

Välkomna!

SEMINARIUM OM TRAFIKSIGNAL OCH MODERN TRAFIKSTYRNING
SOM ALTERNATIV I FYRSTEGSPRINCIPEN

Agenda

9.00	Kaffe och utställning	13.00	Möjligheter med realtidsdata från trafiksignaler - Ulrik Janusson, Scania
9.30	Välkomna	13.15	Uppdaterad styrning och uttryckningsprio i Falun - Marcus Frimert, Falun kommun
9.45	Gruppindelning & Incheck	13.30	Improved safety and awareness by smart detection and traffic control - Sebastian Morf, Yunex
10.00	Automatiserade och geografiskt gränslösa prioriteringstjänster för bussar och räddningsfordon - Sampo Hinemo, Uppsala kommun	13.45	Från systemförvaltning till smarta flöden –en resa mot resurseffektiv trafikorkestrering Karl Öjerskog, Technolution
10.15	Framtidens trafiksignaler i ett allt mer digitaliserat och automatiserat transportsystem - Mikael Ivari, Göteborgs stad	14.00	Försök och utvärdering av detektering med radar i Groningen i Nederländerna -Charlie Eccleson, Smartmicro UK
10.30	Paus & Surr	14.15	Kaffe
10.40	Trafikstyrning – Sömlös övergång till ovanmarkssensorer i signalanläggningar - Viktor Stojanovski, Malmö stad	14.30	Workshop: Möjligheter, hinder och lösningar
10.55	Framtidens trafikstyrning: Hur vi förbättrar framkomlighet och minskar klimatpåverkan med AI - Anders Jonsson, Swarco	15.15	Några nedslag i grupperna samt uppsummering och vägar framåt
11.10	Workshop 1 Möjligheter	16.00	Mingel och utställning
11.30	Lunch och utställning		

InfraSweden

Ett av Sveriges 17 innovationsprogram

Innovationer för smart, hållbar, resilient & konkurrenskraftig
transportinfrastruktur

Med stöd från

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet

 **Energimyndigheten**

FORMAS 



Innovationer för framtidens transportinfrastruktur

En hållbar transportinfrastruktur som stödjer omställningen till Agenda 2030 och når klimatneutralitet 2045

- ✓ Ökad hållbarhet
- ✓ Konkurrenskraftiga innovationer för transportinfrastruktur
- ✓ Öppen, dynamisk och attraktiv sektor

Fokusområden



Klimatneutral transportinfrastruktur



Uppkopplad transportinfrastruktur



Material, konstruktionslösningar och byggmetoder



Ökad produktivitet och kvalitet



Hållbart underhåll av transportinfrastruktur

Utmaningar & möjligheter

Hållbarhet

Klimatomställning, elektrifiering, cirkulär ekonomi

Digitalisering

Automatisering, AI, IoT, Big Data m.m.

Urbanisering

Tillgänglighet, mobilitet, restrender

Tjänstebaserad ekonomi

Tjänstefiering, nya affärsmodeller, nya samverkansformer

Säkerhet och sårbarhet

Informationssäkerhet, Robusta system, säkerhetsskydd



Vad vi gör

Öppna utlysningar för innovationsprojekt

Strategiska projekt

Innovationstävlingar

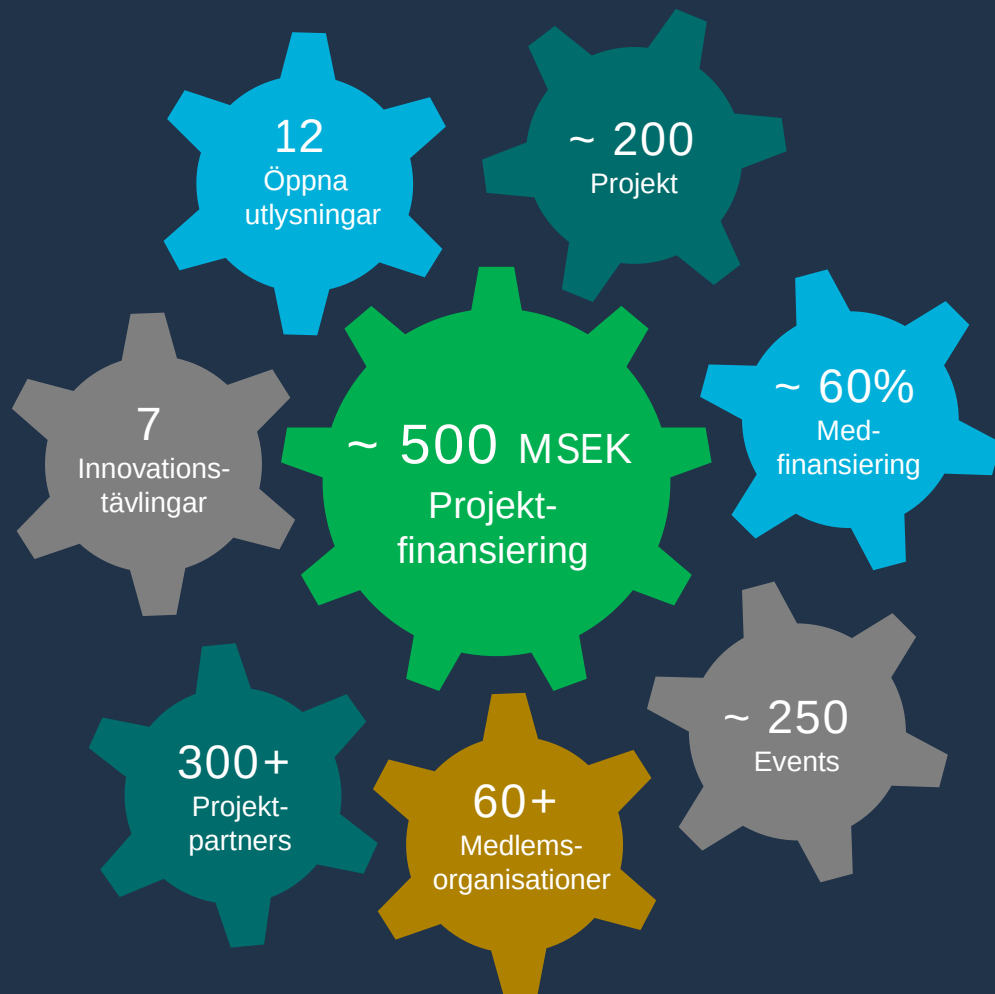
Innovationscoaching och kompetensutveckling

