

An aerial photograph of a city street, likely in a European city, showing a mix of old and new buildings, a river, and a bridge. The street is paved and has some greenery. The river is dark blue and has a few boats. The bridge is made of stone and has a railing. The buildings are mostly multi-story and have various roof colors.

ЯК НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ МОЖНА ЗАСТОСОВУВАТИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЗИМОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ДОРІГ

Анна Арвідссон

Старший дослідник

vti

13-15 грудня 2021 р.
Онлайн семінар Постійно
діючої міжнародної
асоціації дорожніх
конгресів (PIARC), Київ

ВСТУП

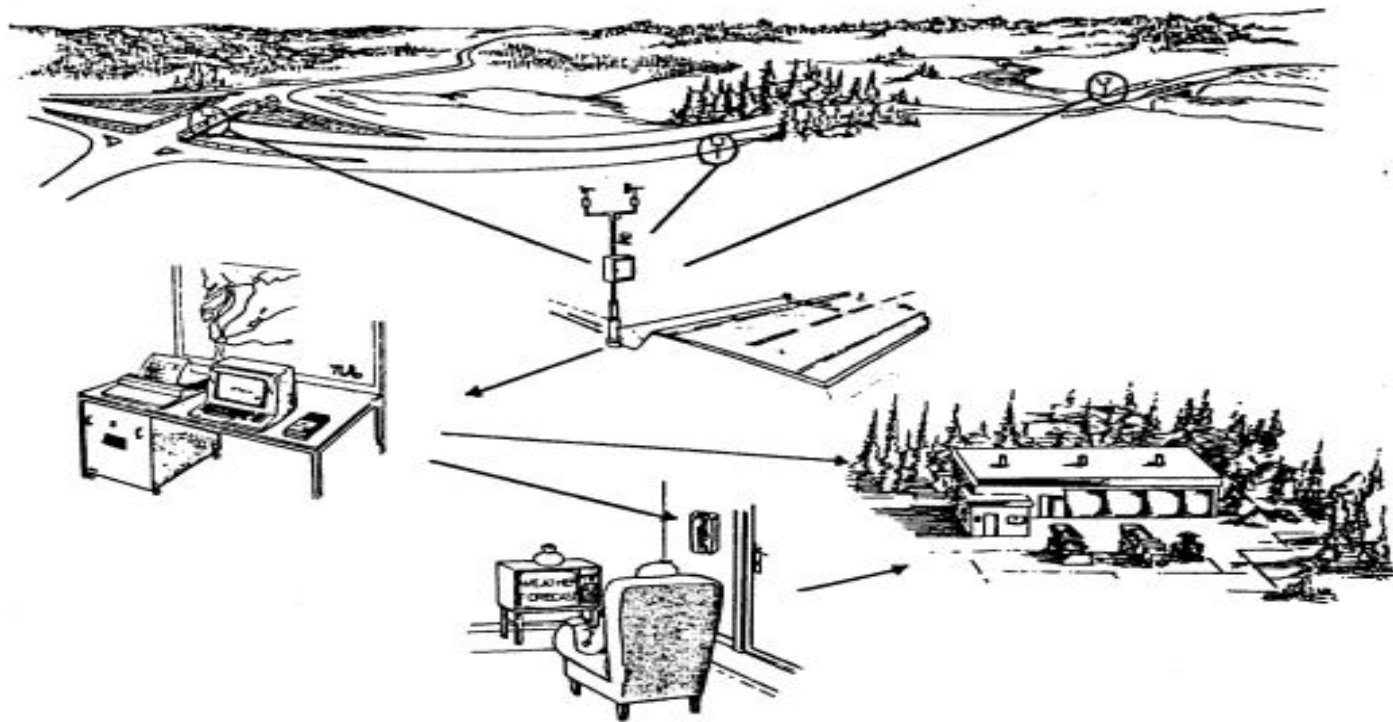


SORRY, SON...THERE'S NO APP FOR THAT

Вибачай, синку, на таке немає додатку

vti

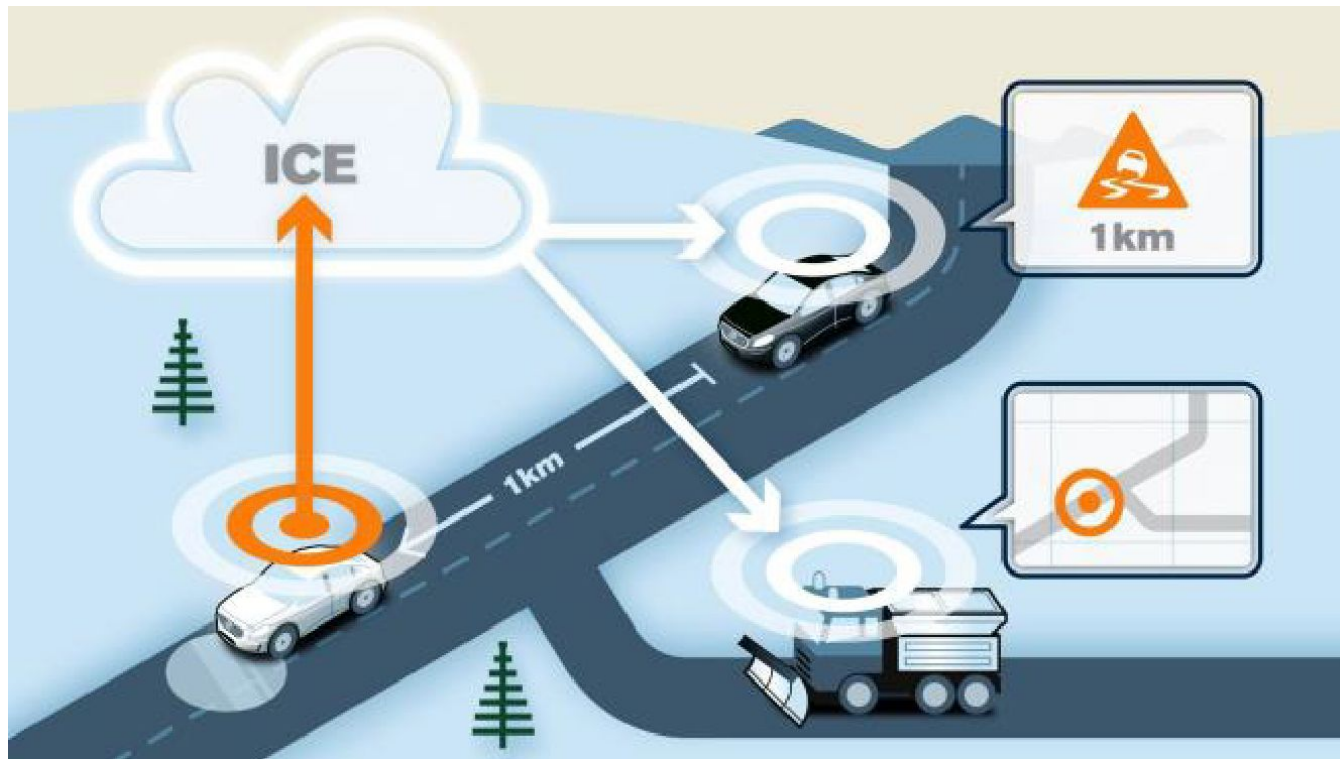
ВСТУП



ДОРОЖНЯ ПОГОДНО-ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА (RWIS)

