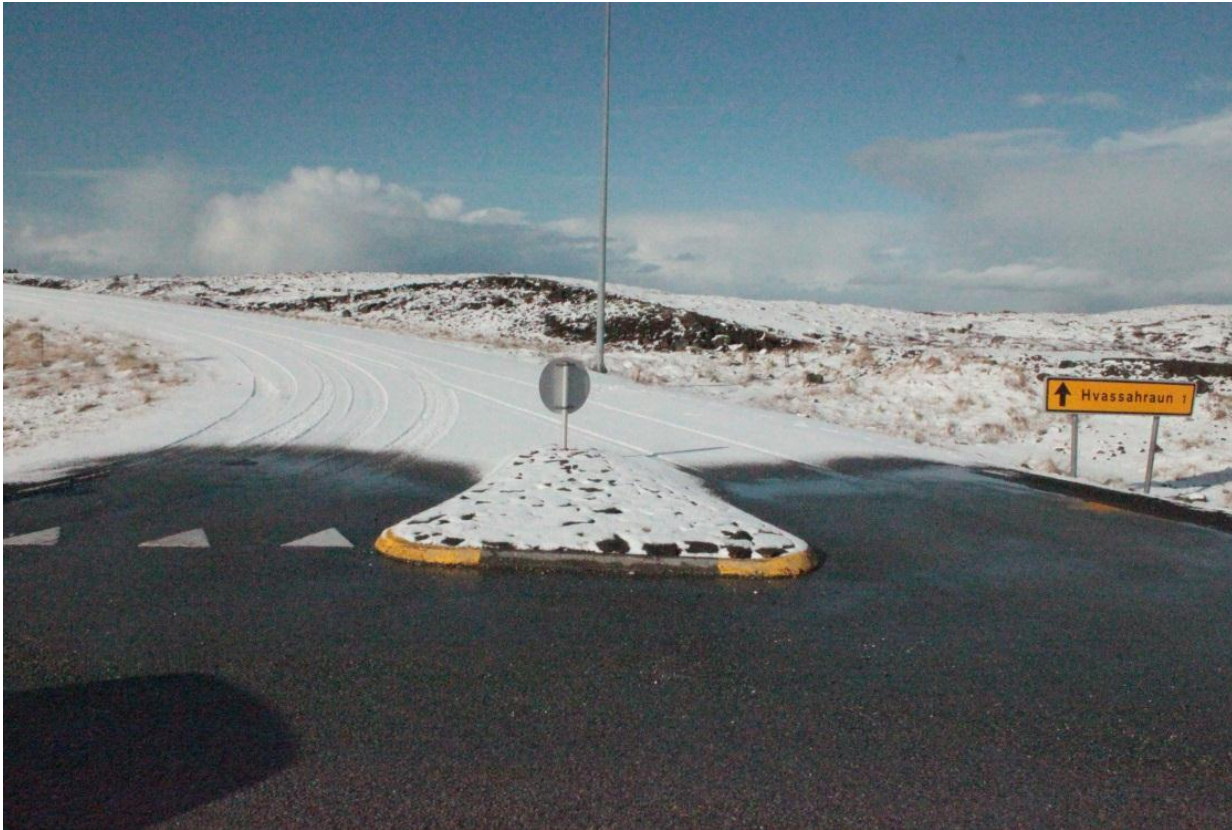


# Seltu-, raka- og hitamælingar fyrir hálkuvarnir á vegum

*Verkfæri til aðgerðastýringar í hálkuvörnum*



*Einar Pálsson*



*Skúli Þórðarson*

VEGSÝN

Rannsóknarráðstefna Vegagerðarinnar  
9. nóvember 2012

# Yfirlit

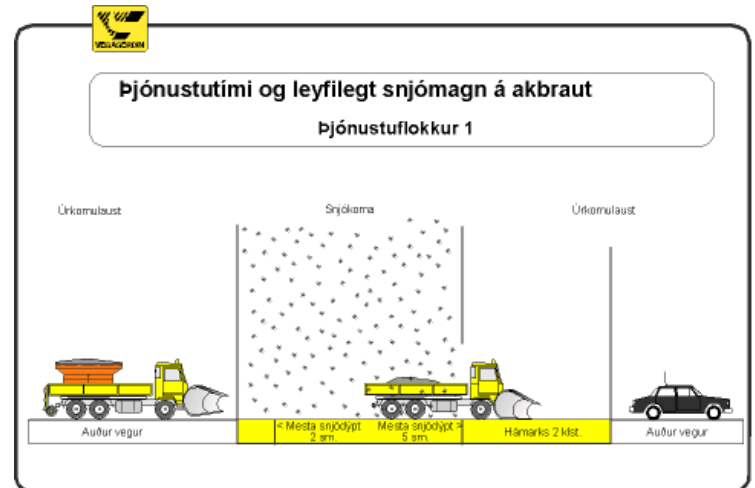
- Vetrarþjónusta í þjónustuflokki 1
  - Staðalviðmið
  - Nýsköpun í vetrarþjónustu
- Virkni salts til hálkuvarna
- Verkfæri til stýringar á saltnotkun
  - Mælingar á vegum úti
  - Ákvörðun um saltmagn til dreifingar
- Norrænt samstarfsverkefni
  - Líkan fyrir endingu hálkusalts á vegum

# Hálkuvarnir og þjónustuflokkar

- Á vegum í **þjónustuflokki 1** skal yfirborði vegarins haldið hreinu af snjó og ís allan sólarhringinn, allan veturinn. Á þessum vegum er notaður snjóplógar og salt.
- Á vegum í **þjónustuflokkum 2-4** getur myndast snjó- eða ísdekk á veginum. Veginum skal þó haldið sem mest auðum, haust og vor, á meðan að snjólétt er. Á þessum vegum eru notaðir plógar, undirtennur og heflar auk sands.

# Þjónustuflokkur 1

- „Góður“ mokstur samhliða saltnotkun er meginforsenda
  - Tíður mokstur
  - Hreinsun á undan söltun
- Krafa um mestu snjódýpt er mikilvæg vegna saltsins
- Forvirkar aðgerðir áður en hálf myndast



# Nýsköpun: Námskeið

- Námskeið fyrir Vegagerðarmenn og verktaka
  - Veðurfræði, veðurspár, veðurupplýsingar
  - Umhirða og stilling tækja
  - Framkvæmd moksturs og hálkuvarna
  - Virkni hálkuvarnarefna