Seminarier, webinarier & workshops

Samverkansarena



Insatser & aktiviteter





10 år av innovation

**Infra
Sweden**



Efficient Load Out



iBridge



Digital vinter



Uppkopplade vägytemätningar



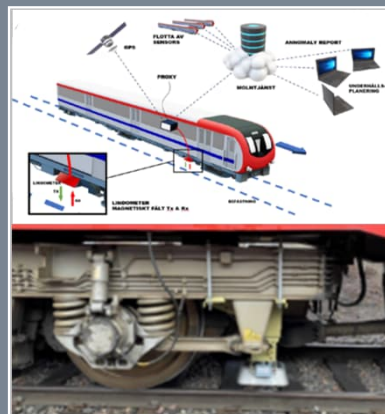
BIFROST



Wavebreaker



LifeEXT



Autonom tillståndsbevakning



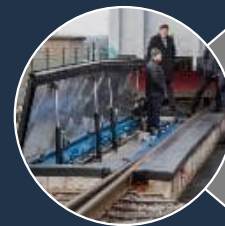
DigiRoad & DigiRail



Biobaserad asfalt



Transportinfrastrukturens roll
för systeminnovation



Innovation innebär nya
perspektiv



Affärsmodeller och regelverk
kräver tid och arbete



Trippelhelix gynnar
innovationsprojekt



Det finns en internationell
marknad för våra projekt



Samarbeten med andra
program ger nya perspektiv



Resiliens och robusthet är
nyckelfaktor



Digitalisering, uppkoppling,
AI som möjliggörare



Tillstånd är en
bedömningsfråga



Utvecklingsvillig bransch



Infrasweden

www.infrasweden.nu

programkontoret@infrasweden.nu

Drive Sweden - nationellt program om nästa generations mobilitet

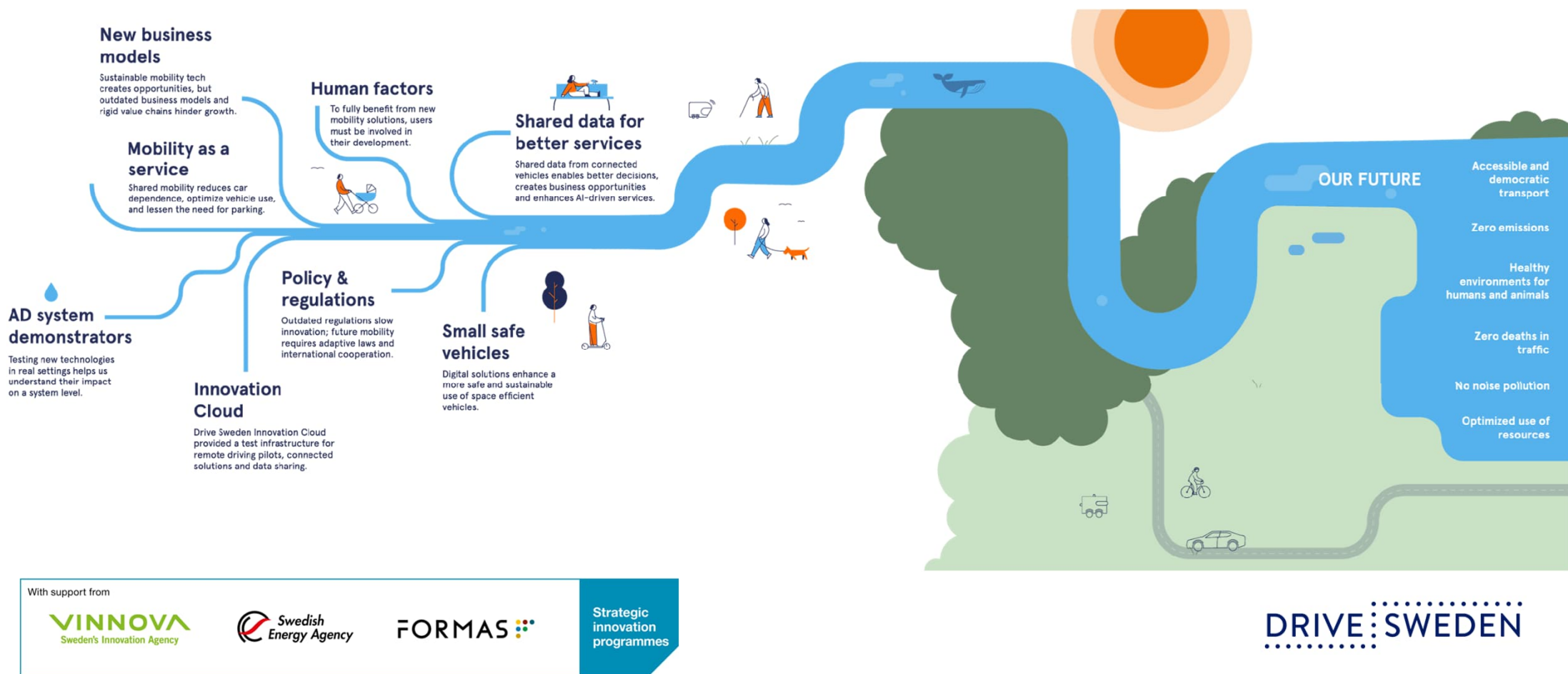
With support from



Strategic
innovation
programmes

DRIVE SWEDEN

Drive Sweden stärker svensk konkurrenskraft genom digital teknik för mer hållbara transportsystem



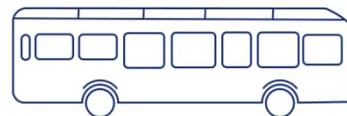
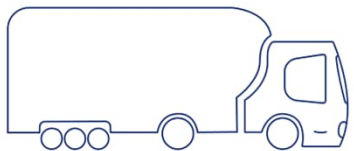


Vision

Drive Sweden vill stärka
svensk konkurrenskraft
genom digital teknik för
mer hållbara transportsystem

Digital teknik som leder till

- effektiv användning av fordon och infrastruktur
- lika tillgång till resor och godsleveranser
- ökad miljöprestanda och trafiksäkerhet
- starka svenska företag och industri
- nya företag på mobilitetsmarknaden



DRIVE SWEDEN





Jonas Höglund
CCAM Coordinator

drivesweden.net

linkedin.com/company/drive-sweden

programoffice@drivesweden.net

jonas.hoglund@lindholmen.se

Missa inte
vårt nyhetsbrev
och inbjudningar
till event!



DRIVE SWEDEN

Viktiga klimatregler för möten

- Alla uppfattningar räknas.
- Ställ frågor för att förstå, inte för att utmana.
- Tala för att bli förstådd, inte för att ta poäng.
- Lyssna för att förstå.
- Se skillnader som en möjlighet att lära.
- Se till att alla kommer till tals!

(Emery and Purser, 1996)

Gruppindelning och incheckning

Vi delar in oss i grupper om 6. Hitta nya kompisar!

Säg hej till varandra!