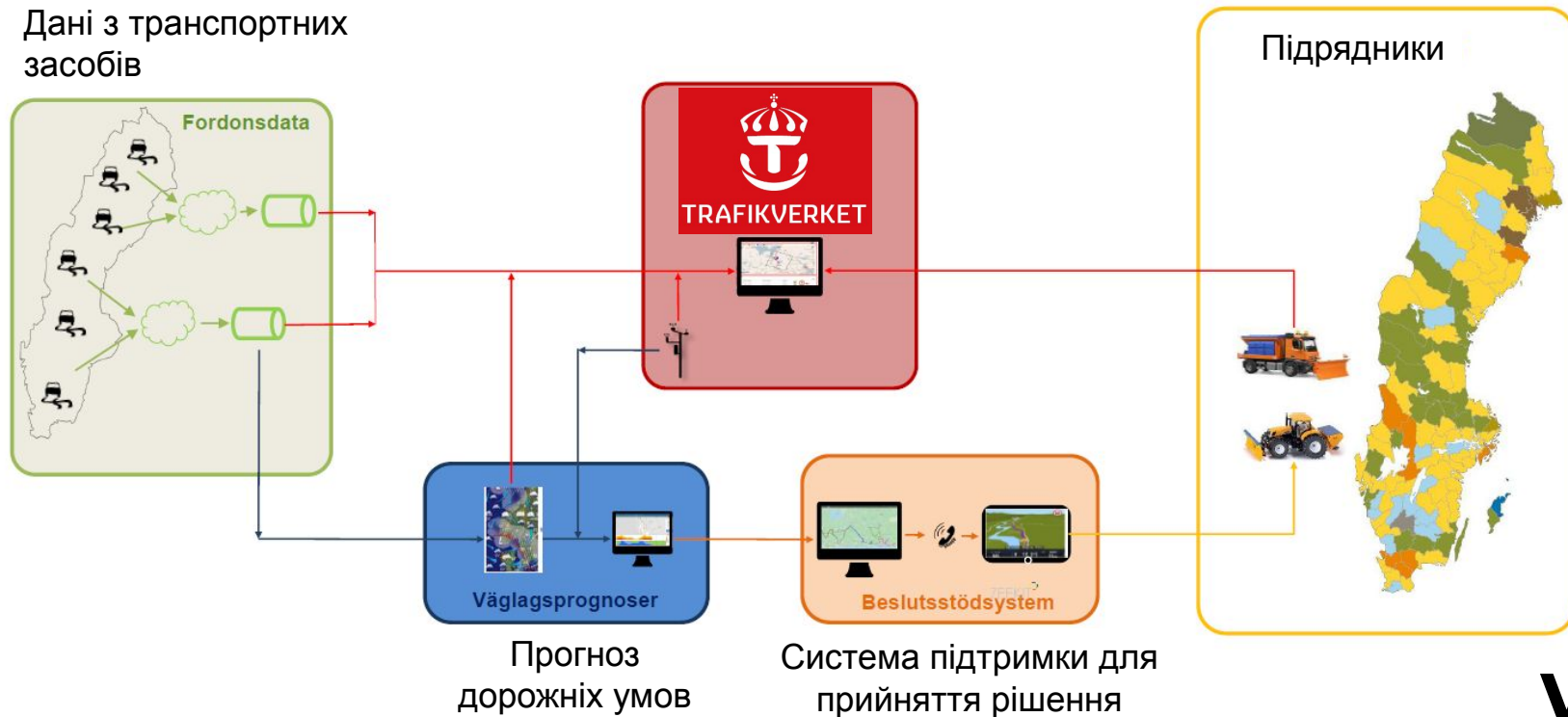


ПОЄДНАНІ ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ

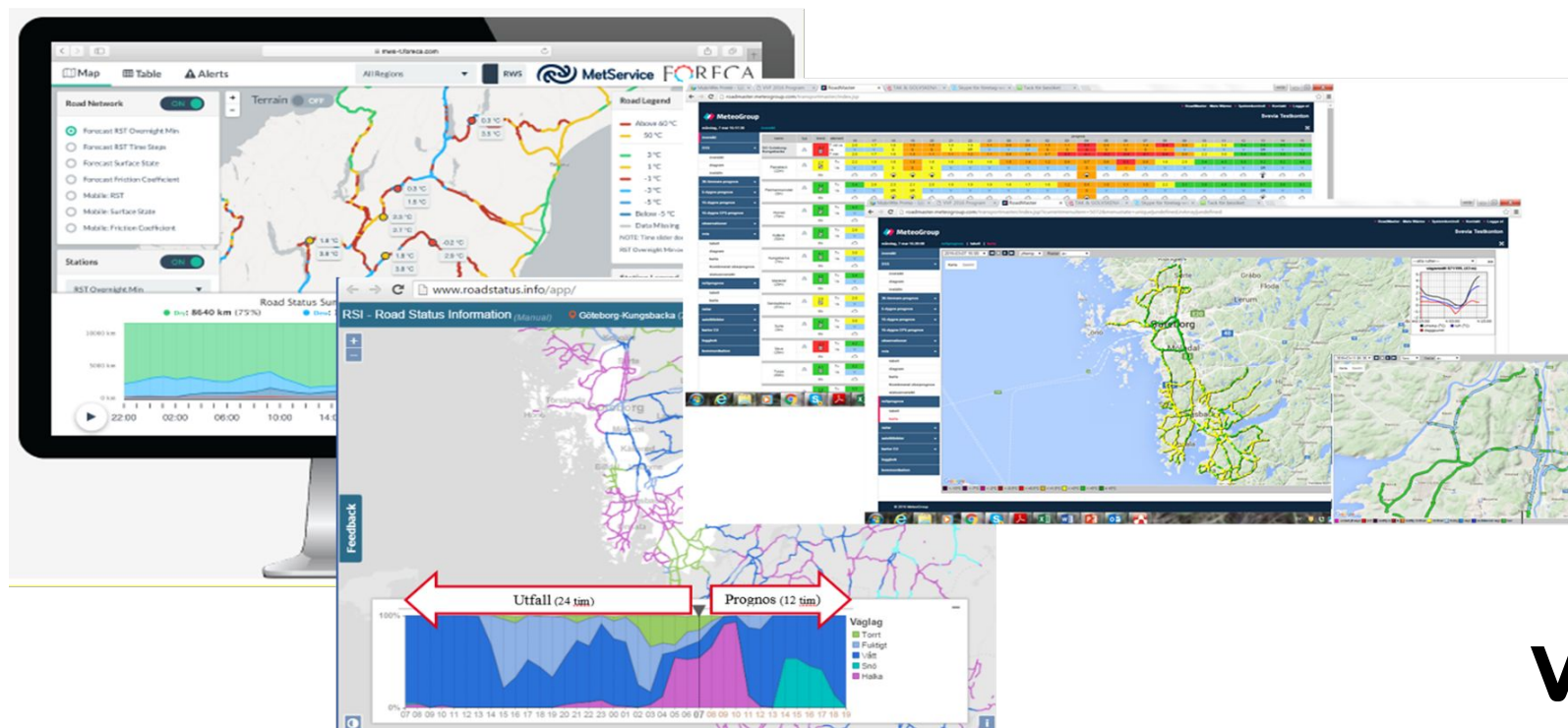


СИТУАЦІЯ НА ЗИМОВИХ ДОРОГАХ – ЦИФРОВА ІНФОРМАЦІЯ

Дані з транспортних
засобів