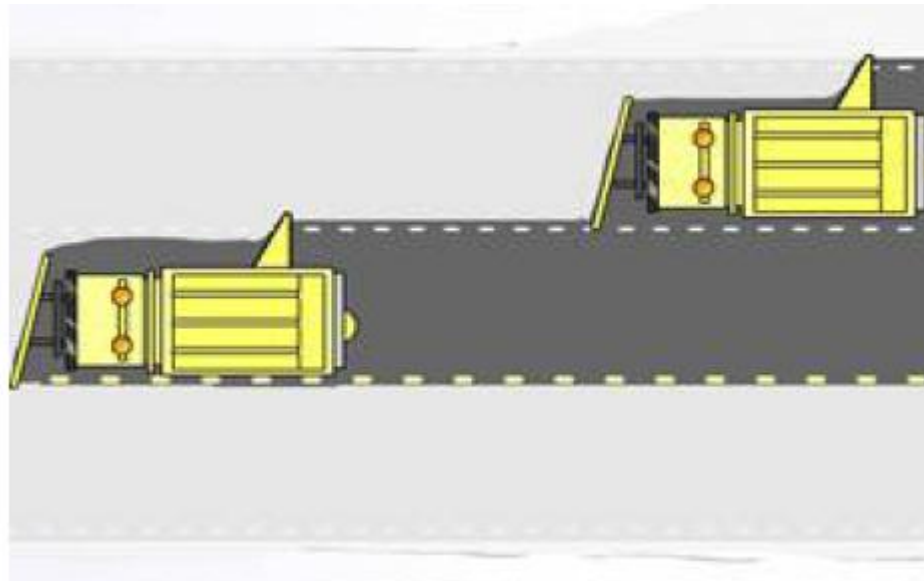




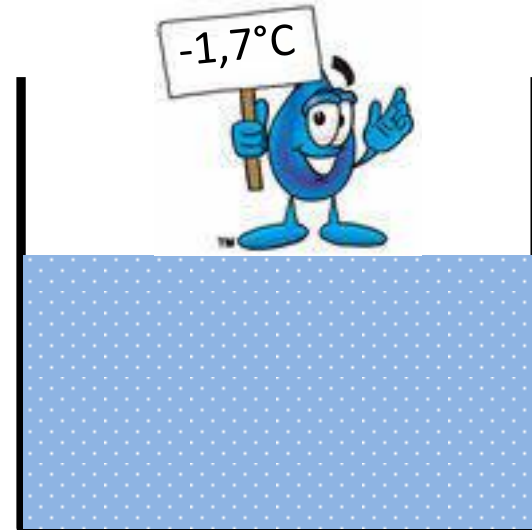
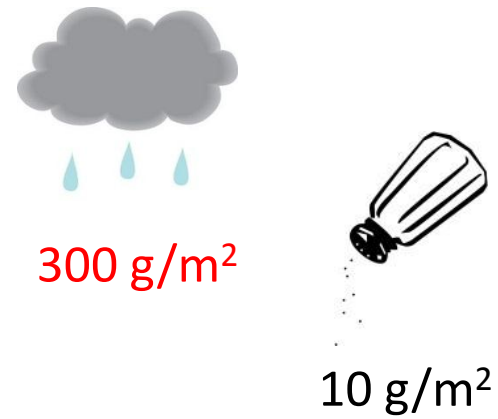
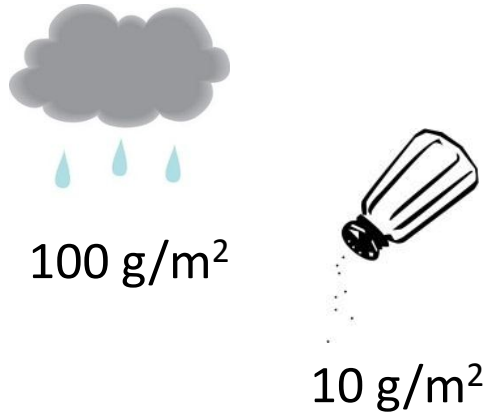
# Nýsköpun: Slabb-blöð á tennur og plóga



