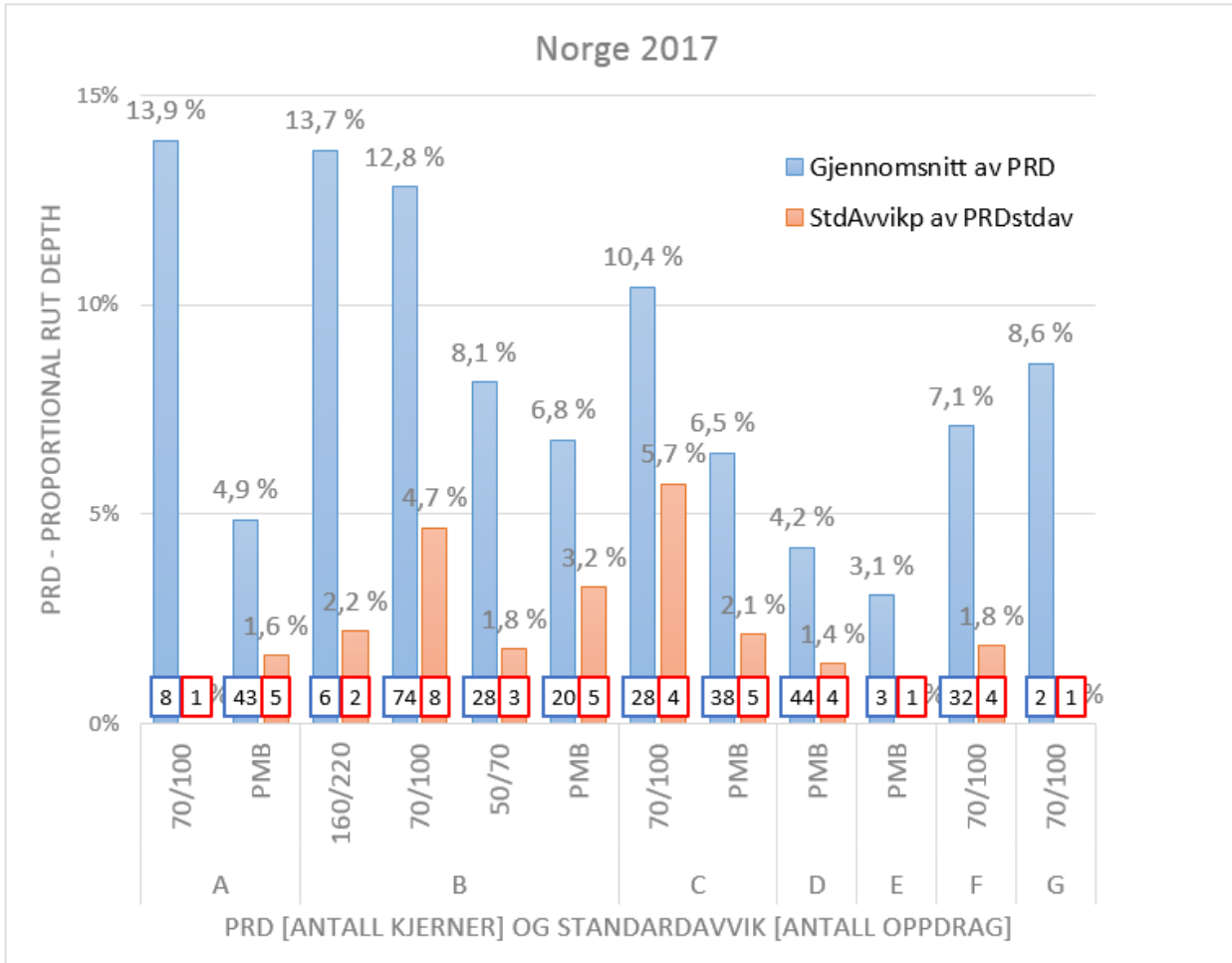
Dekkevedlikehold





Wheel Track Norge 2017

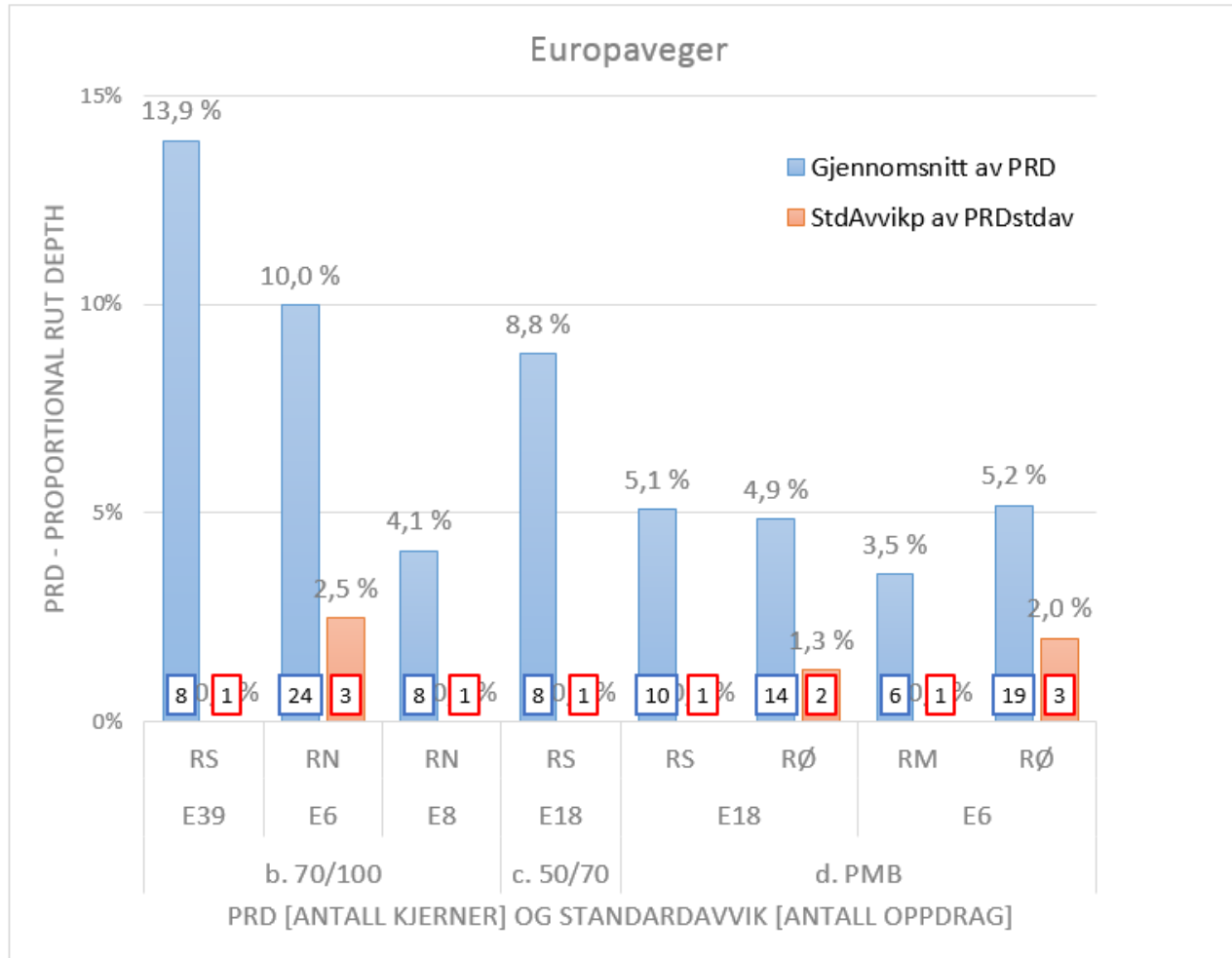
Entreprenører





Wheel Track Norge 2017

Eksempel – Utdrag for Europaveger





Wheel Track Norge 2017

Hva er svakhetene bak søylene?

- Aggregert uten vekting
- Inneholder kurver med skift
- Inneholder en blanding av representative prøver og prøver fra svake partier



Wheel Track Norge 2017

Ligger det mer i dataene?

- Ja. Bearbeidingen tar tid
- Når (hvis?) den blir ferdigstilt kan det skilles på et utall ulike faktorer
- Dette er prosessering som med fordel kunne vært gjort i et dataverktøy (som Labsys)
- Tilrettelegging for riktig registrering vil kunne
 - spare ukesvis med manuell databearbeiding
 - gjøre dataene raskere og lettere tilgjengelig for flere
 - tilrettelegge for kobling mot andre data som eksempelvis tilstandsutvikling på veg



Statens vegvesen
Norwegian Public Roads
Administration

Takk for meg!