



Winter Road Intelligence Project - WRIP

Nýting nýrrar tækni í vetrarþjónustu

Samnorraent rannsóknarverkefni
Katrín Þuríður Pálsdóttir
Einar Pálsson

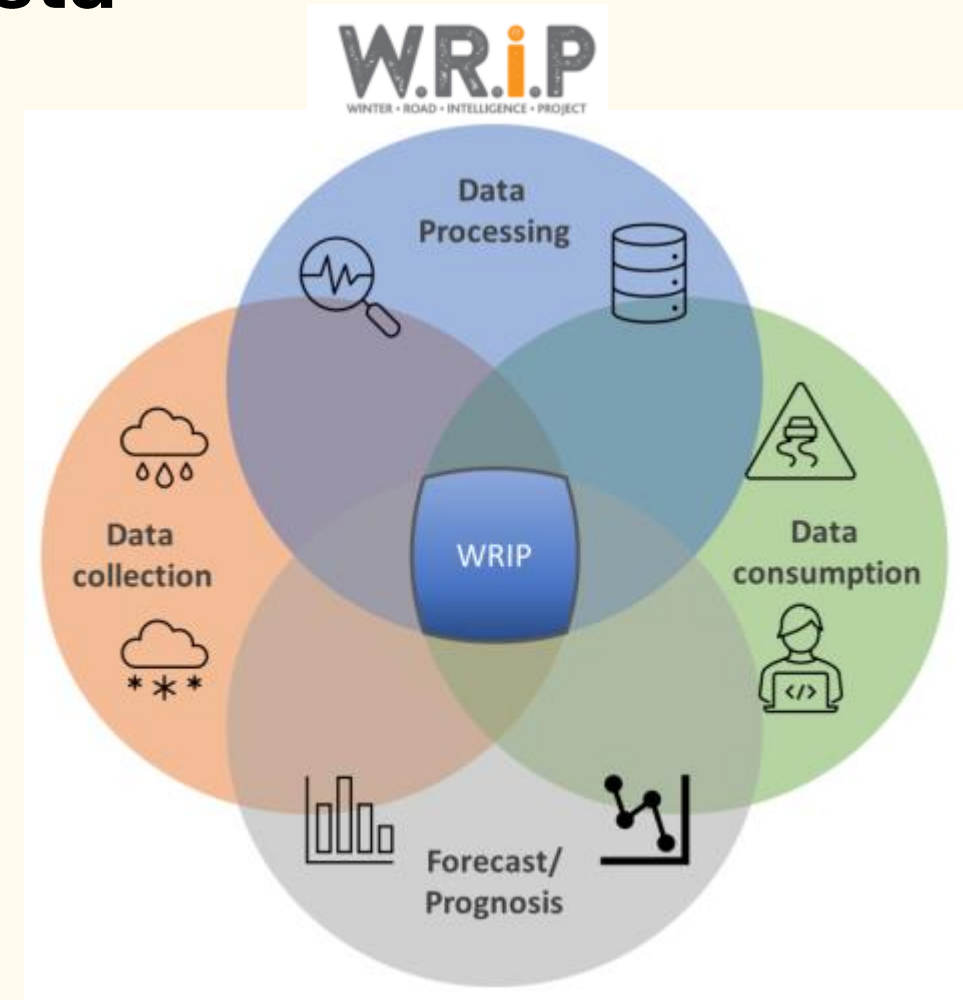
Rannsóknaráðstefna Vegagerðarinnar 7.
nóvember 2025



Nýting nýrrar tækni í vetrarþjónustu

Winter Road Intelligence Project (WRIP)

- WRIP I: Markaðsskoðun og prófun á IoT-veðurstöðvum (internet hlutanna) og skynjurum þeim tengdum samanborið við hefðbundnar fastar veðurstöðvar.
- WRIP II: Markaðsskoðun og prófun í Bodö í Noregi og á Íslandi á virkni optískra skynjara á ökutæki (eftirlitsbíla) sem og nytsemi gagna frá skynvæddum ökutækjum - „Floating Car Data“
- WRIP III: Yfirferð á stöðlun gagna, gagnasniða og gagnaskila. Stöðlun ástands og færðarskilgreininga.
- WRIP IV: Nýting gagna til að bæta veðurspár og horfur. Prófun á hugbúnaði sem vinnur með vetrarþjónustutæki og veðurspár til að aðstoða við ákvarðanatöku varðandi vetrarþjónustuaðgerðir.