# Nýsköpun: Hliðarplógar, samkeyrsla tækja

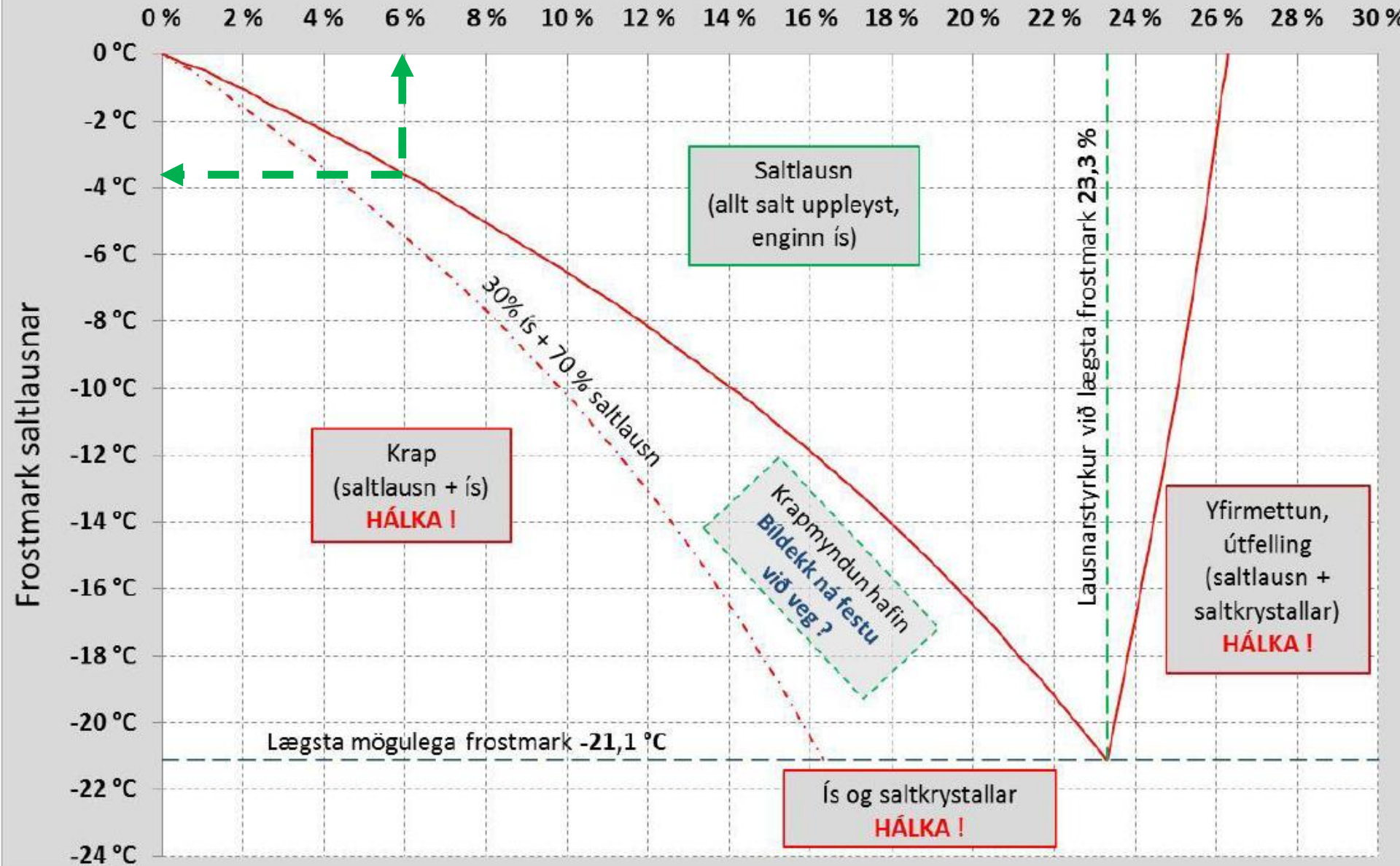


# Virkni salts til hálkuvarna





# Styrkur saltlausnar, NaCl (massahlutfall)



# Saltmagn $\neq$ saltstyrkur

**P** = saltstyrkur í %, massahlutfall salts í blöndu

$$P = \frac{S}{S + V}$$

**S** = salt (g/m<sup>2</sup>)

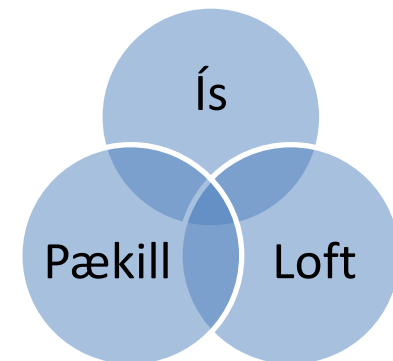
**V** = væta (g/m<sup>2</sup>)

$$S = \frac{P \cdot V}{1 - P}$$

$$V = \frac{S - P \cdot S}{P}$$

# „Blöndun á veg“

- Áætlun um saltmagn tekur mið af:
  - Vætu á vegi (núna, eða vegna spáðrar úrkomu)
  - Veghita (núna, eða spáð kólnun)
  - Eigum við „restsalt“ til góða á vegi?
- Í snjókomu gilda önnur lögmál, viljum ekki að öll vætan (í snjónum) losni og blandist í saltið
  - Söltum til að hindra samþjöppun og auðvelda mokstur, ekki til að bræða snjó



# Mælitæki og aðferðir



Íslenskur, Samrás

Hiti

Blautt/purrt

Saltstyrkur %



Finnskur, Vaisala

Hiti

Vætumagn  $\text{g}/\text{m}^2$

Saltstyrkur %

Saltmagn  $\text{g}/\text{m}^2$



SOBO 20

Saltmagn  $\text{g}/\text{m}^2$



Ljósbrotsmælir (refraction)

