

Решения Vaisala для обеспечения экологической и транспортной безопасности

Julia Warley, Regional Manager, Vaisala

GreenInterTraffic Session
11.02.2021

VAISALA



Коротко о Vaisala

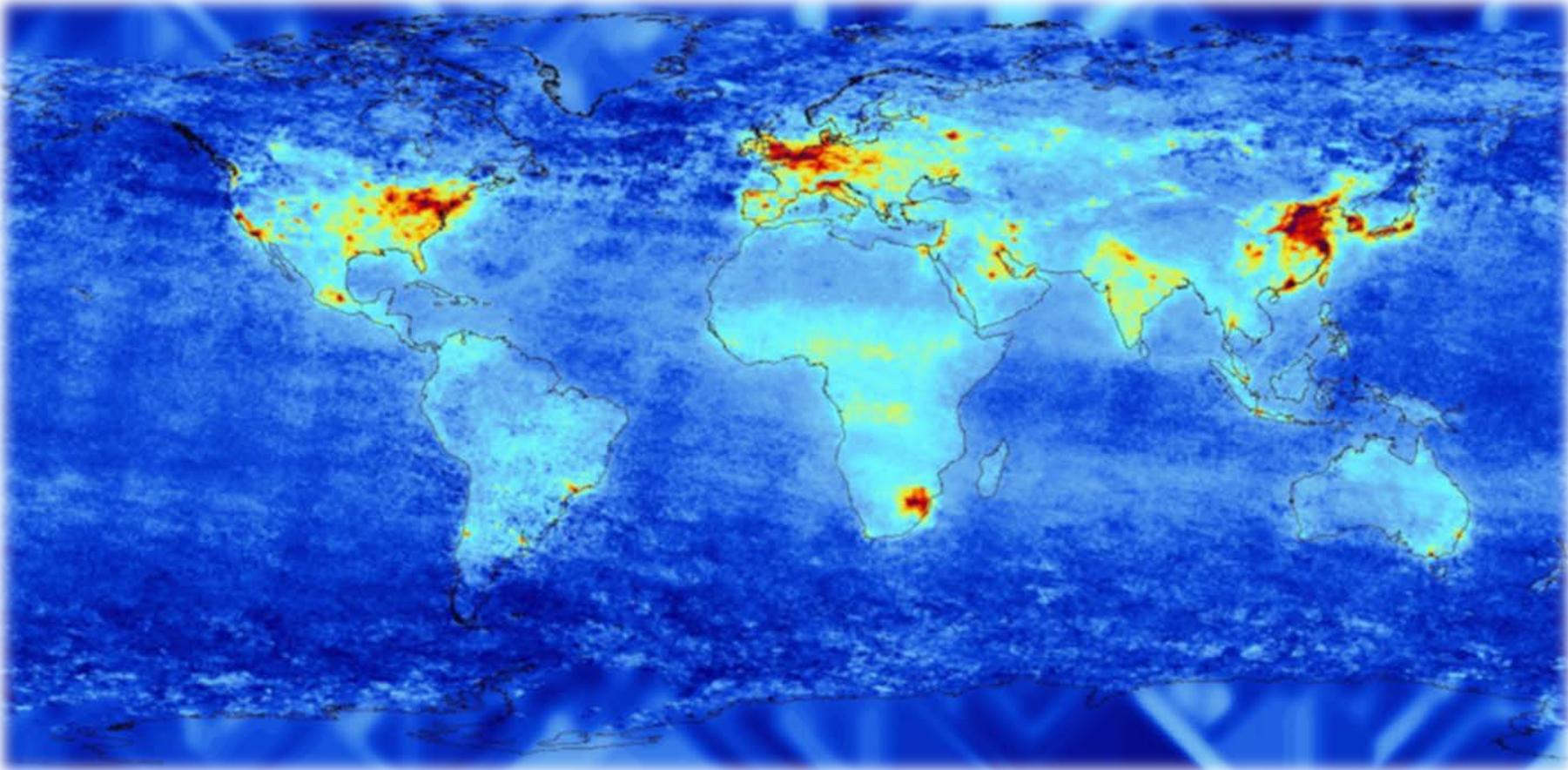
- **Vaisala** – признанный всемирный лидер в области метеорологических, экологических и промышленных измерений параметров окружающей среды. Мы обслуживаем клиентов в области гидрометеорологии, контроля чрезвычайных погодных ситуаций и охраны окружающей среды.
- Группа компаний **Vaisala**:
 - настоящий первопроходец в измерениях погоды и параметров окружающей среды – **компания создана в 1936 году**
 - объединяет свыше **1600 профессиональных специалистов**,
 - имеет более **32 офисов в 16 странах мира**,
 - сумма чистых продаж - **380 млн. Евро в 2019 году**
 - 98% продукции и услуг реализуется за пределами Финляндии
 - главные рынки: Европа, Ближний Восток и Африка (36%), Америка (39%), Азия и Тихоокеанский регион (25%),
 - **Vaisala** обслуживает клиентов **более чем в 150 странах мира**,



Загрязнение воздуха: самый большой риск для здоровья и окружающей среды

- Вдыхание загрязненного воздуха отнимает у человека не менее 1-2 лет нормальной жизни
- Токсическое загрязнение воздуха представляет большую угрозу для детей из-за их меньшего физического размера и емкости легких.
- Более 80% людей, живущих в городских районах, контролирующих загрязнение воздуха, подвергаются воздействию уровней качества воздуха, превышающих предельные значения Всемирной организации здравоохранения (WHO) .
- Более 5 миллионов человек ежегодно преждевременно умирают от загрязнения окружающей среды.
- Без принятия мер смертность удвоится к 2050 году
- Мы еще даже не до конца понимаем, какое влияние в конечном итоге окажут наночастицы...

Загрязнение атмосферного воздуха окислами азота NO_x



Основные загрязнители

Газы

- **NO** и **NO₂** – Оксиды азота – индикация выбросов транспортных средств
- **O₃** – O₃ аллотропная модификация кислорода – индикация фотохимических реакций и смога
- **CO** – монооксид углерода- индикация источников горения
- **SO** и **SO₂** – оксиды серы - понимать выбросы от промышленности и тяжелого машиностроения, судов и т. д.