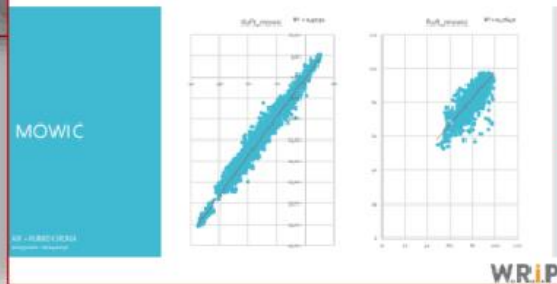
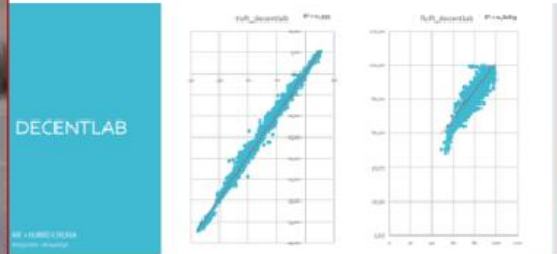
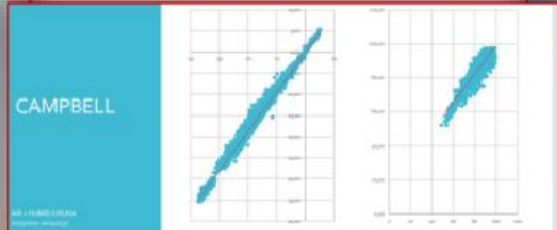


WRIP-hluti 1 - 9 fyrirtæki x 2 prófunarstaðir – Internet hlutanna / IoT "veðurstöðvar"

Company	Country
Snower Oy	Finland
Volue	Norway
Campbell Scientific	UK
Decentlab GmbH	Switzerland
Vaisala Oy	Finland
Tectal	Norway
Mowic AB	Sweden
Klimator AB	Sweden
Cordulus/Fieldsense	Denmark
Edeva	Sweden



WRIP-hluti 1 (WP1) – gagnaflutningur og greining gagna



7 DAYS
SNAPSHOT

RTEMP



7 DAYS
SNAPSHOT

RHUMID



WRIP-hluti 1 (WP1) – niðurstöður

- IoT búnaður er kominn til að vera!
- Almenn afköst
- Gagnasnið
- Gagnasamskipti eru vandamál
- IoT myndavélar
- Skynjun vegástands/yfirborðs vega

R ²	KIRUNA	CAMPBELL	DECENTLAB	MOWIC	SCANMATIC	CORDULUS	EDEVA	KLIMATOR	VAISALA	SNOWER	
	AIR TEMP R ²	0,99	1,00	0,98	0,99	0,98	0,97	0,99	0,99	0,97	
	HUMIDITY R ²	0,88	0,81	0,76	0,35	0,67	0,67	0,75	0,80	0,52	
	SURFACE TEMP R ²	0,99	0,87	0,99	0,92	1,00	*	*	0,93	0,86	
	AVERAGE :	0,95	0,89	0,91	0,75	0,88	*	*	0,91	0,78	
	SAGÅN										
	AIR TEMP R ²	0,99	1,00	1,0	0,99	0,99	0,94	1,00	1,00	0,98	
	HUMIDITY R ²	0,91	0,94	0,97	0,69	0,89	0,66	0,94	0,92	0,84	
	SURFACE TEMP R ²	0,97	0,96	1,0	0,97	1,0	*	0,99	0,99	0,95	
AVERAGE :	0,96	0,97	0,99	0,88	0,96	*	0,98	0,97	0,92		
* no data											

R²

* no data

WRIP-hluti 2 – 6 fyrirtæki, 2 prófunarstaðir, greining ástands vegyfirborðs með rauntíma bílgögnum (FCD) og hreyfanlegum optískum mælabúnaði (farskynjun)