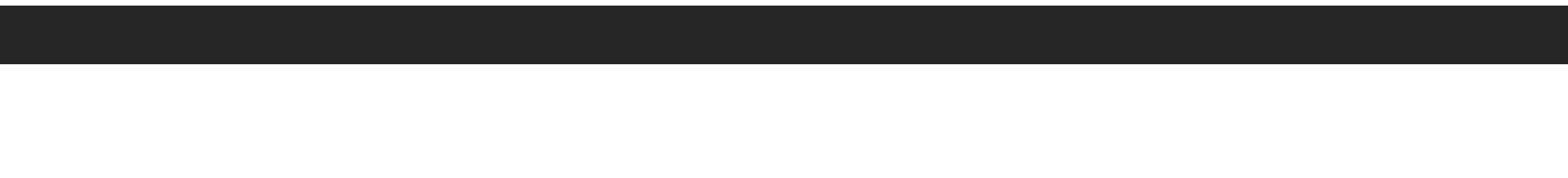
Bekanta er med vårt workshopverktyg för dagen. Öppna:

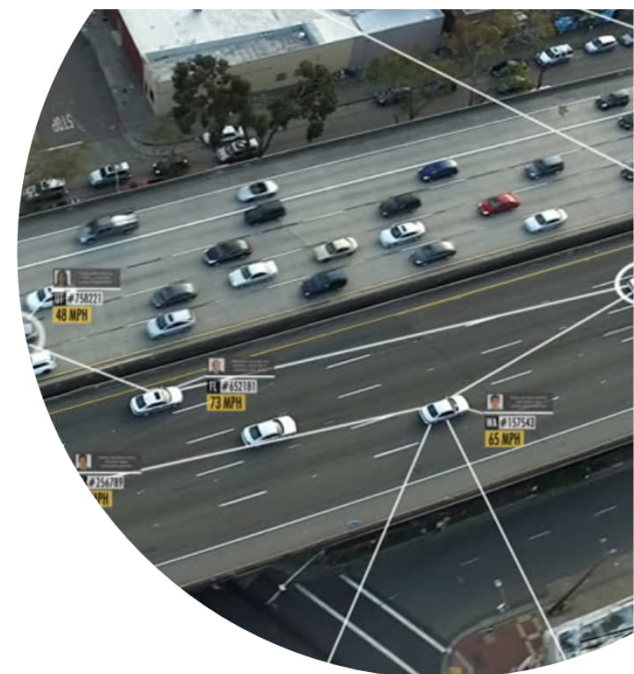
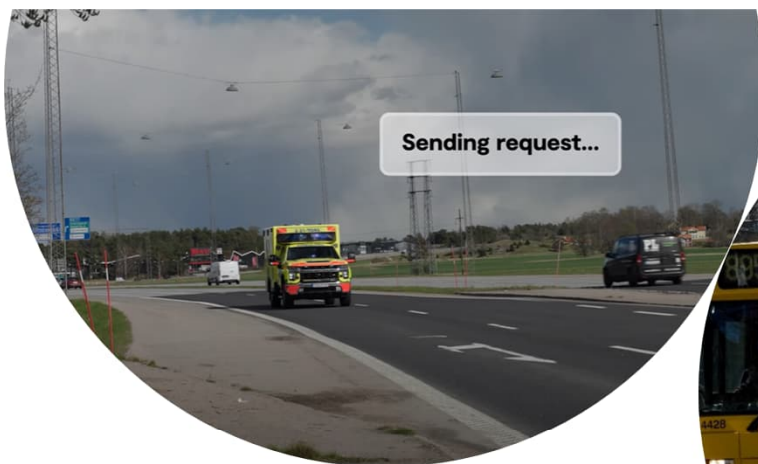
<https://padlet.com/bodil10/trafiksignal>

WIFI: Sweco guest

Automatiserade och geografiskt gränslösa prioriteringstjänster för bussar och räddningsfordon

SAMPO HINEMO, UPPSALA KOMMUN





Automatiserade och geografiskt gränslösa prioriteringstjänster för bussar och räddningsfordon

Sampo Hinnemo, Uppsala kommun

Datadelning inom europeiska transportnätet

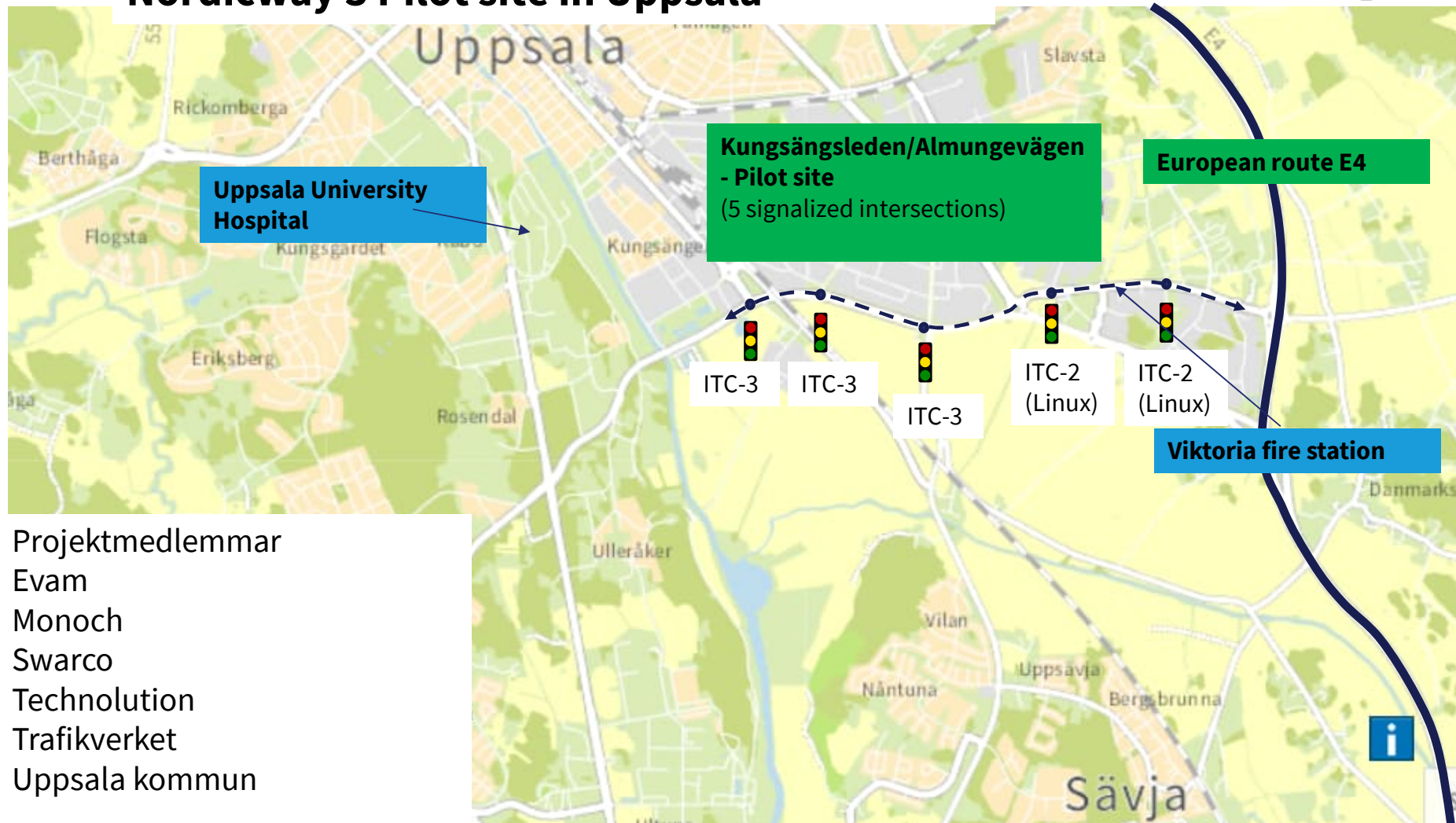


Nordic way har som syfte att:

- harmonisera datadelningstjänster
- påskynda utvecklingen av automatiserade fordon
- förbättra den digitala transportinfrastrukturen

Källa: CINEA ([European Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency](#))

Nordicway 3 Pilot site in Uppsala



Same, same but different!