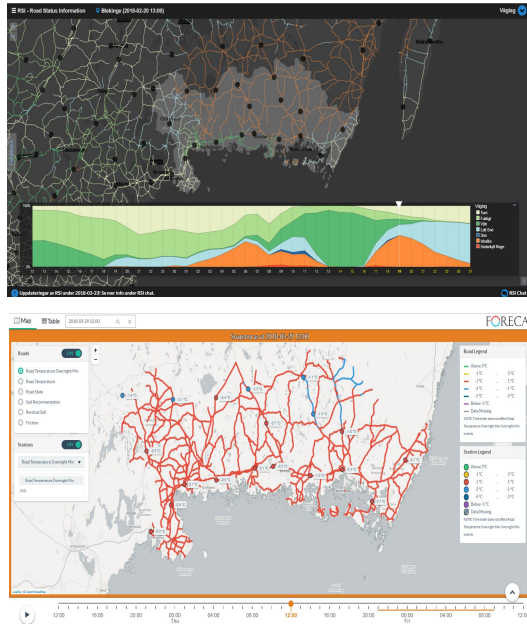
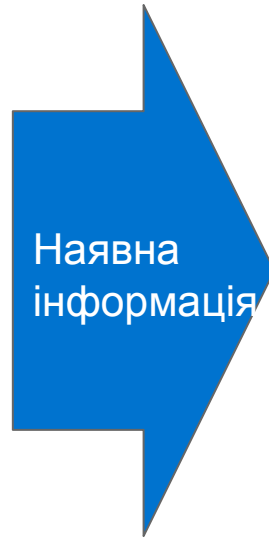
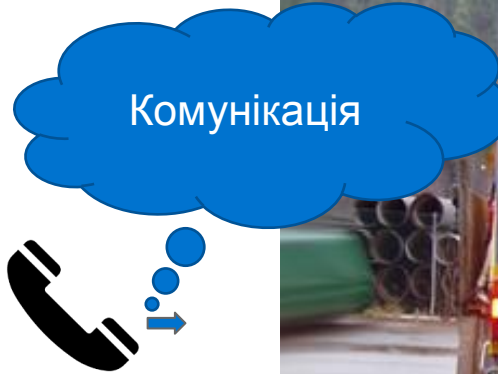
ЗИМОВЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ДОРІГ, КОНТРОЛЬОВАНЕ ЗА ДОПОМОГОЮ ДИНАМІЧНОГО ПРОГНОЗУ