Road Condition Monitor RCM511



**Vaisala
MD30**



Floating Car Data: Klimator, Nira Dynamics, Testnor



WRIP-hluti 2 – prófunarstaðir í Noregi og á Íslandi

Ísland: Gögn frá Nira Dynamics (FCD), Vaisala, Teconer

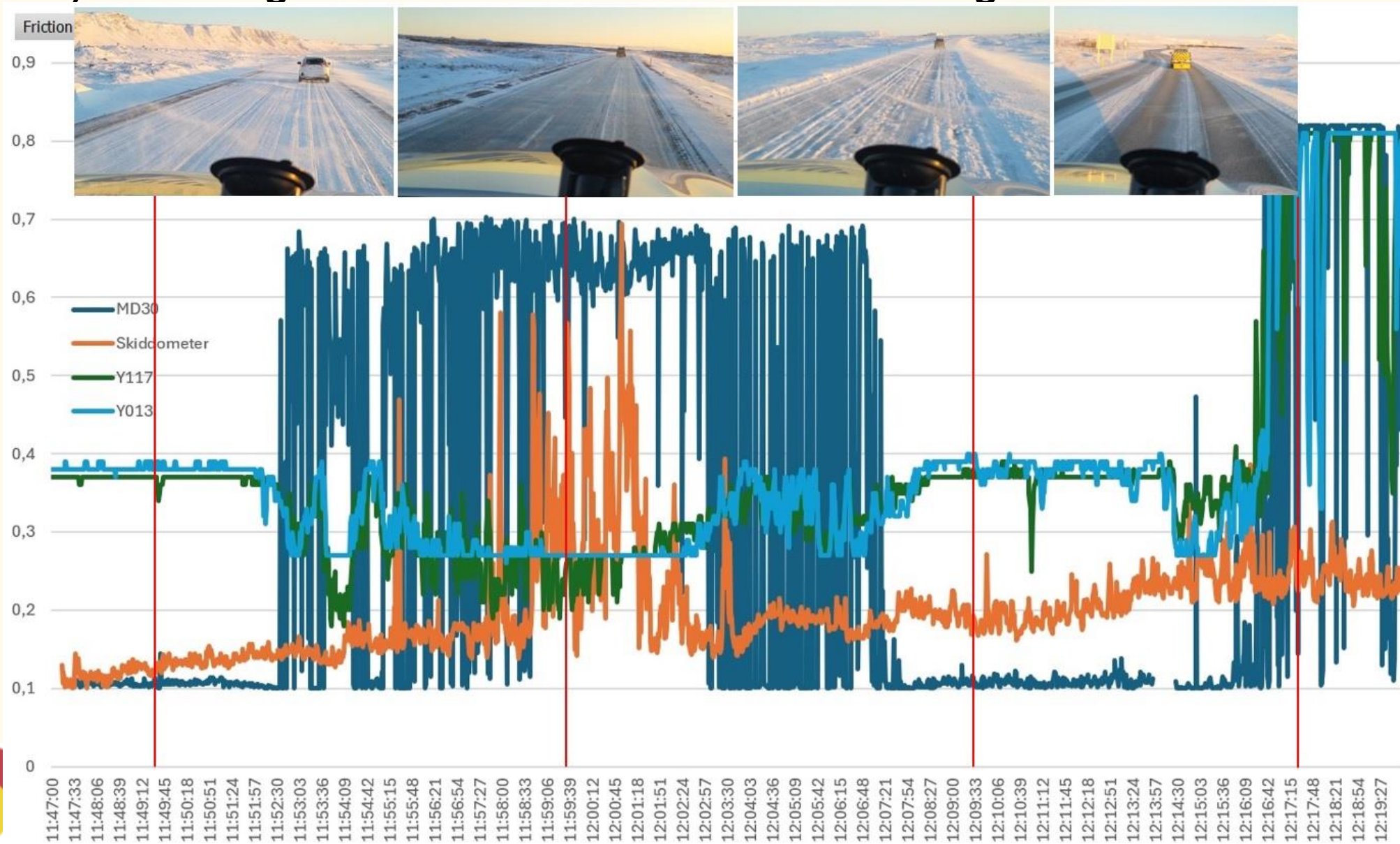


Noregur: Gögn frá 6 aðilum – FCD: Nira Dynamics, Volvo, Benz, Vaisala, Teconer, Roadcloud



Nira Dynamics veitti aðgang að FCD-gögnum frá volkswagen bílum á Íslandi

WRIP-hluti 2 – Dæmi um niðurstöður frá skynjun vegyfirborðs með mælalabúnaði á ökutæki, viðnám og ástand. Mælistaður Suðurstrandarvegur.



WRIP-hluti 2 – Dæmi um niðurstöður frá skynjun vegyfirborðs með mælubúnaði á ökutæki, viðnám og færðarástand. Mælistaður Suðurstrandarvegur.