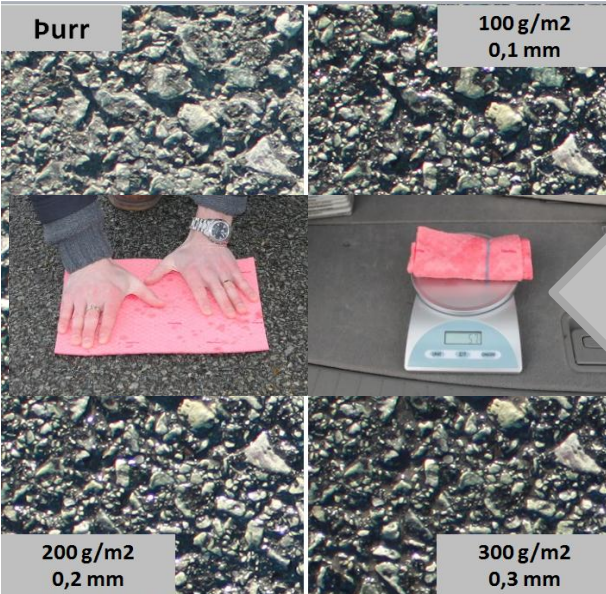
Saltstyrkur %



Borðtuska, Wettex

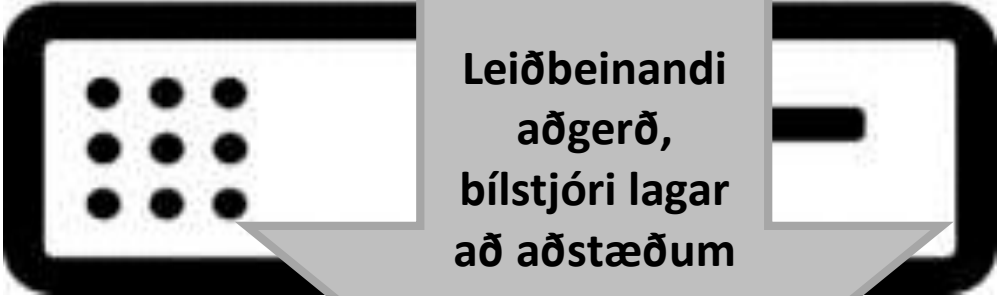
Vætumagn  $\text{g}/\text{m}^2$





Mælingar og veðurspá færðar inn í tölvu

Pækildreifing	
Sláið inn í græna reiti, bæði veghita og vætumagn	
<b>Grunnupplýsingar</b>	
Gæði pækils	23,0%
Veghiti? (með minus)	-2,0
Væta á vegi ? (g/m <sup>2</sup> )	250
<b>Saltmælingar</b>	
- Ljósbrotsmælir	Saltstyrkur (%) 0,0%
- SOBO20	Saltmagn (g/m <sup>2</sup> ) 0,0
	Lágmarks saltstyrkur á vegi 3,3%
	Saltmagn (g/m <sup>2</sup> ) 8,3
	Útreiknað pækilmagn (ml/m <sup>2</sup> ) 35,7
Víðvörðun vegna hitastigs:	í lagi
Ábending vegna restsalts	í lagi
Ábending vegna vætumagns	í lagi
Ábending vegna pækilmagns	í lagi
<b>Leiðbeinandi pækilmagn (ml/m<sup>2</sup>) 36</b>	



Mælingar endurteknar eftir aðgerð

Leiðbeinandi aðgerð, bílstjóri lagar að aðstæðum





# Norrænt samstarfsverkefni

- Samstarf vegagerðanna í Noregi, Svíþjóð, Danmörku og Íslandi
- Markmið
  - Þróa líkan sem lýsir endingu salts á vegi m.t.t. tíma og umferðar
  - Markvissari saltnotkun og sparnaður