1960



1983



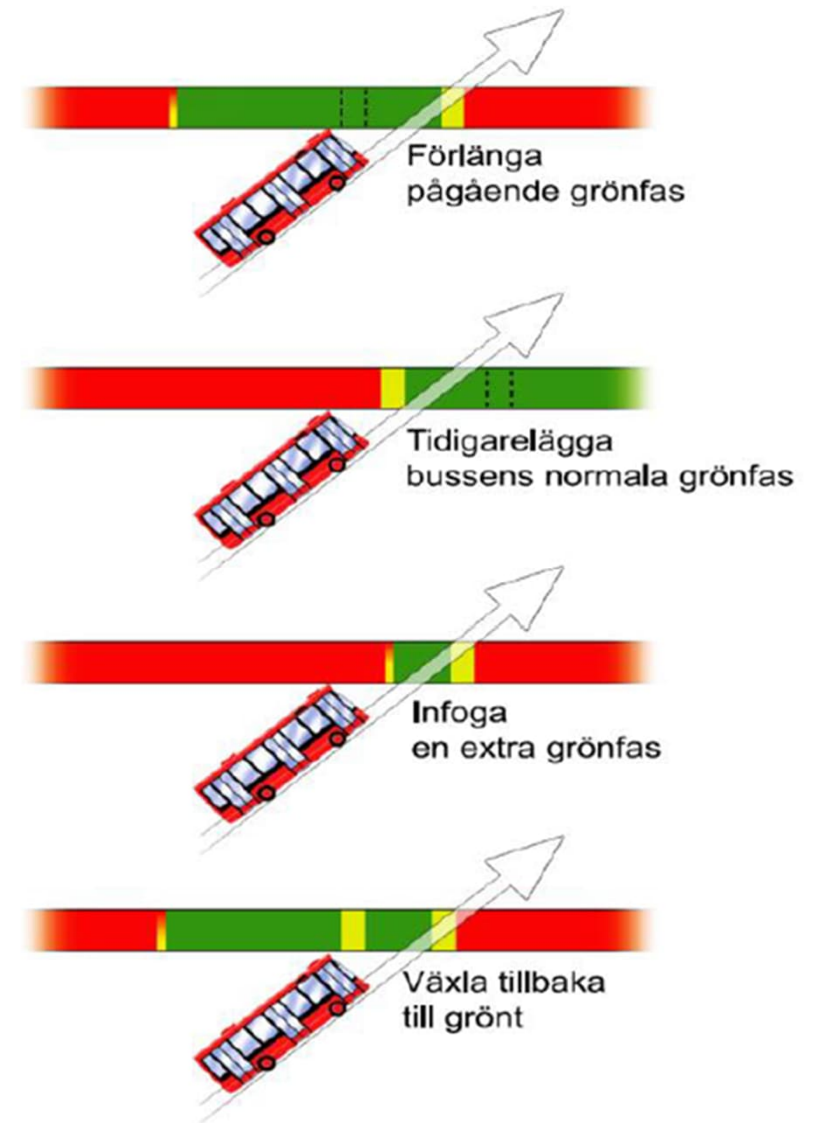
2014



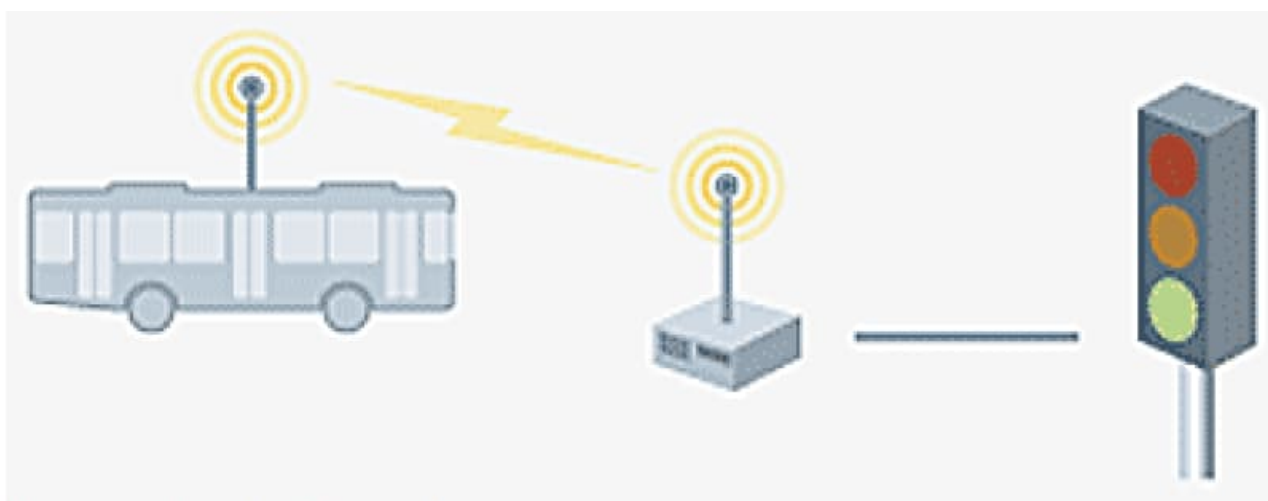
2017

“Innovation är förändring som låser upp nya värden.”

Signalprioritering. Hur fungerar det?



Radio (direktkommunikation)