Пылевые частицы

PM10 = частицы размером менее 10 мкм, измеряемые в мг/м³

PM2.5 = частицы размером менее 2,5 мкм, "мелкие частицы", мг/м³"Ультрадисперсные частицы" размером менее 100 нм, измеренные в 1/см³

WHO руководство: PM2.5 не должен превышать 25 мкг/м³, среднее значение за 24 часа

Особенности контроля загрязнения воздуха на автодорогах

VAISALA



Загрязнение воздуха, вызванное дорожным движением

- В наши дни одна из самых больших проблем, которая продолжает привлекать все большее внимание, - **это загрязнение воздуха, производимое транспортной системой**, и воздействие этого загрязнения на здоровье населения и окружающую среду
- Загрязнение воздуха от интенсивного дорожного движения повышает риск **сердечно-сосудистых заболеваний, аллергий, заболеваний легких, преждевременных родов, младенческой смертности и онкологических заболеваний**
- Основная угроза чистому воздуху связана с выбросами бензиновых и дизельных двигателей, выделяющих большое количество загрязняющих веществ, главным образом **оксида углерода (CO), оксидов азота (NOx), летучих органических соединений (ЛОС) и твердых частиц (PM₁₀)**, оказывающих все большее влияние на качество воздуха
- Загрязняющие вещества из этих источников могут не только создавать проблемы в непосредственной близости от дорог, но **и распространяются на большие расстояния**
- Промышленные и внутренние источники загрязняющих веществ, а также их влияние на качество воздуха, как правило, стабильны или улучшаются с течением времени
- **Проблемы загрязнения от транспортных средств, ухудшаются во всем мире**



Экологическая политика транспортных коридоров

- Основная цель экологической политики транспортных коридоров – это **снижение негативного воздействия на окружающую природную и социальную среду** в зоне их расположения до безопасного уровня на всех этапах (строительство, реконструкция и эксплуатация)
- Обеспечение **рационального природопользования и энергоэффективности** дорожной сети и объектов инфраструктуры
- Обеспечение **экологической безопасности** в зоне воздействия дорожной сети и объектов инфраструктуры транспортных коридоров
- Обеспечение **инвестиционной привлекательности** и **устойчивого развития** не только с экономической точки зрения, но и с точки зрения социальной и экологической ответственности
- На транспортных коридорах участники дорожного движения ожидают более **высокого сервиса и комфортных экологических условий**
- Информированность участников дорожного движения о погодных условиях и условиях загрязнения воздуха должна быть **максимально высокой и оперативной**

Аргументы в пользу систем контроль качества воздуха на автодорогах и транспортных коридорах

- Предварительные инженерно-экологические изыскания на территории перспективной дорожной сети должны включать в себя **наблюдения за качеством воздуха**
- Такие наблюдения позволяют оценить и спрогнозировать насколько новая дорога (например в обход населенного пункта) **улучшает не только мобильность, но и экологическую ситуацию**



Особенности контроля загрязнения воздуха в городских агломерациях

VAISALA



Экология и благосостояние населения

Законодательство, влияющие на источники загрязнения

Легализация для индустриального контроля

- Регламенты по использованию эко топлива
- Законодательные документы мониторинга качества воздуха

Городское и региональное планирование

- Улучшение условий городского транспорта
- Озеленение городских районов
- Распределение и контроль размещений промышленности и сбора мусора

Целенаправленные усилия

- Ограничение транспортных потоков
- Рекомендация по организации строительных площадок
- Управление уличных уборок

Ограничение воздействия на население

- Информационная и правовая информация
- Инструкции и предупреждения
- Современные информационные инструменты (мобильные приложения и т. д.)

Построение нормативной базы требует точного понимания и осознания ситуации с качеством воздуха

Основными загрязняющими веществами
Ареалом распространения
Временной вариацией

Основная цель

Необходимо улучшить качество воздуха, чтобы спасти жизни людей и бороться с глобальным потеплением

Необходимые действия

В МАССОВОЙ ДОСТУПНОСТИ

Повышение ситуационной осведомленности для выявления источников загрязнения для принятия превентивных мер

Решение

Плотные наблюдения за качеством воздуха в реальном времени в сочетании с картографической и прогнозной платформой



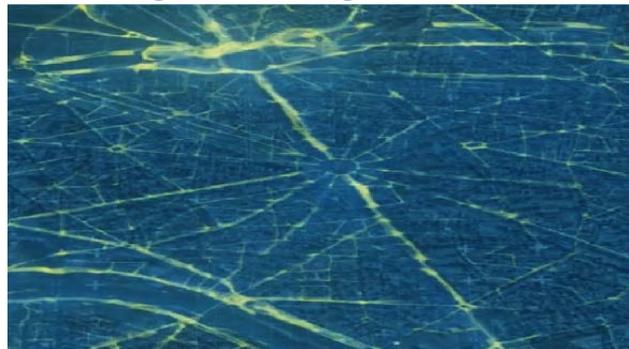
Управление мониторингом воздуха и прогнозы

Управляйте своим городом или бизнесом более разумным и экологически чистым способом, используя информацию о качестве воздуха высокого разрешения

Compact AQ sensor network complements existing monitoring



Компактная сенсорная сеть AQ дополняет существующий



Гиперлокальные данные AQ позволяют создавать новые услуги с дополнительными преимуществами

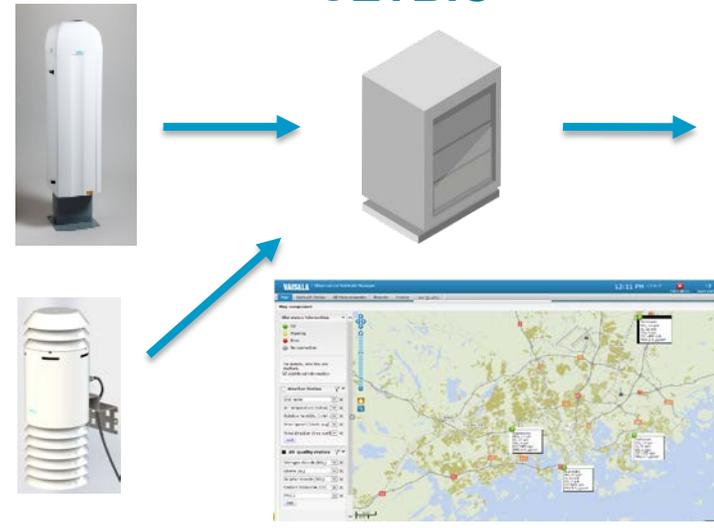


Архитектура мониторинга «Умного города»