ОГЛЯД

- Декілька служб прогнозування погоди на дорогах можуть надавати кваліфіковану підтримку для прийняття рішення щодо обслуговування доріг
- Дані служби надають динамічний прогноз дорожніх умов, а у деяких випадках навіть пропозиції щодо необхідності вжиття заходів на певних ділянках доріг.
- Основна перевага - прогнози чітко показують, на яку частину дорожньої мережі необхідно звернути особливу увагу.

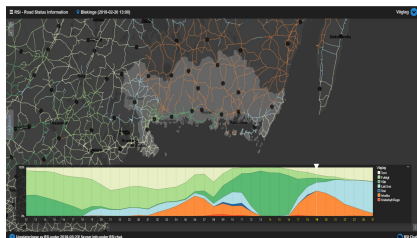
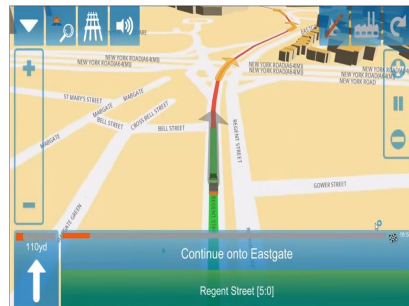
ЯК МИ МОЖЕМО ВИКОРИСТОВУВАТИ ДЕТАЛЬНУ ІНФОРМАЦІЮ В ХОДІ ВИКОНАННЯ?



vti

НАВІЩО ДИНАМІЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ?

Просто: Варіації клімату та погоди підштовхують до оптимізації.



МЕТА ПРОЕКТУ

- Полегшити процес прийняття рішення.
- Інтегрувати дані служб прогнозу погоди до існуючої системи GPS управління та моніторингу.
- Зменшити вірогідність помилок, спричинених комунікацією між виконавцем та підрядником робіт із зимового обслуговування.

Висновки: Створити більш продуктивне зимове обслуговування доріг з доступністю інформації про умови на дорогах через інтеграцію та автоматизацію системи.