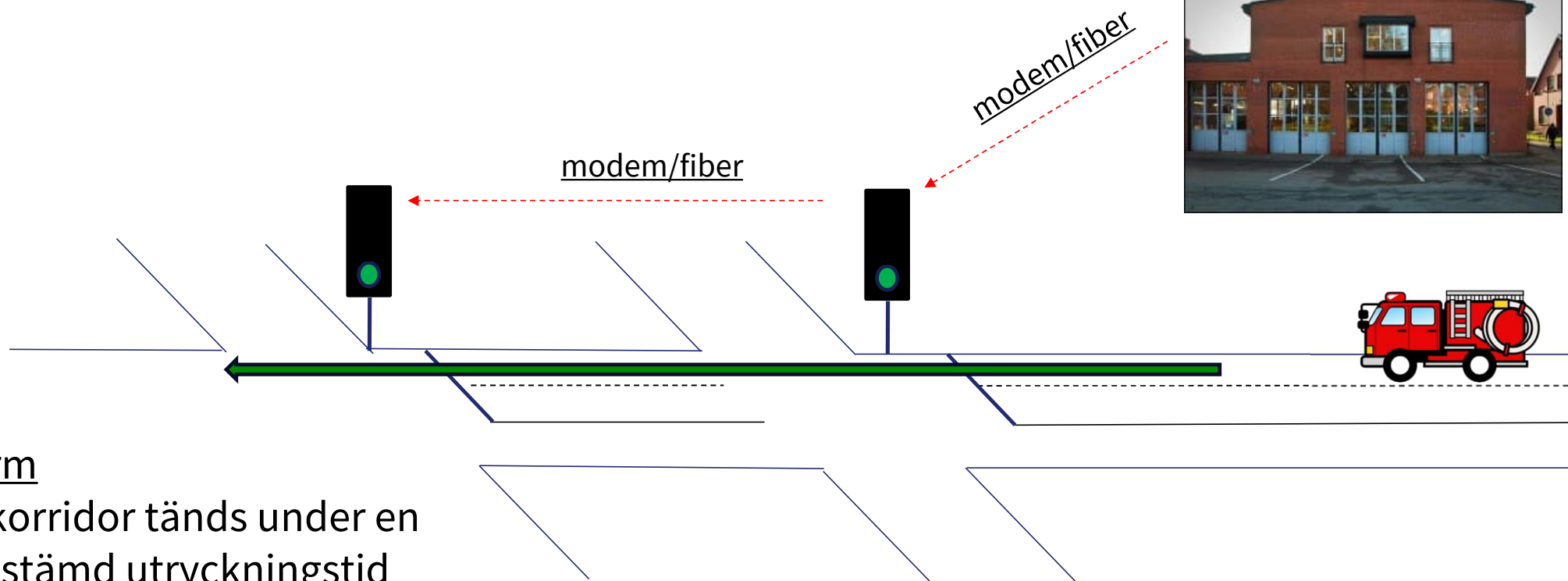


Figur 5-1 Detektering av bussarna.

Manuell aktivering- Rakelbaserade system

Vid larm

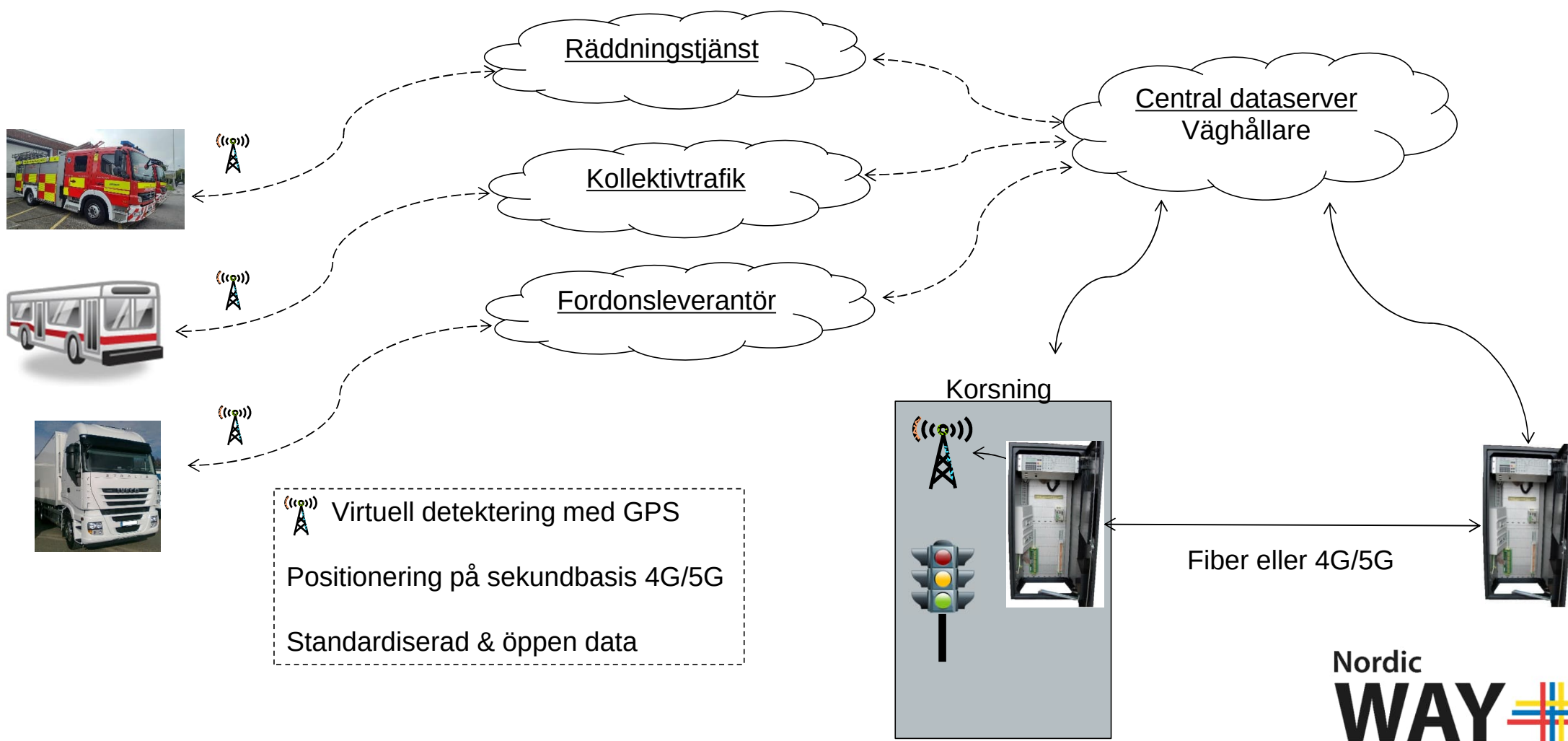
Manuell aktivering av
närliggande signaler i sker
på ambulans/brandstation



Vid larm

Grön korridor tänds under en
tidsbestämd utryckningstid

Automatiserade anrop via GPS och servrar



Priotester inom Nordic Way 3

Busslinjer i kollektivtrafik

- Öppen data från 9 busslinjer användes
- ”Server till server” kommunikation från buss till trafiksignal.
- Olika öppna och standardiserade protokoll alla delar av IT-arkitekturen
- Signalerna programmerade för ”bussprio logik”.

Räddningsfordon

- Tester utfördes med ett fiktivt räddningsfordon (vanlig bil)
- Data skickades från fordonet till trafiksignalerna enligt samma principer som för bussarna
- Trafiksignalerna programmerades om för ”blåljusprio logik”

Lärdomar från projektet

- **GDPR /Säkerhet**

- Inte känsligt för kollektivtrafik då det ej går att spåra individer
- Integritetskänslig data för ambulans. Det finns lösningar för att minimera riskerna
- Säkerhetskänslig data för polis (& eventuellt brandbil). Riskerna är hanterbara för brandbilar