ИНФРАСТРУКТУРА НАБЛЮДЕНИЯ



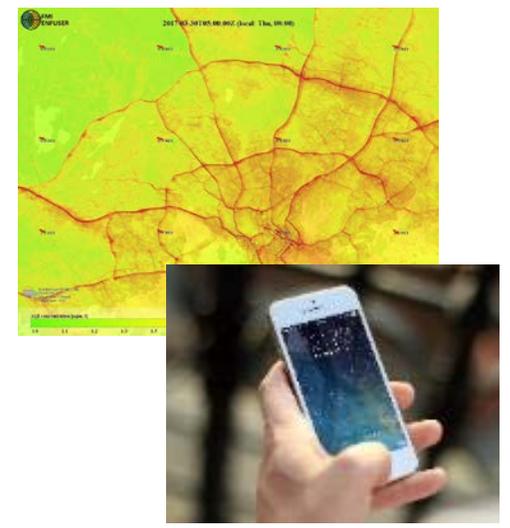
УПРАВЛЕНИЕ СЕТЬЮ



МОДЕЛИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОЗДУХА



ИНФОРМАТИВНЫЕ БАЗЫ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ



НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ СЕТЬ

- ✓ Высокая плотность компактных датчиков
- ✓ Базовых станций
- ✓ Погодные станции
- ✓ Ветровые лидары
- ✓ Облакомеры

УПРАВЛЕНИЕ СЕТЬЮ И ДАННЫМИ

- ✓ Сбор данных
- ✓ Гарантия качества
- ✓ Управление эксплуатацией и техническим обслуживанием сети

МОДЕЛИРОВАНИЕ & ПРОГНОЗ

- ✓ Модель высокого разрешения с региональными возможностями
- ✓ Моделирование выбросов лесных пожаров
- ✓ прогностный анализ

ИНФОРМАЦИОННЫЙ СЕРВИЗ

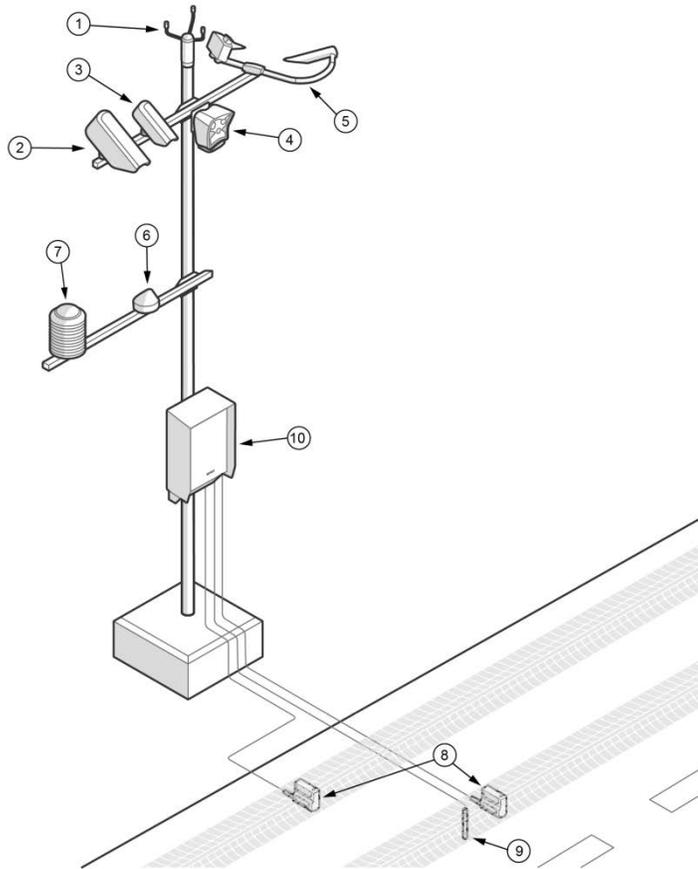
- ✓ Инструменты для выявления проблем AQ
- ✓ Инструменты для информирования и предупреждения граждан
- ✓ Инструменты для принятия решений

Датчики качества воздуха Vaisala серии AQТ и дорожная метеостанция Vaisala RWS200

VAISALA



Автоматическая дорожная метеостанция Vaisala RWS200

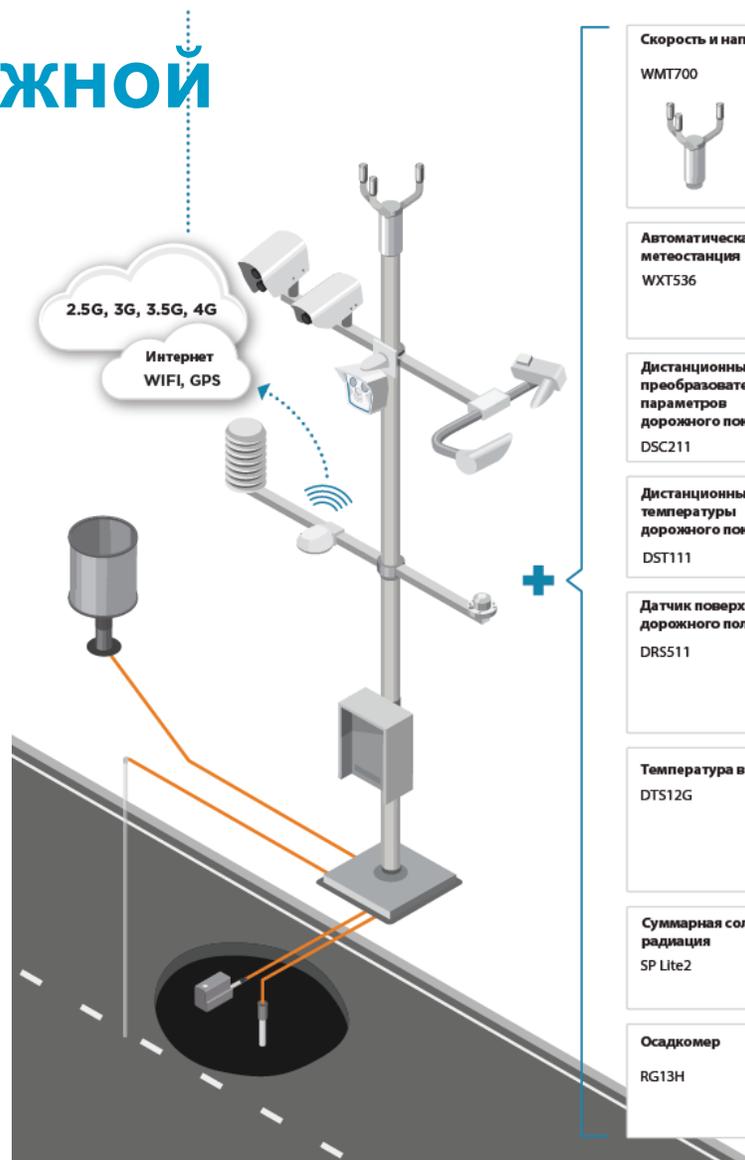


1. Ультразвуковой датчик ветра **WMT700**
2. Дистанционный датчик состояния поверхности дороги **DSC211**
3. Дистанционный датчик температуры поверхности дороги **DST111**
4. Погодная камера
5. Датчик видимости и погоды **PWD12/22**
6. Многодиапазонная антенна
7. Датчик влажности и температуры **HMP155E** в радиационной защите
8. Дорожный датчик **DRS511**
9. Датчик температуры грунта **DTR12G**
10. Центральный блок дорожной метеостанции **Vaisala RWS200** в защитном корпусе