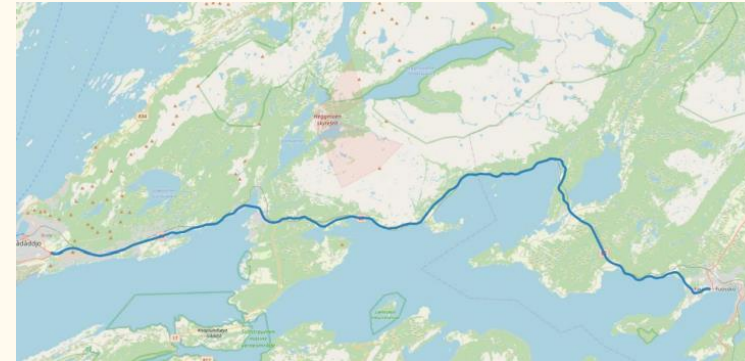
Noregur samanburður á mæliniðurstöðum optískra skynjara

Measure area	Sensor	Friction value	Road state
	ViaFriction	0.28	
	µSmart	0.35	Snow
	MD30	0.62	Slushy
	RCM511	0.30	Snow
	ViaFriction	0.30	
	µSmart	0.36	Snow
	MD30	0.62	Wet
	RCM511	0.31	Snow
	ViaFriction	0.25	
	µSmart	0.35	Snow
	MD30	0.31	Slushy
	RCM511	0.33	Snow
	ViaFriction	0.23	
	µSmart	0.35	Snow
	MD30	0.12	Slushy
	RCM511	0.26	Snow
	ViaFriction	0.25	
	µSmart	0.85	Dry
	MD30	0.60	Wet
	RCM511	0.31	Snow

WRIP-hluti 2 – Gögn frá skynvæddum ökutækjum (FCD-floating car data)

Tiltækar gerðir gagna frá skynvæddum ökutækjum m.a.:

- Tími og staðsetning
- Hraði
- Áætlað núningviðnám
- Sléttleiki vegaryfirborðs
- Hættulegar aðstæður eins og
 - o Lélegt skyggni
 - o Mikil rigning
 - o Hálkuaðstæður
- Greind umferðarmerki
- Árekstrar og slys