- **Anrop**

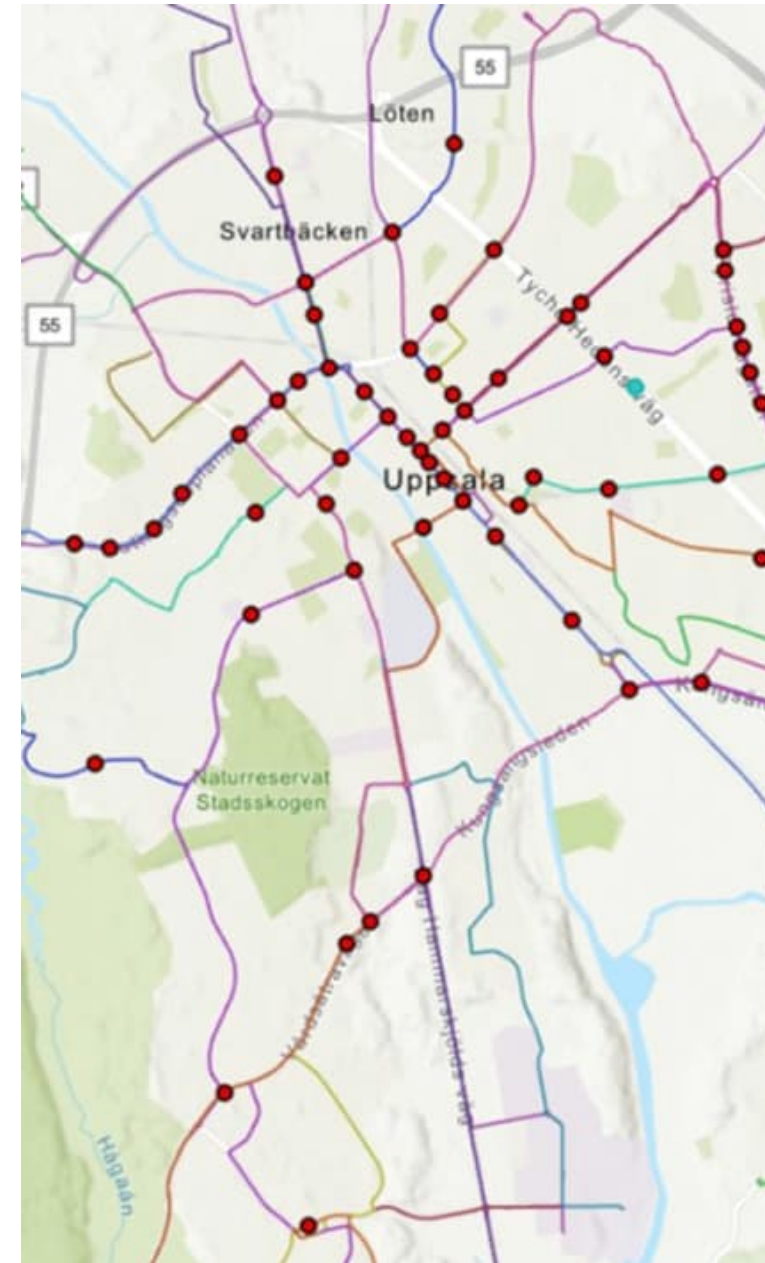
- Bussar ca 100 meter före stopplinje (köerna kan börja röra sig)
- Räddningsfordon ca 300-400 m före stopplinje (fritt från bilar i korsningen). Antalet uttryckningar är väldigt få i relation till busstrafiken, därför ger "blåljusprio" väldigt små effekter på framkomligheten i transportnätet

Lärdomar från projektet

- **Samhällsnytta (räddningsfordon)**
 - Minskar insatstiderna. Stört effekt i rusningstrafik och gator med trottoar och separering av körriktningarna med mittrefuger.
 - Minskar risken för kollision under uttryckning i signalreglerade korsningar.
 - Går att skala upp i alla trafiksignaler och alla körrelationer
 - Väldigt hög samhällsekonomisk nytta
- **Utmaningar för verksamheten**
 - Kräver anpassningar av digitala infrastrukturen (implementering och operativt)
 - Kräver internutbildning och kvalitetssäkring av lagring och delning av data
 - Viktigt att arbeta med öppna kommunikationsstandarder!

Vad händer nu i Uppsala?

- Kommunen ska upphandla centralserver system för trafiksignaler
 - styr- och övervakningssystem
 - signalprioritering
- Öppna kommunikationsstandarder för svenska och europeiska marknaden.
- Implementering av signalprioritering för bussar i ca 50 trafiksignal anläggningar
- Möjlighet att utöka prioritering för andra fordon i framtiden.





Framtidens trafiksignaler i ett allt mer digitaliserat och automatiserat transportsystem

MIKAEL IVARI, GÖTEBORGS STAD



Framtidens trafiksignaler i ett digitaliserat och automatiserat transportsystem

Infra Sweden 2025-05-06

Mikael Ivari



Digitalisering är en global kapplöpning



Hållbar stad – öppen för världen

MOGEN

Rätten till personlig integritet

Vad är det?
GDPR, de nya dataskyddsreglerna inom EU, trädde ikraft under 2018.
Syftet är att stärka skyddet för fysiska personer vid hantering av personuppgifter inom EU.
En del hävdar också att regelverket är en viktig del i att försöka minska multinationella företags makt.
Företag som bryter mot förordningen riskerar böter på 4% av omsättningen eller upp till 20 miljoner Euro.

Varför händer det?
Många ser med oro på utvecklingen av big data hos stora tech-företag, inte minst kopplat till användningen av sociala medier.
Det finns en uppfattning om att gemene man inte fullt ut förstår vilka digitala spår man (o)frivilligt lämnar efter sig.

GDPR
The General Data Protection Regulation

Trendförslagare: Mikael Ivani ID-nummer: Digital #15.1002102
Hållbar stad – öppen för världen 105

Sustainable mobility

The European Green Deal

December 2019
#EUGreenDeal

Europe must reduce emissions from transport further and faster.

Transport accounts for a quarter of the Union's greenhouse gas emissions and these continue to grow. The Green Deal seeks a **90%** reduction in these emissions by 2050.

Share of Greenhouse Gas Emissions by Mode of Transport (2017)

Mode of Transport	Share of Emissions
Road Transport	71.7%
Civil Aviation	13.9%
Waterborne transport	13.4%
Railways	0.5%
Others	0.5%

90% reduction greenhouse gas emissions in transport by 2050

Go digital

- Automated mobility and smart traffic management systems will make transport more efficient and cleaner.
- Smart applications and 'Mobility as a Service' solutions will be developed.

Source: Statistical pocketbook 2019



Data är den nya oljan

EU ser data som bränslet som ska driva utvecklingen av framtidens transportsystem.

Rätt data med bra analyser kommer leda högre vinster och/eller bättre lösningar för kunden.

Hållbar stad – öppen för världen

Hållbar stad – öppen för världen



Ökad privatisering av allmän plats

Samtidigt så bidrar prissättning och regleringar till att göra det attraktivt att förlägga och bedriva privat verksamhet på allmänplats.

Hållbar stad – öppen för världen

93

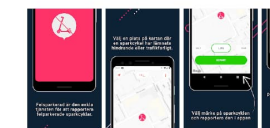


There is a new Sheriff in town!

När väghållare och tjänsteleverantörer inte löser avvisdorna med elsparkcyklar så tar allmänheten saken i egna händer. Reglering av uttandrdfrihet flyttas från domstolar till privata företag. Trafikledning och trafikreglering sköts i allt större utsträckning utan inblandning från myndigheter.