Компоненты дорожной станции RWS200

Измерительные преобразователи качества воздуха

AQT530



Скорость и направление ветра
WMT700 WA15

Нефелометр (видимость и текущая погода)
PWD12/22

Автоматическая метеостанция
WXT536

Детектор дождя
DRD11A

Дистанционный преобразователь параметров дорожного покрытия
DSC211

Влажность и температура
HMP155E DTR защита

Дистанционный измеритель температуры дорожного покрытия
DST111

Поворотная камера Axis
Фиксированная камера Mobotix

Датчик поверхности дорожного полотна
DRS511

Давление
PTB110

Температура в глубине дороги
DTS12G

Уровень воды и Высота снежного покрова
SR50A

Суммарная солнечная радиация
SP Lite2

Многодиапазонная антенна
GSM, GPS, и WLAN

Осадкомер
RG13H

Подповерхностная температура на разной глубине
TPS10

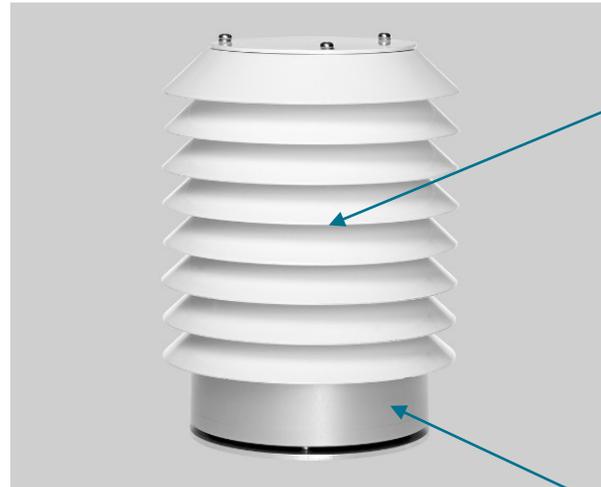
Управление устройством
Знак переменной информации

Компоненты для мониторинга воздуха серии AQT

Существующие станции измерения качества воздуха



Компактные датчики мониторинга



AQT420 Air quality sensor

Измеряет четыре газа, выбранных из: NO₂, NO, O₃, CO, SO₂ и H₂S, а также частиц PM_{2.5} и PM₁₀.



Оптический лазер
Счетчик частиц



Электрохимические ячейки для измерения газа



AQT530

Vertical profiling



CL51
Ceilometer



Windcube S
wind lidar

Weather measurements



WXT536 Multi-weather sensor

OBSERVATION NETWORK

NETWORK & DATA MANAGEMENT

MODELING & FORECASTING

NEW SERVICES

Структура системы дорожного наблюдения



Зимнее содержание

Принятие решений



Визуальное состояние поверхности дороги (компьютерное зрение)
Повреждения покрытия – трещины и выбоины
Картирование дорожных знаков

Содержание дорог

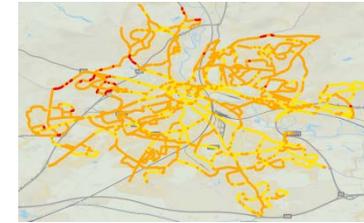


Качество воздуха

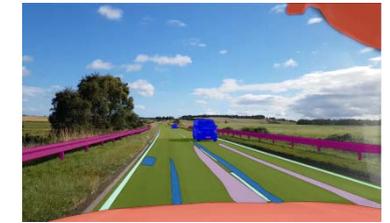
Многофункциональные датчики

Мобильные измерения состояния и температуры поверхности

Профессиональные наблюдения с большим покрытием



Термокартирование



Компьютерное зрение

Прямые измерения

Аналитика



Текущая погода, видимость и влажность воздуха

Температура и влажность воздуха

Состояние и температура поверхности дороги

Скорость и направление ветра

Эталонный уровень



3D лидар - ветер

Радиолокатор - осадки

Аэрологические наблюдения

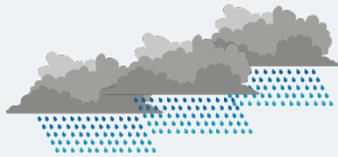
Обнаружение молний

Облачность

Для конкретного места

Атмосферные профили

Умный город Vaisala Smart City - безопасный и здоровый город для жителей



Погода

- Датчики погоды

Воздействие на окружающую среду

- Датчики качества воздуха / AQT 530



Термокартирование

- Тепловые карты дорог
- Картирование при помощи датчиков Vaisala

Мобильные данные

- Компактные датчики (DSP100)
- Датчик состояния дорожного покрытия MD30
- Видео: обезличивание данных, компьютерное зрение

Состояние дороги

- Бесконтактные датчики состояния дорожного покрытия (DSC311, DST111)
- Компьютерное зрение - RoadAI

Управление данными

- Компактные мини-станции
- Надежные компоненты
- Современный анализ данных
- Удаленный доступ

Программное обеспечение

- Vaisala Navigator MDSS – состояние дороги и прогнозирование
- Vaisala RoadAI – компьютерное зрение
- Network Manager – мониторинг датчиков
- Контроль качества данных 365 / 24