MORS

Modelling Residual Salt



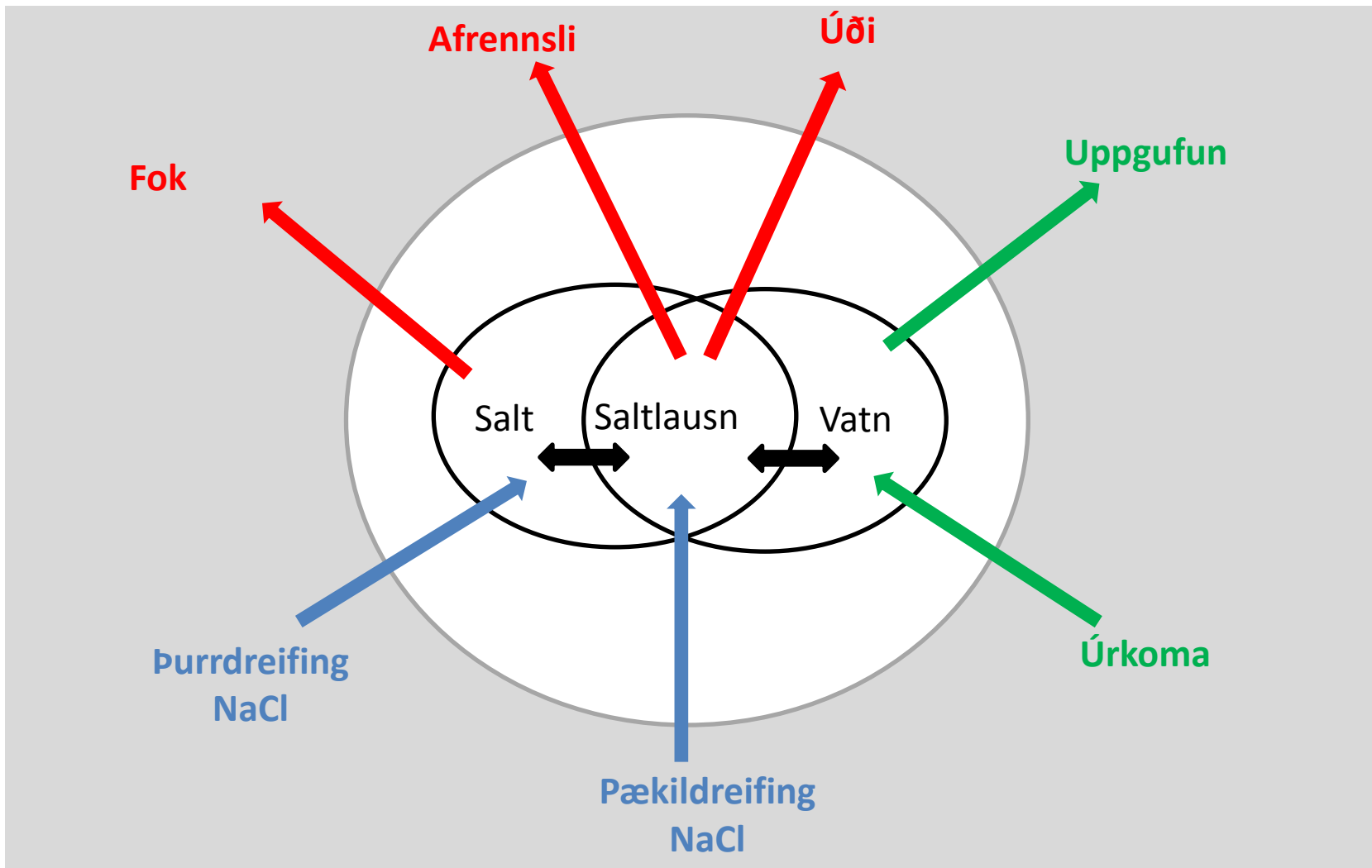
The MORS project aims to

- develop an operational tool that describes how the amount of salt on the road surface changes over time
- parameterize the residual salt model in highway scale during field experiments under controlled conditions
- contribute to more optimal use of road salt



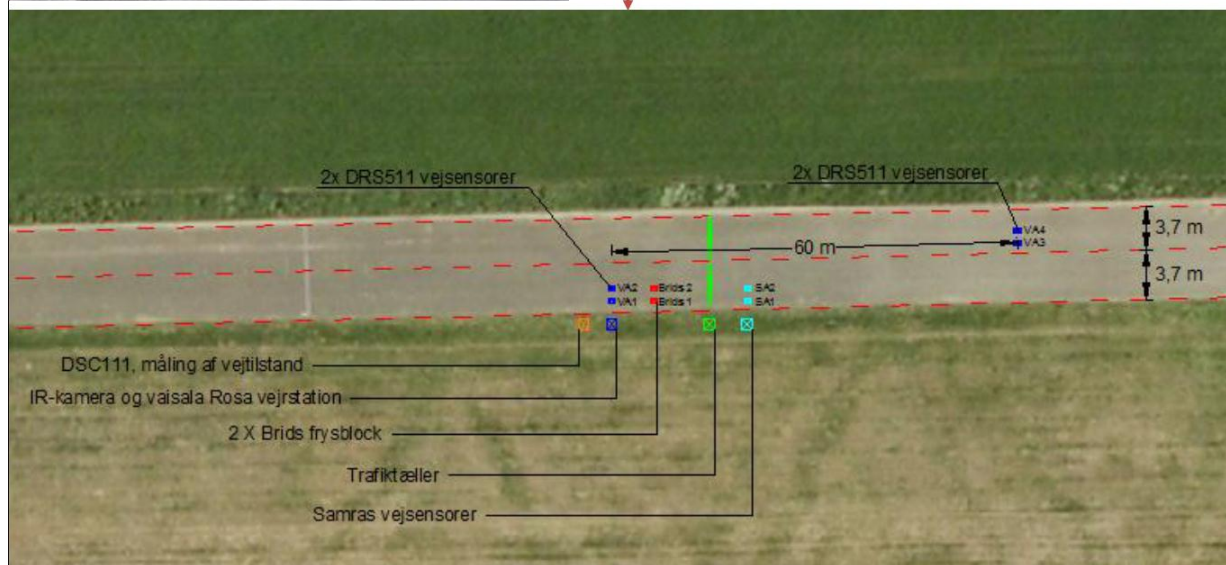
[www.nordfou.org/mors](http://www.nordfou.org/mors)