Digitaliseringen sänker trösklarna för att skapa nya tjänster. Öppna gränssnitt öppnar för (o)frivilligt samskapade tjänster. Framgångsrika digitala tjänster skapar enorma kundbaser och möjlighet att sätta nya normer.

Hållbar stad – öppen för världen



Runt om på gatorna i våra städer kryllar det av sparkcyklar. Tycker du många trafikerat och utgör ett hinder. Det kan innebära en fara för människor med nedsatt syn eller de med begränsad förmåga.

ID-nummer: Digital #32-2102



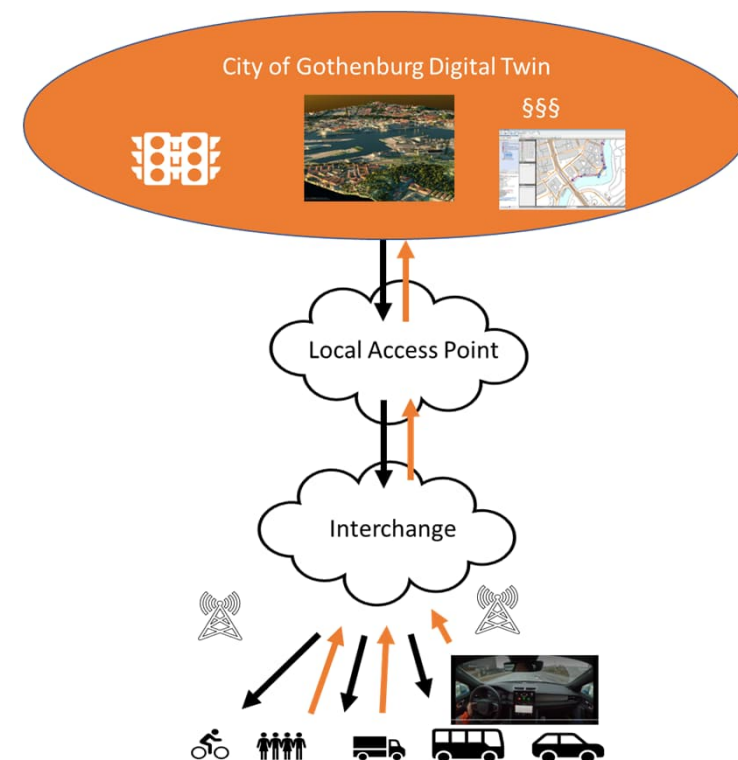
Datadelning möjliggör effektivare trafiksignaler

System för övervakning av funktion och samordning

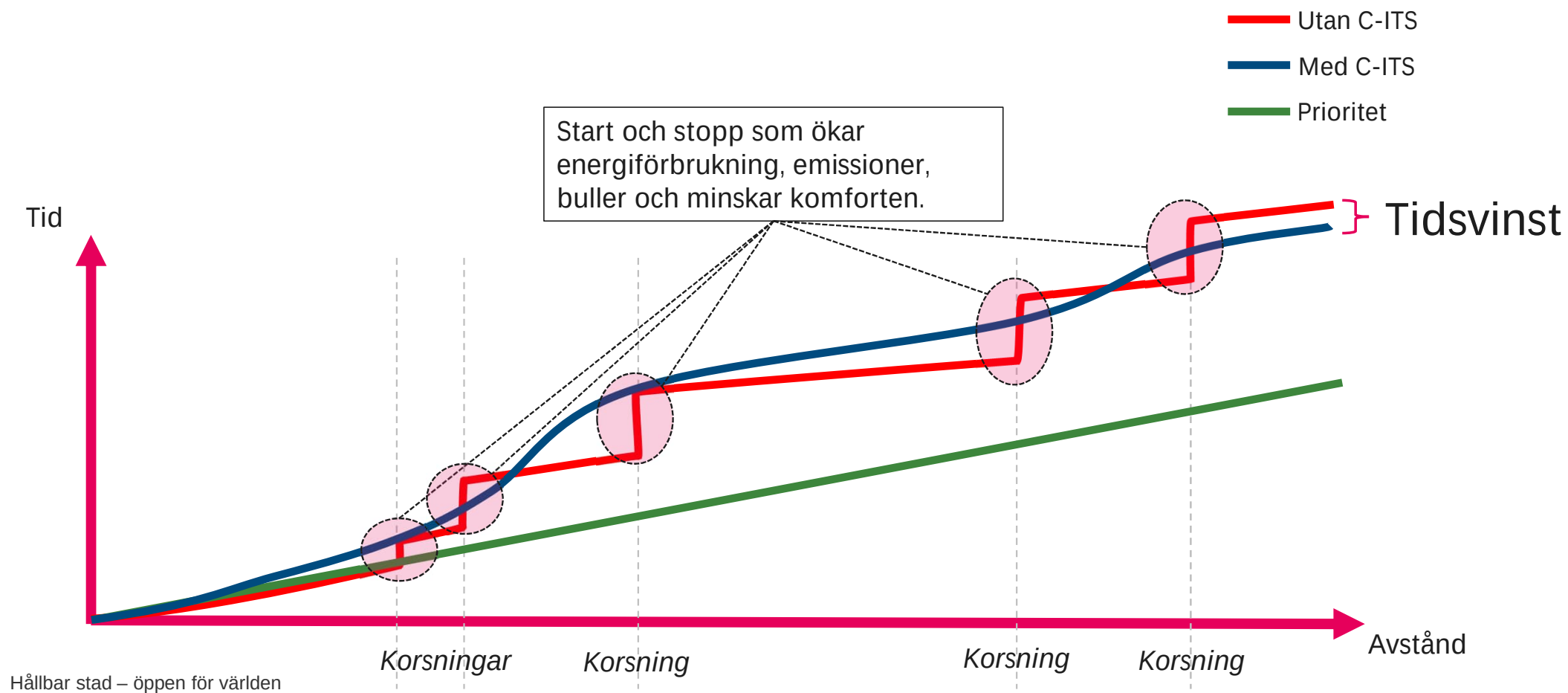
Smart
detektering

Smart
Styrning

Smart
Kommunikation



Smart kommunikation möjliggör C-ITS



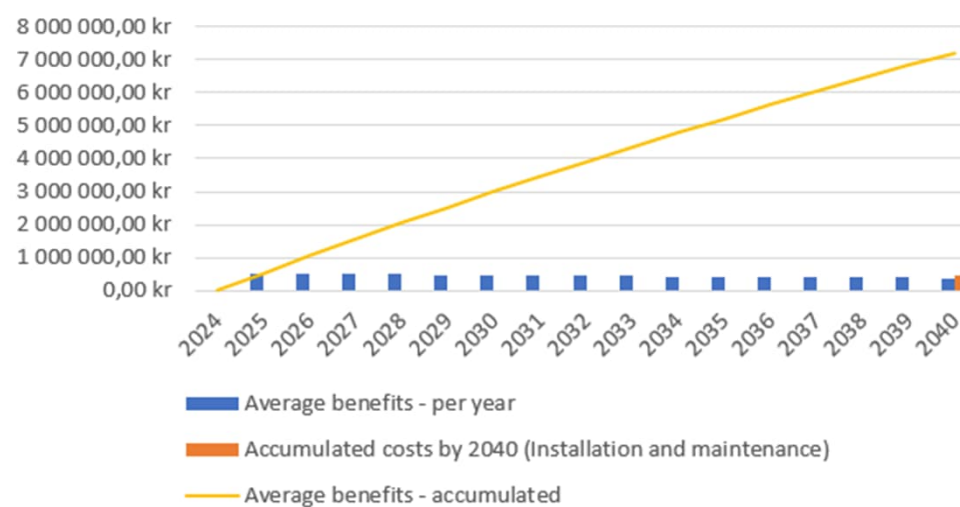
C-ITS: Effektiva, billiga och skalbara tjänster