Прогнозы погоды

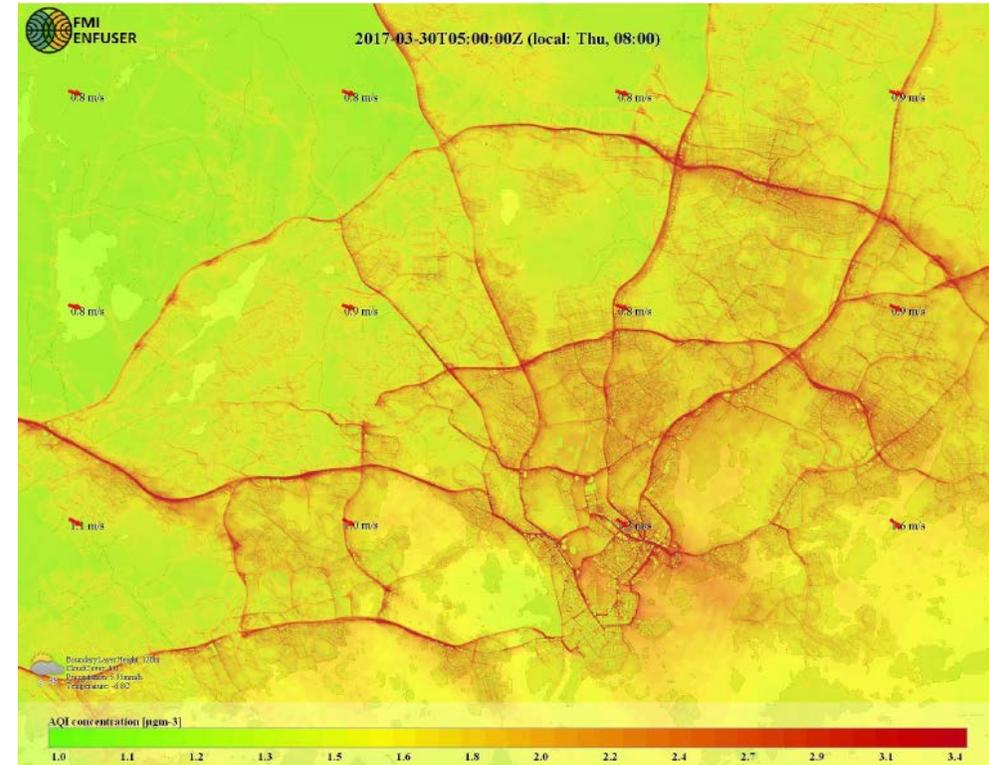
Прогнозы по маршруту

- Состояние участков дороги / сверхкраткосрочные, краткосрочные

Прогнозы качества воздуха

Моделирование качества воздуха высокого разрешения

VAISALA



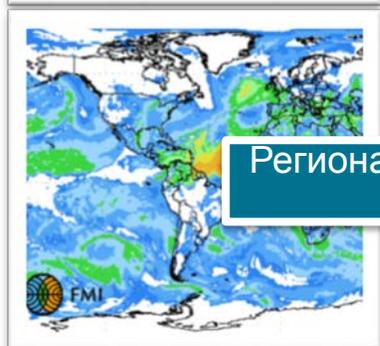
Пример передовых гиперлокальная система моделирования и прогнозирования



Наземный мониторинг



Дистанционный



Региональное качество воздуха



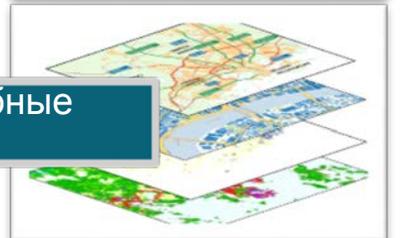
Метеорологические данные



Кадастры выбросов



Мезомасштабные данные



Данные активности



Source: Pictures from "ENFUSER modelling system – the challenges of urban dispersion modelling" webinar by Lasse Johansson FMI.

ПО моделирования качества воздуха FMI-ENFUSER

- Предоставляет большой спектр данных качества воздуха в высоком разрешении:
 - Координатную сетку с концентрацией загрязнителей и индекс качества воздуха (AQI) с разрешением 30 мин / 12 м.
 - Прогнозы выдаются на срок до 72 часов
- Качество/надежность конкретного датчика может учитываться при обработке данных
- Перенос загрязнителей на большие расстояния также может учитываться при добавлении моделей химического переноса (SILAM) для обработки данных

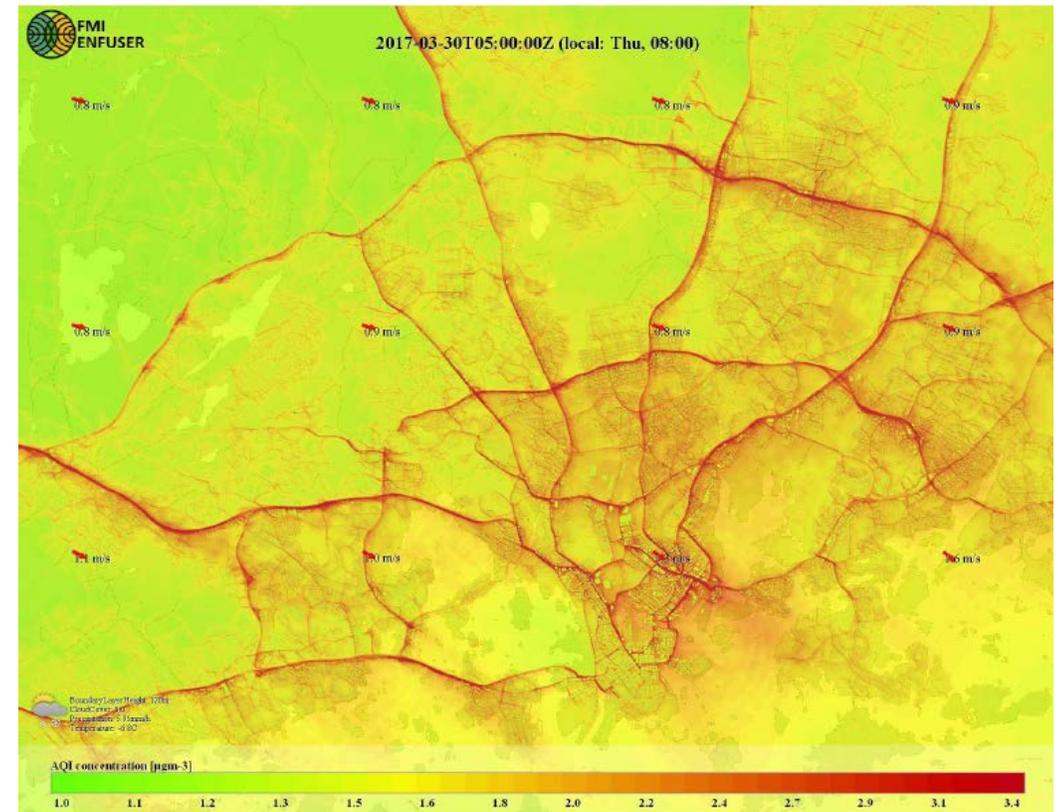
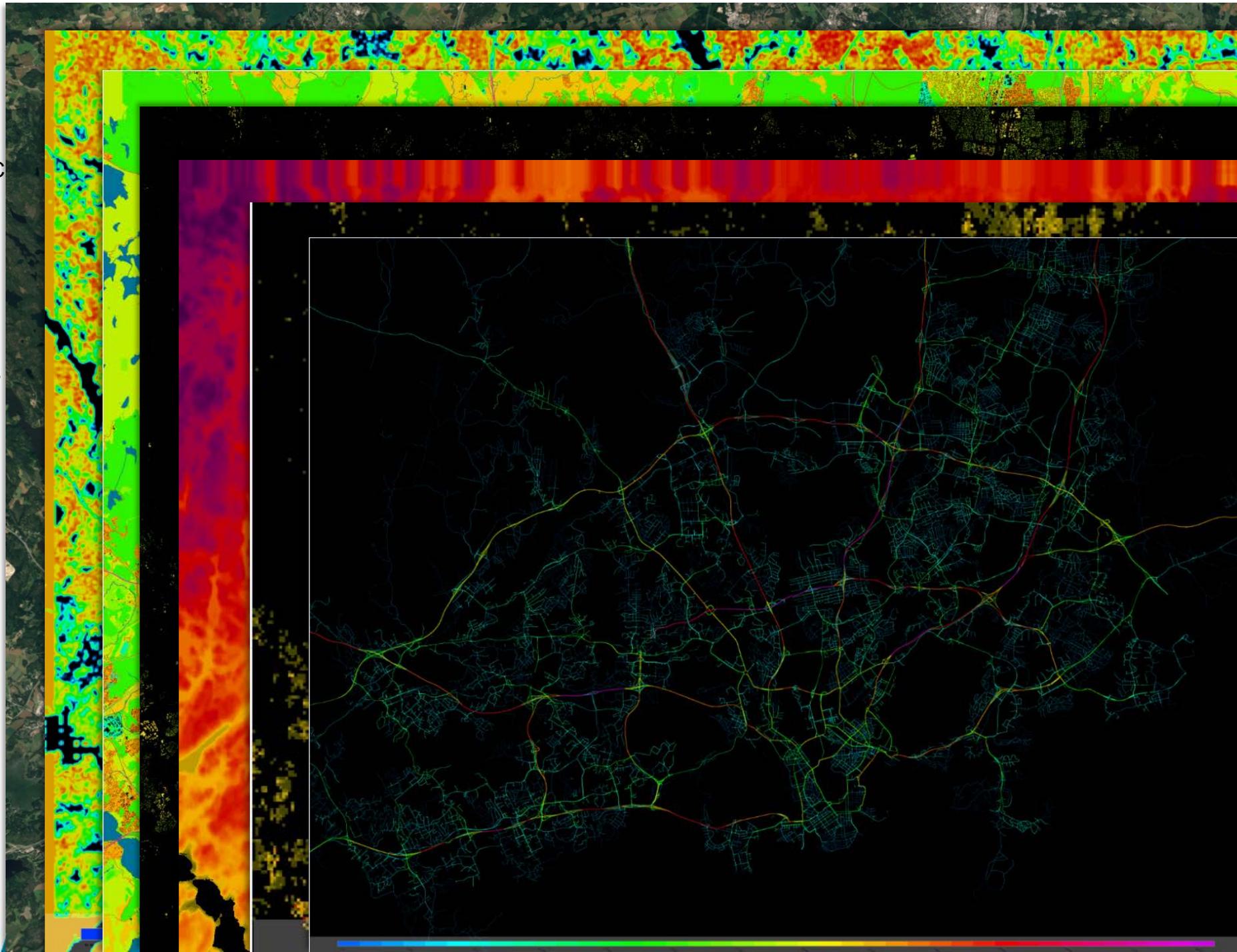