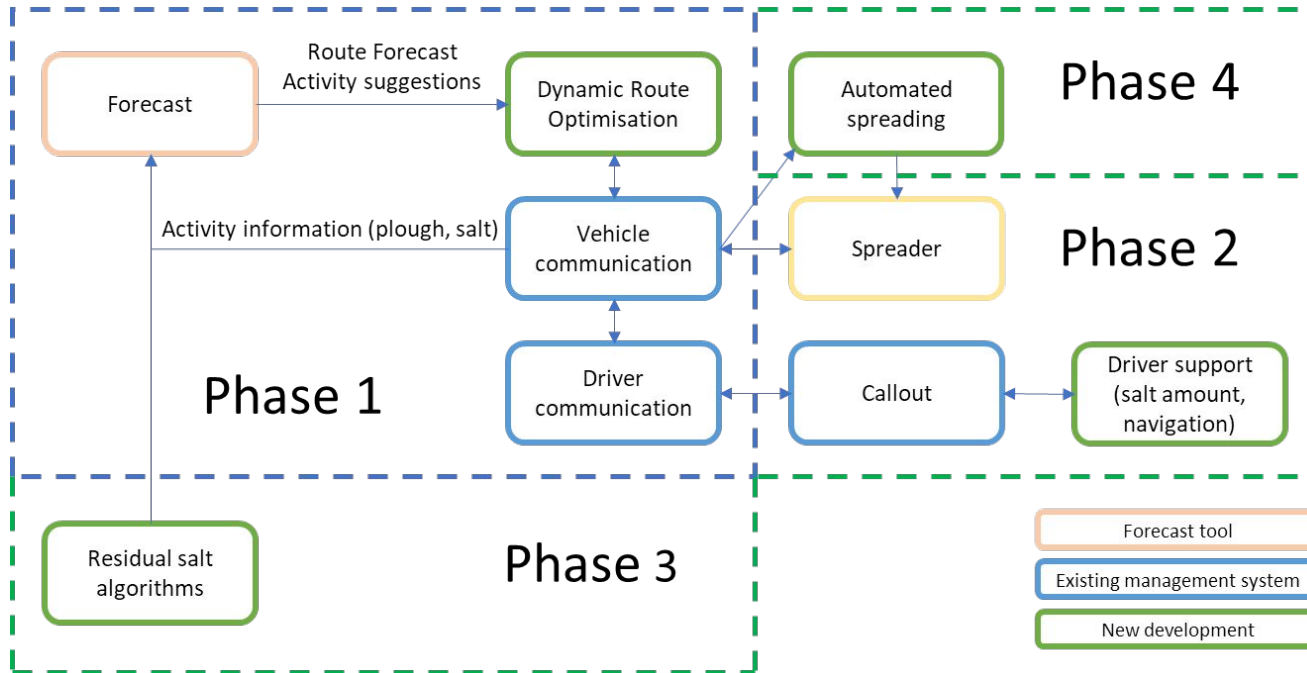
Стадія 1: Випробування концепції

Стадія 2: Адаптація та імплементація

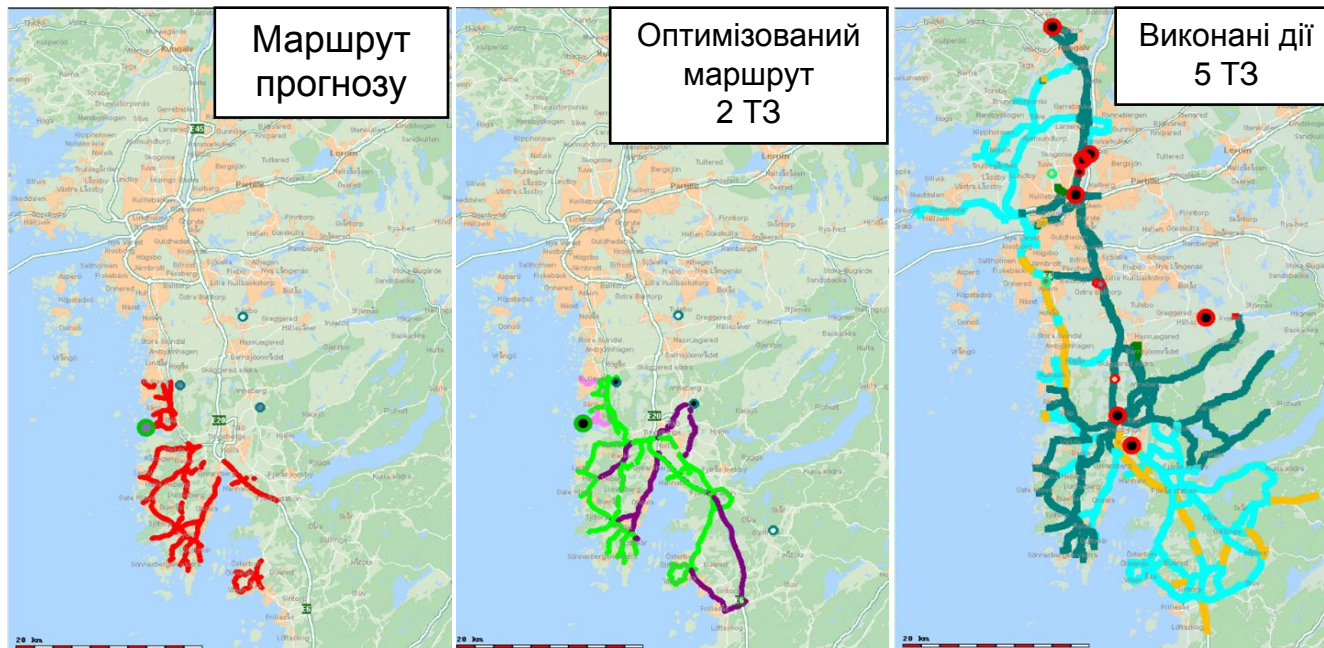
Стадія 3: Алгоритми щодо залишкової солі

Стадія 4: Автоматизований розбризкувач солі

Стадія 5: Удосконалення прогнозів за допомогою додаткових даних (датчики, FCD, радіо інформація)



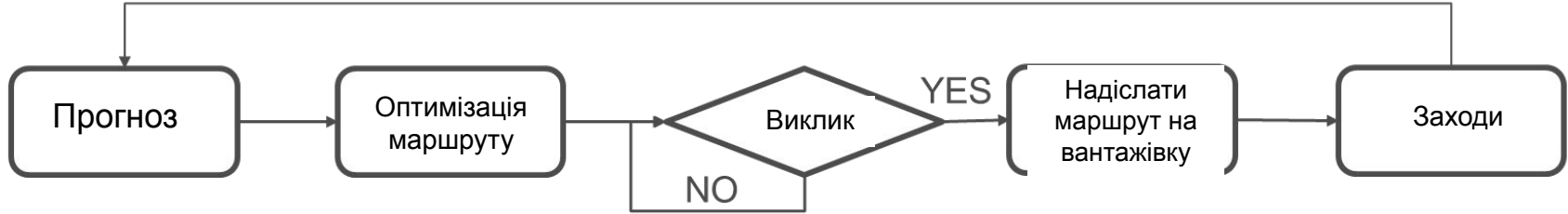
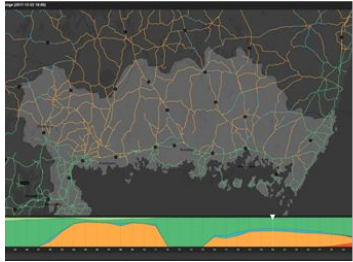
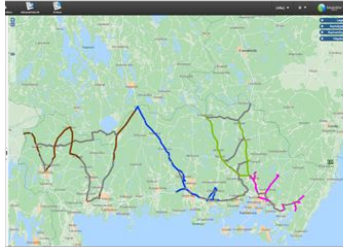
ЕТАП 1 - ВИПРОБУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ



- Концепція виявилася робочою
- Розраховане скорочення машино-годин - 15-25% протягом року, тобто скорочення витрат солі та викидів.
- Перевірено у зоні випробування проекту, де система використовувалась минулої зими.