# Kortleggja og kvarða ferlana sem stýra salti og vatni



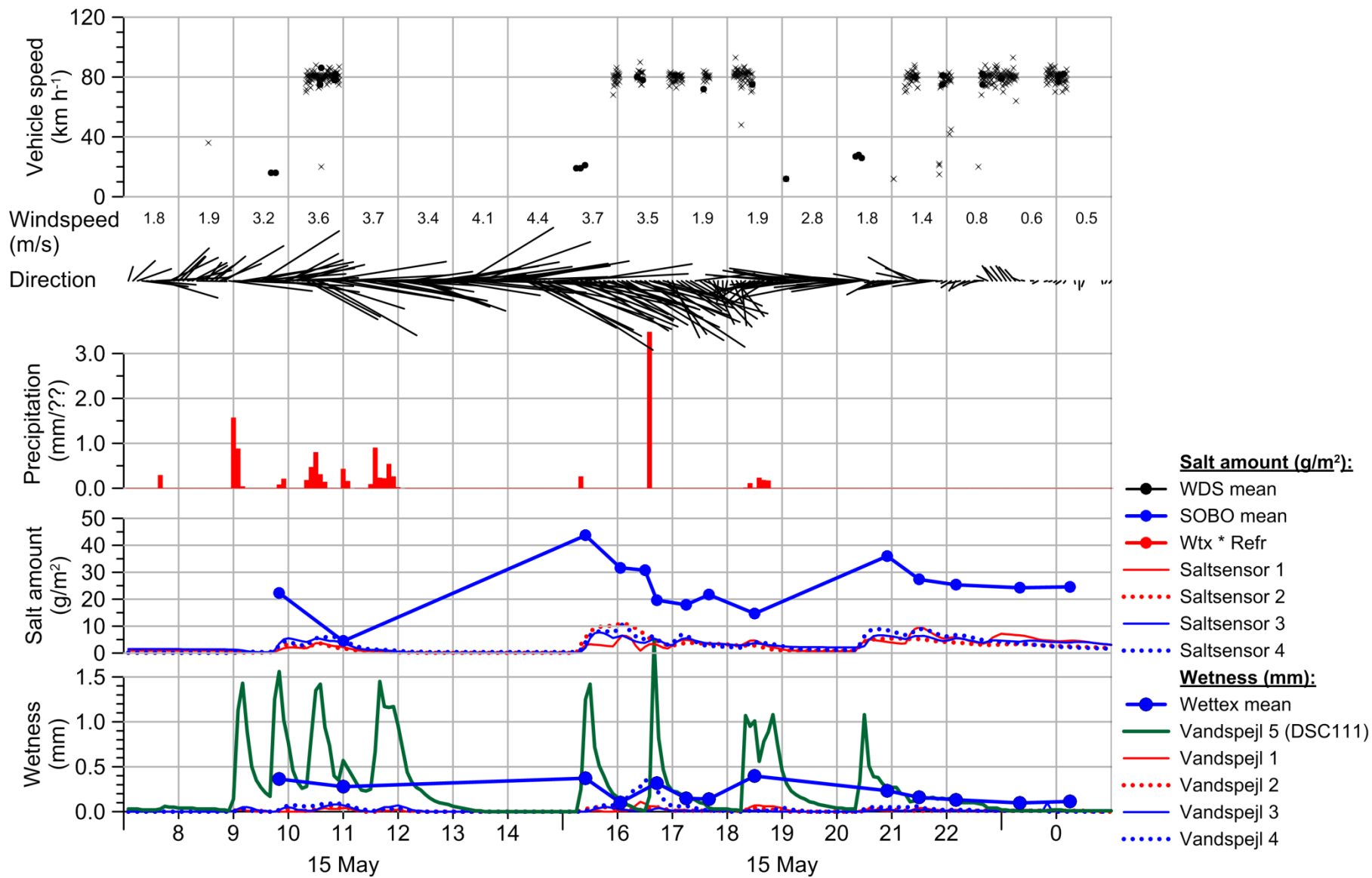
# Gagnasöfnun með handvirkum og sjálfvirkum mælingum