Figure 3: Modelled Air Quality Index (AQI) in Helsinki area. The visualization has been downloaded from the ENFUSER portal.

Пример данных ГИС
в Хельсинки:

1. Спутниковые снимки
2. Деревья и растительность
3. Данные землеустройств
4. Высота строений
5. Рельеф местности
6. Плотность населения
7. Дорожная сеть с оценкой интенсивности дорожного движения



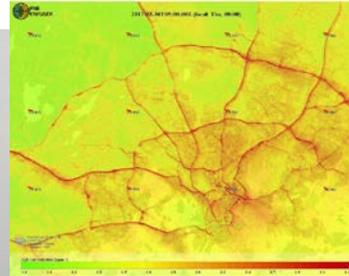
Реализованные проекты

VAISALA



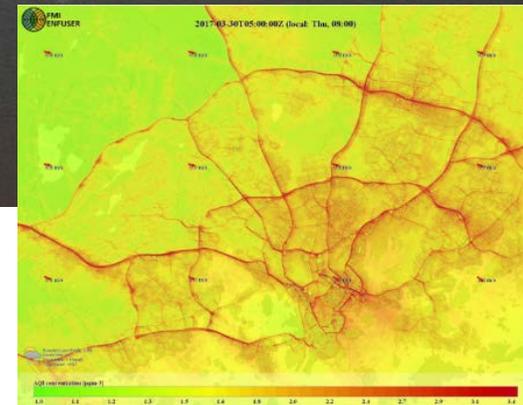
Нанкин Испытательный стенд Качества воздуха. 3D измерение загрязняющих веществ

- Датчики качества воздуха Vaisala AQT420 и Мульти-погодные датчики WXT536 установлены вокруг Нанкина
- Облакомеры Vaisala CL51 и для мониторинга вертикального пограничного слоя облаков
- Высококачественные данные от суперкомпьютерной станции качества воздуха SORPES Модель FMI-ENFUSER для изучения эффектов различных компонентов
- Программная платформа и приложения для улучшения систем прогнозирования и мониторинга в районе Нанкина



Испытания сети контроля качества воздуха в Хельсинки

- 20 датчиков качества воздуха Vaisala AQT
- Модель высокого разрешения FMI-ENFUSER
- Различные исследования Финского Метеорологического Института и Университета Хельсинки
- Проект финансируется Uudenmaanliitto (Фонд «умного и чистого города» Хельсинки)