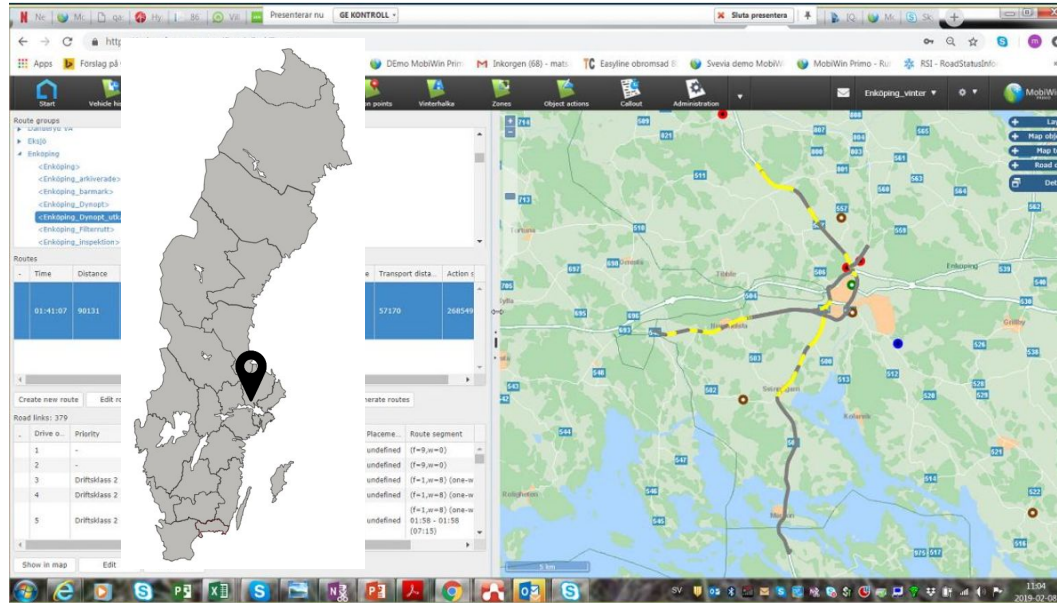
ЕТАП 2 - АДАПТАЦІЯ ТА ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ

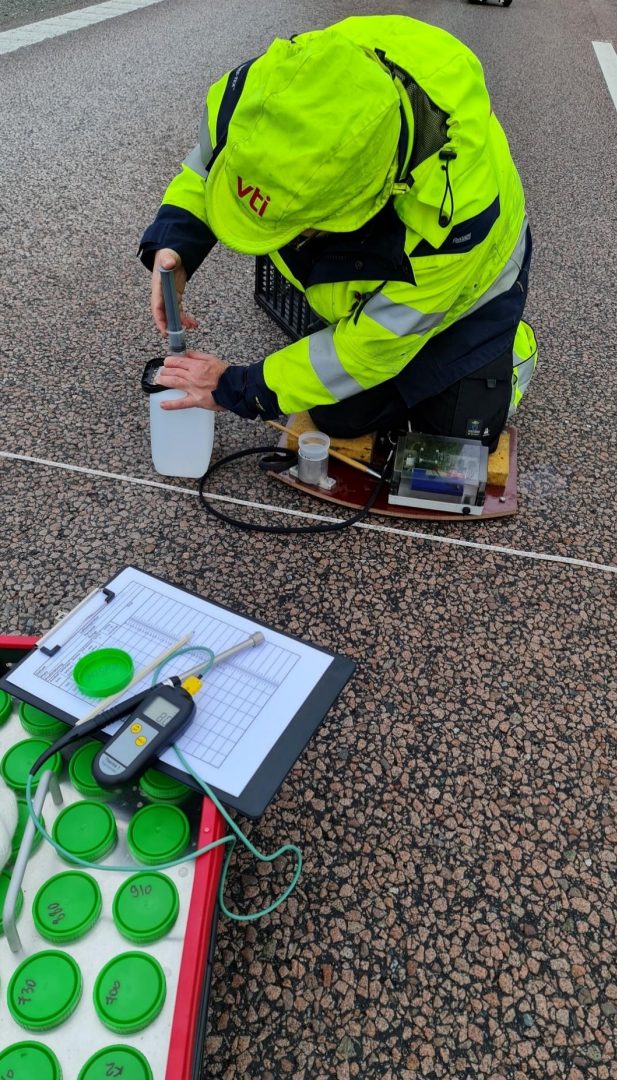
Зворотній зв'язок: заходи та матеріали



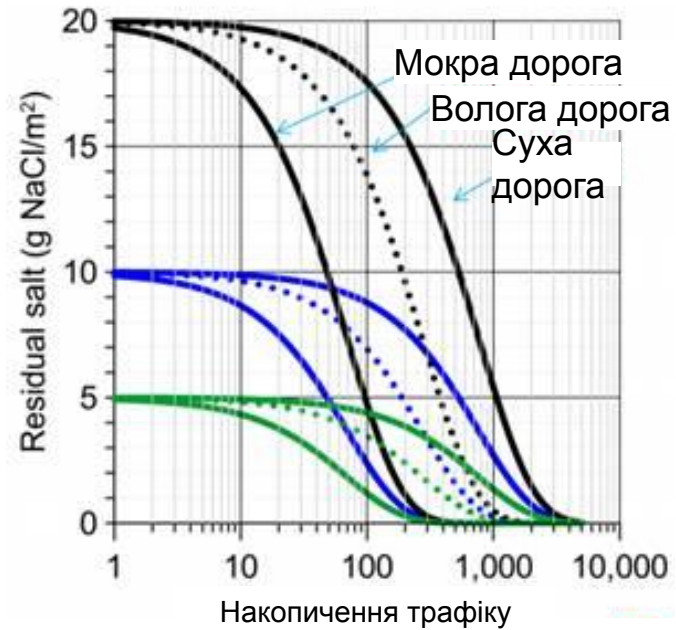
- Функції (оптимізація, виклики, навігація)
- Наскільки точні прогнози?

Світова (?) прем'єра першої повністю діджиталізованої функції для зимового обслуговування доріг на основі контролю за допомогою динамічних прогнозів для виконання превентивного розбризкування солі виконана у місті Енчепінг (Швеція) 7 лютого 2019 р.