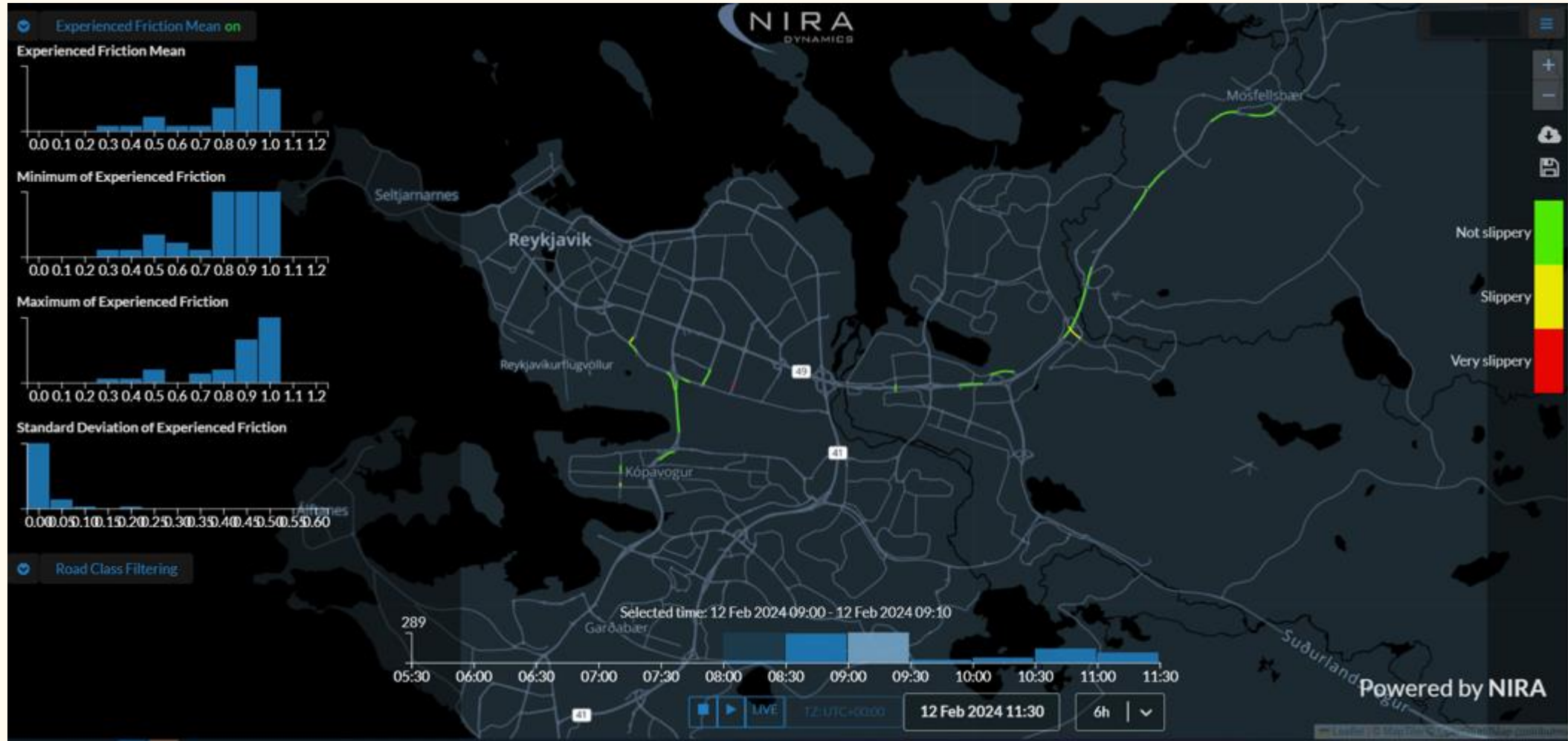


Fjöldi mæligagna frá skynvæddum bílum yfir tímabilið, prófunarkafli Bodö/Noreg

Data	Season 1	Season 2
Nira Dynamics	9753	22157
Klilmator	22561	16087
Measurements/km	633,6	749,9
Measurements/km/day	5,2	8,3
Measurements/km/hour	0,22	0,35
Total	32314,00	38244,00

Um það bil ein mæling á fimm klukkustunda fresti á kílómetra af vegi

FCD-Ísland



WRIP-hluti 2 – niðurstöður

- Rauntímagögn frá bílaflota (FCD)
 - Sérhannaðar lausnir, fyrirferðarmikil gagnaflutningur
 - Þörf á stöðlun og skilgreiningu á kröfum um gagnaafhendingu
 - Eðli gagnanna er háð umferð - marktækt betri í þéttbýli en dreifbýli
 - Samtal við gagnaveitendur er mikilvægt og ekki markmið að velja sigurvegara
- Skynjun vegyfirborðs með optískum mælubúnaði á ökutækjum (optical sensors)
 - Aðeins þrjár gerðir af sjónskynjum voru með í tilraunaverkefninu
 - Prófun bendir til breytileika milli mælubúnaðarframleiðenda hvað varðar mat á viðnámi og flokkun akstursskilyrða

WRIP-hluti 3 – Gæði gagna og staðlar - niðurstöður

- Skilgreiningar t.d.
 - Færðarástand (state)
 - Færðaraðstæður (condition)
- Mikilvægir mælipættir fyrir vetrarþjónustu
- Vöntun á stöðlun þó ekki fyrir RWIS (EN 15518)
- DATEX II fyrir rauntímaumferðarupplýsingar og umferðaröryggisupplýsingar

Term	Definition	Categories	Uses	Timing	Section
Road State	Measurable reading from a device or derived from such a reading	N/A	Critical for immediate safety measures, adjusting road weather alerts, prioritizing maintenance tasks	Now, present	3.1.1
Road Condition	Combines several variables affecting road usability, indicating the functionality of the road	Public: good, bad, very bad Professional: multiple classes	Overall usability of the road Long-term strategies for road maintenance and safety	Past, present, future	3.1.2

Priority 1 parameters in road weather management	Priority 2 parameters in road weather management
Road surface temperature	Ice layer thickness
Dew point temperature	Water film thickness
Snowfall [cm]	Roughness
Precipitation (1h)	Packed ice / snow
Precipitation type	Weather condition / status
Friction	Visibility
Road surface condition / status	Time of sunrise and sunset
Cloudiness / cloud cover	Amount of sand
Freezing point	Snowbank height
Amount of salt or chemicals on the road	Humidity
Precipitation intensity	Total radiation
Air temperature	
Wind	

WRIP-hluti 4 – Stuðningkerfi fyrir ákvarðanatöku um vetrarþjónustu, bættar veðurspár - niðurstöður

- Stuðningskerfi fyrir ákvarðanatöku um þörf á vetrarþjónustu (MDSS)
- Kvikar háلكuvarnir (dynamic salting)
- Kvikar háلكuvarnarleiðir – (dynamic routing)

Bættar spár

- IoT stöðvar geta bætt spár um yfirborðshita með því að auka þéttleika mælistöðva.
- Hefðbundnar vegaveðurstöðvar (RWIS) er enn nauðsynlegar fyrir úrkomu og staðfestingu.
- Skynvæddar upplýsingar frá ökutækjum (FCD) geta bætt meðallangtímaspár (4–10 klukkustundir) með því að auka nákvæmni líkana.
- Gervigreind og gögn sem ökutæki afla hafa mikla möguleika til að styðja við spár og rekstur.



Takk fyrir!

Skýrslur verkefnisins:

<https://www.nordfou.org/sektion/winter-road-intelligence-provision#3>