VAISALA

pegasor

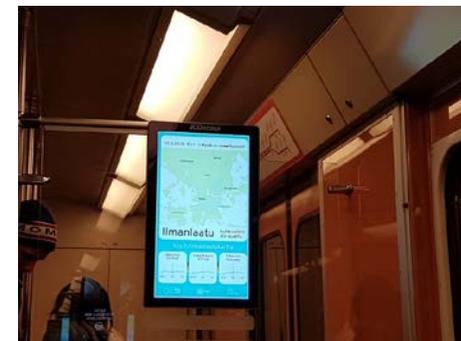
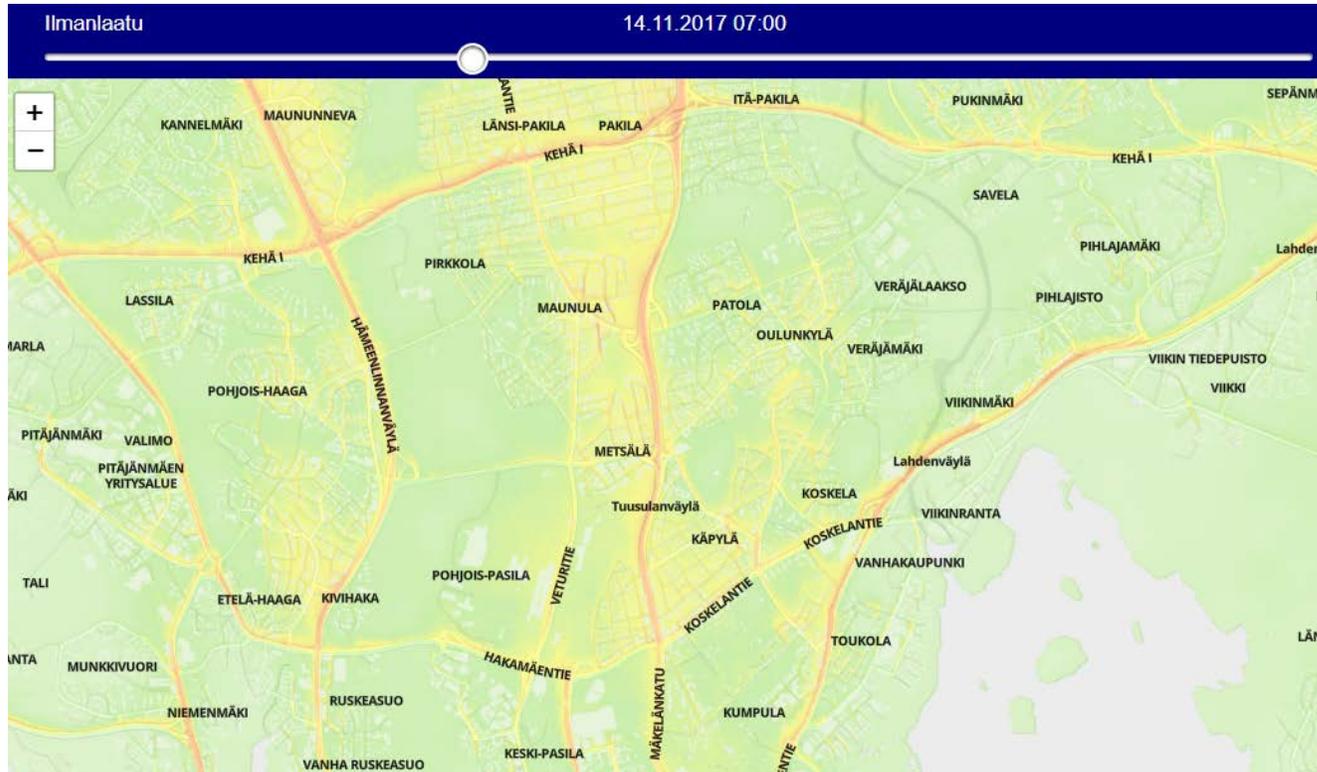


FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

VAISALA

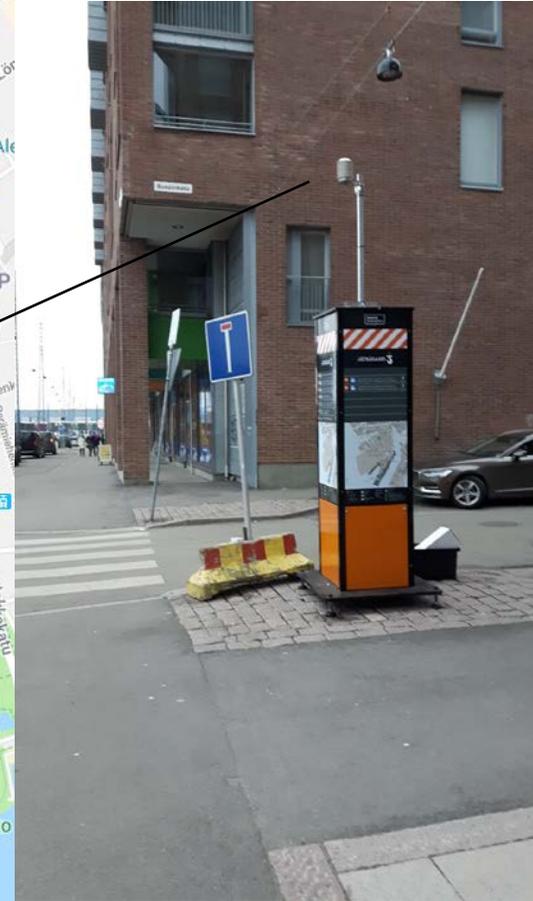
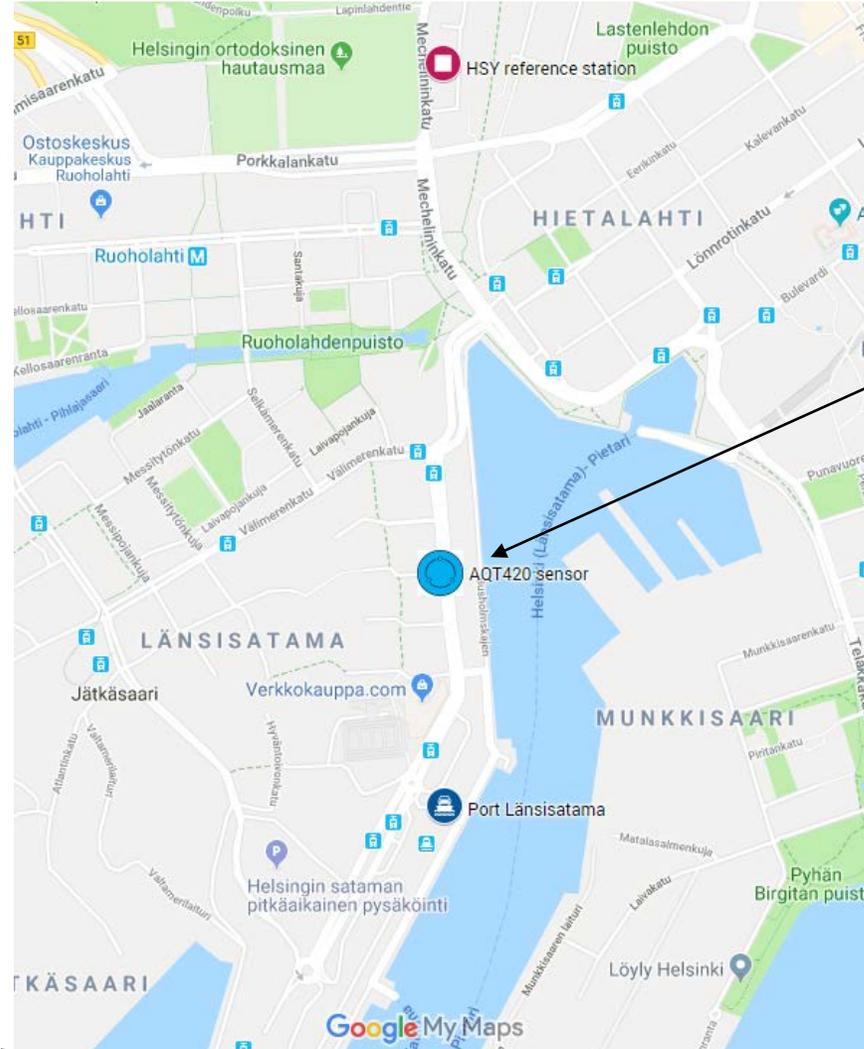
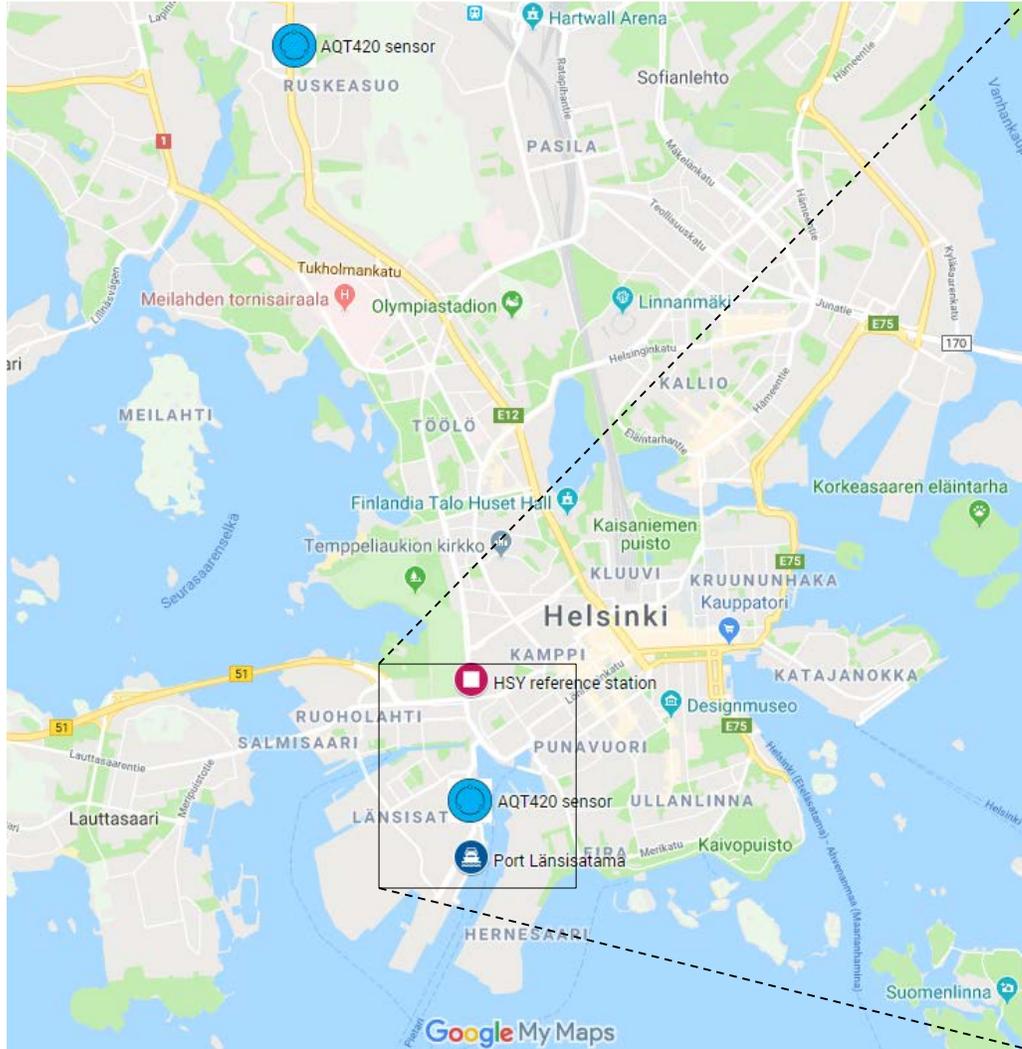
Оперативное моделирование с высоким разрешением 24/7

ENFUSER fusion model by Finnish Met Institute FM*



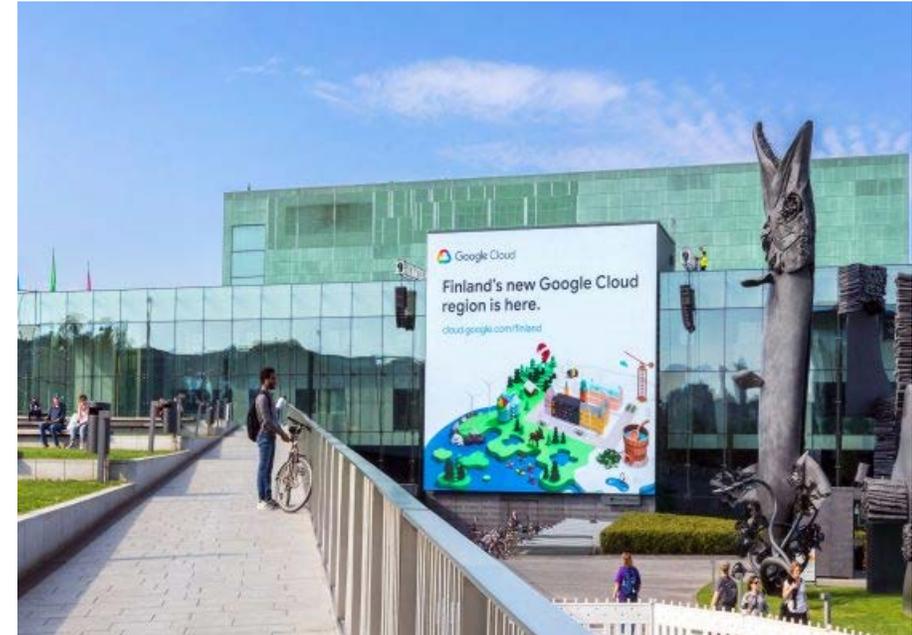
Jätkäsaari portt – пример мониторинга воздуха

Case: Community monitoring, public outreach



Планы на будущее по использованию данных о качестве воздуха в Хельсинки

- Медицинское приложение для астматиков
- Руководство по эко-маршруту движения
- Городской маркетинг, туристические услуги





СПАСИБО !