ЕТАП 3 - ЗАЛИШКОВА СІЛЬ



http://www.nordfou.org/Documents/MORS/MORS_Bestemmelse%20af%20restsaltmode l.pdf

ЕТАП 3 - ЗАЛИШКОВА СІЛЬ

Випробувальний майданчик E18

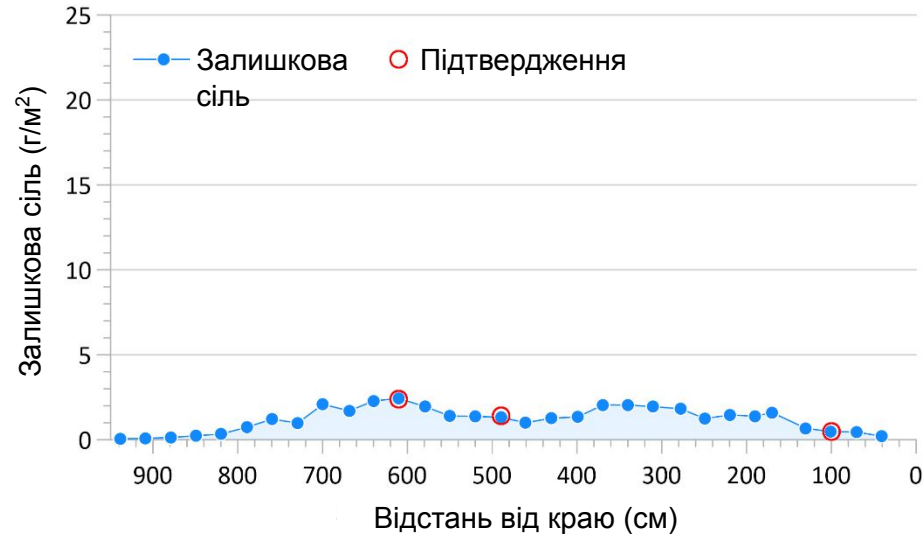


ЕТАП 3 - ЗАЛИШКОВА СІЛЬ

Залишки солі вимірюються за допомогою пристрою взяття проби на мокру сіль VTI-Wet Salt Sampler (WSS)



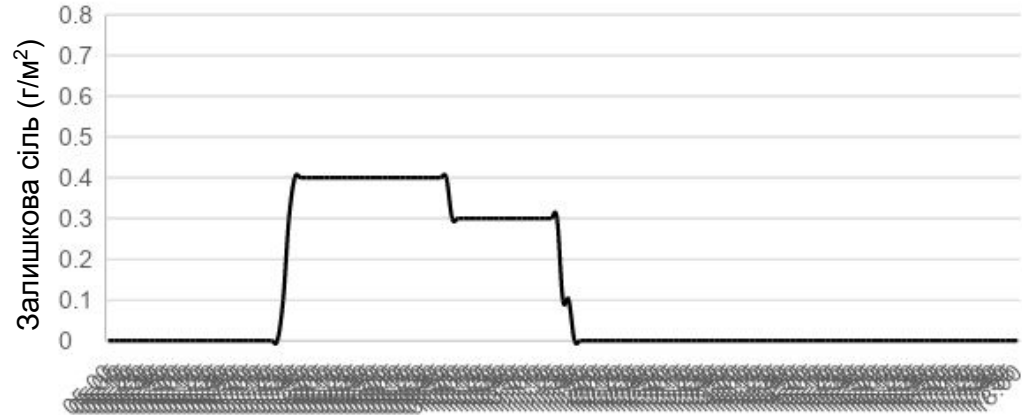
ЕТАП 3 - ЗАЛИШКОВА СІЛЬ





ЕТАП 3 - ЗАЛИШКОВА СІЛЬ

Один із багатьох датчиків на випробувальній ділянці...



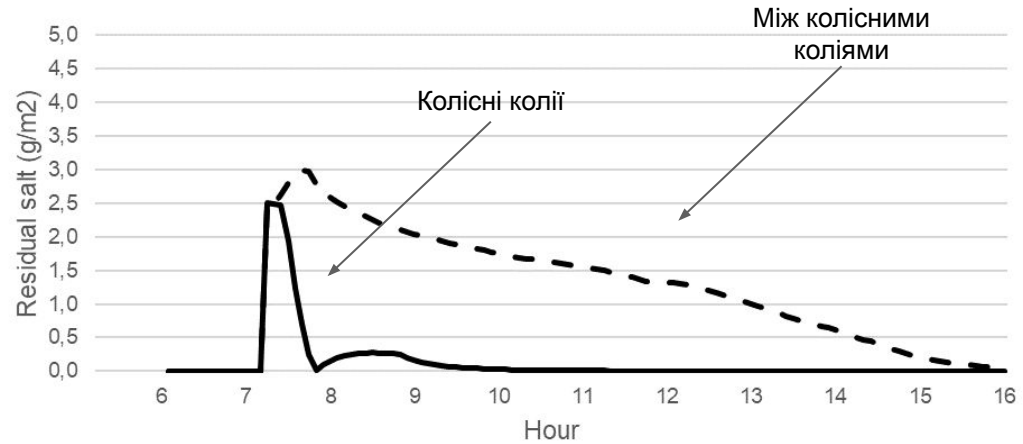
12 г/м² соловий розчин об 07:15

Сіль залишалася на дорозі 4 години



ЕТАП 3 - ЗАЛИШКОВА СІЛЬ

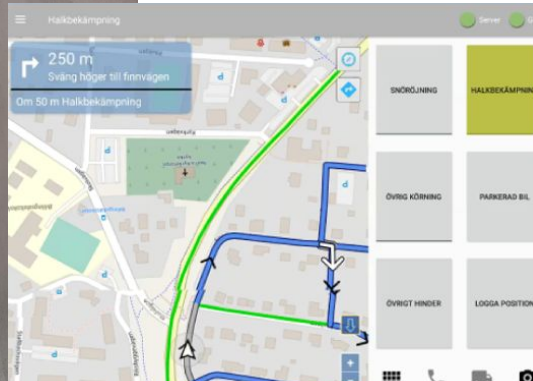
Змодельовано у MORS



ЕТАП 4 - РОЗБРИЗКУВАННЯ СОЛІ

Як ми можемо перенести сучасну технологію прогнозування аж на автомобіль, що розбризкує сіль?