- Tilraunir á lokaðri braut
  - 650 m löng með snúningssvæðum í báða enda
- Umferð
- Mælingar
  - Handvirkar
  - Skynjarar



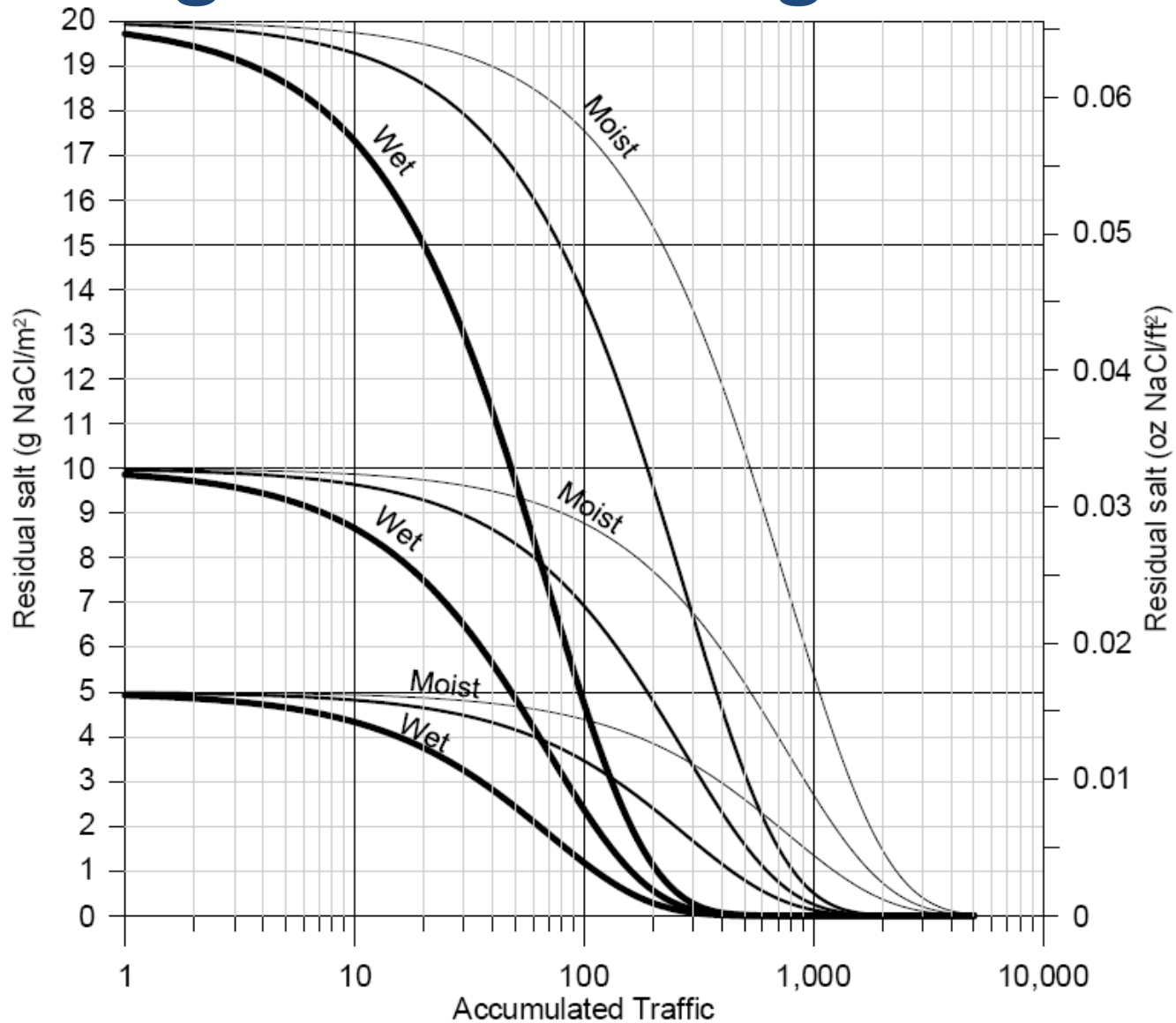








# Tilgáta um endingu salts



**Takk fyrir!**