Сіль та розбризкування контролюються через оптимізацію курсу руху



vti

ЕТАП 5 - УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОГНОЗІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ДОДАТКОВИХ ДАНИХ (ДАТЧИКИ, FCD, РАДІО ІНФОРМАЦІЯ)

Цієї зими проект продовжується, зосереджуючись на прогнозах погоди на дорогах

УЧАСНИКИ ТА ДОСЛІДНИЦЬКИЙ КОЛЕКТИВ

SVEVIA

vti

 **Friggeråkers
Verkstäder AB**

 **BM SYSTEM**

KLIMATOR

VAISALA

SMHI


RoadCloud
WAY AHEAD


PEAB

SKANSKA


SENSEBIT


NordFoU


nvf
NORDISK
VEJFORUM


**LULEÅ
UNIVERSITY
OF TECHNOLOGY**

 **TRAFIKVERKET**

SBUF

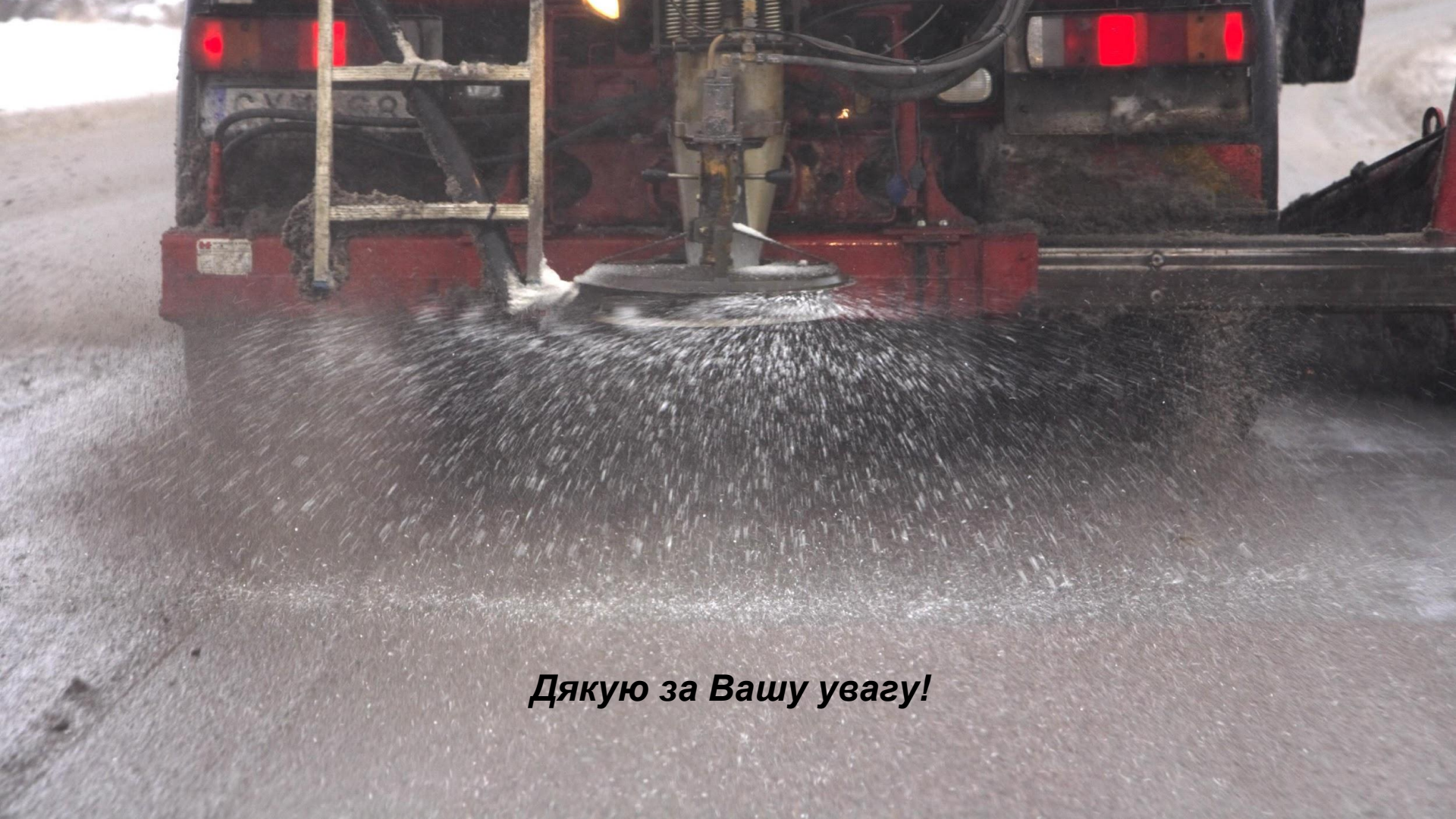
**INFRA
SWEDEN 2030**

Med stöd från:

 **VINNOVA**  **Energimyndigheten**  **FORMAS**  **STRATEGISKA
INNOVATIONS
PROGRAM**

www.infrasweden2030.se

vti



Дякую за Вашу увагу!