Hållbar stad – öppen för världen



Yearly benefits and accumulated benefits vs total costs



Vägen framåt





mikael.ivari@stadsmiljo.goteborg.se

Paus & Surr



Trafikstyrning – Sömlös övergång till ovanmarkssensorer i signalanläggningar

VIKTOR STOJANOVSKI, MALMÖ STAD



Trafikstyrning

En sömlös övergång till ovanmark sensorer

VÄGVERKET DV8 Publikation 1991:55

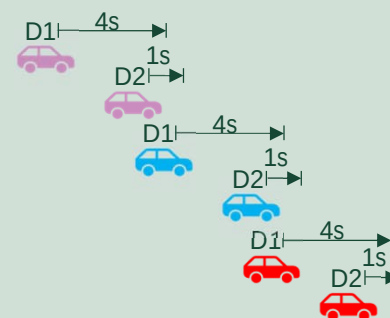
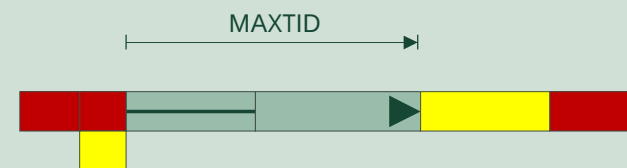
”Mikrovågsdetektorer finns för detektering av fordon och gående och för mätning av hastighet”

Styrteknik & Data #01

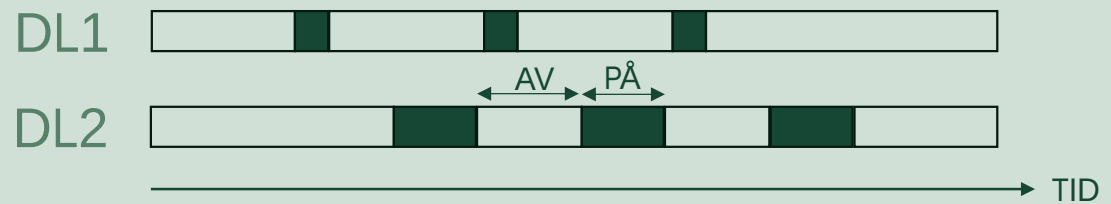
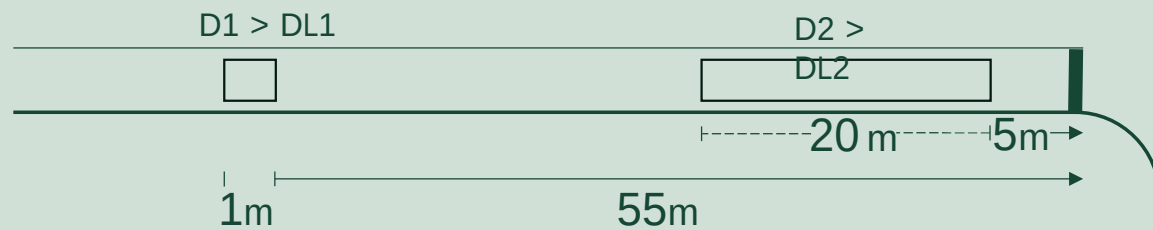
Tidsluckametoden



Signalgrupp

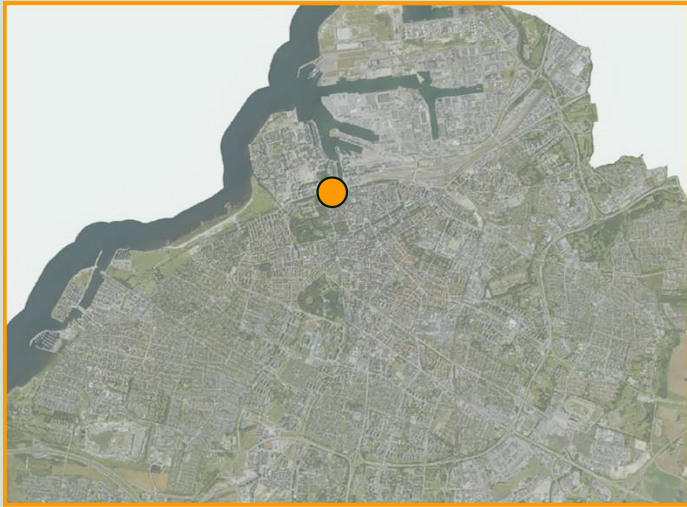


Data

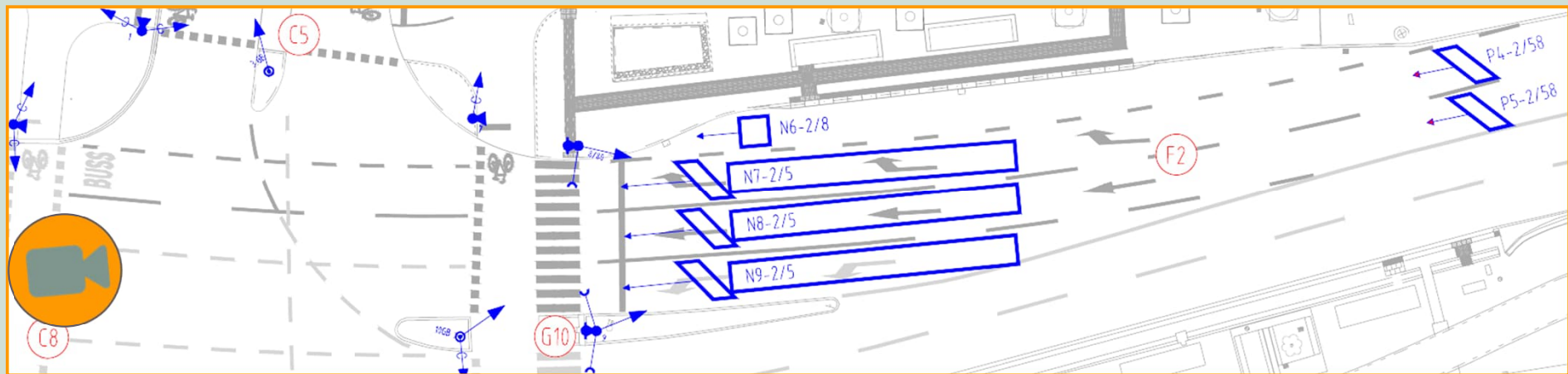


MALMÖ #02

Anna Linds Plats (ALP)

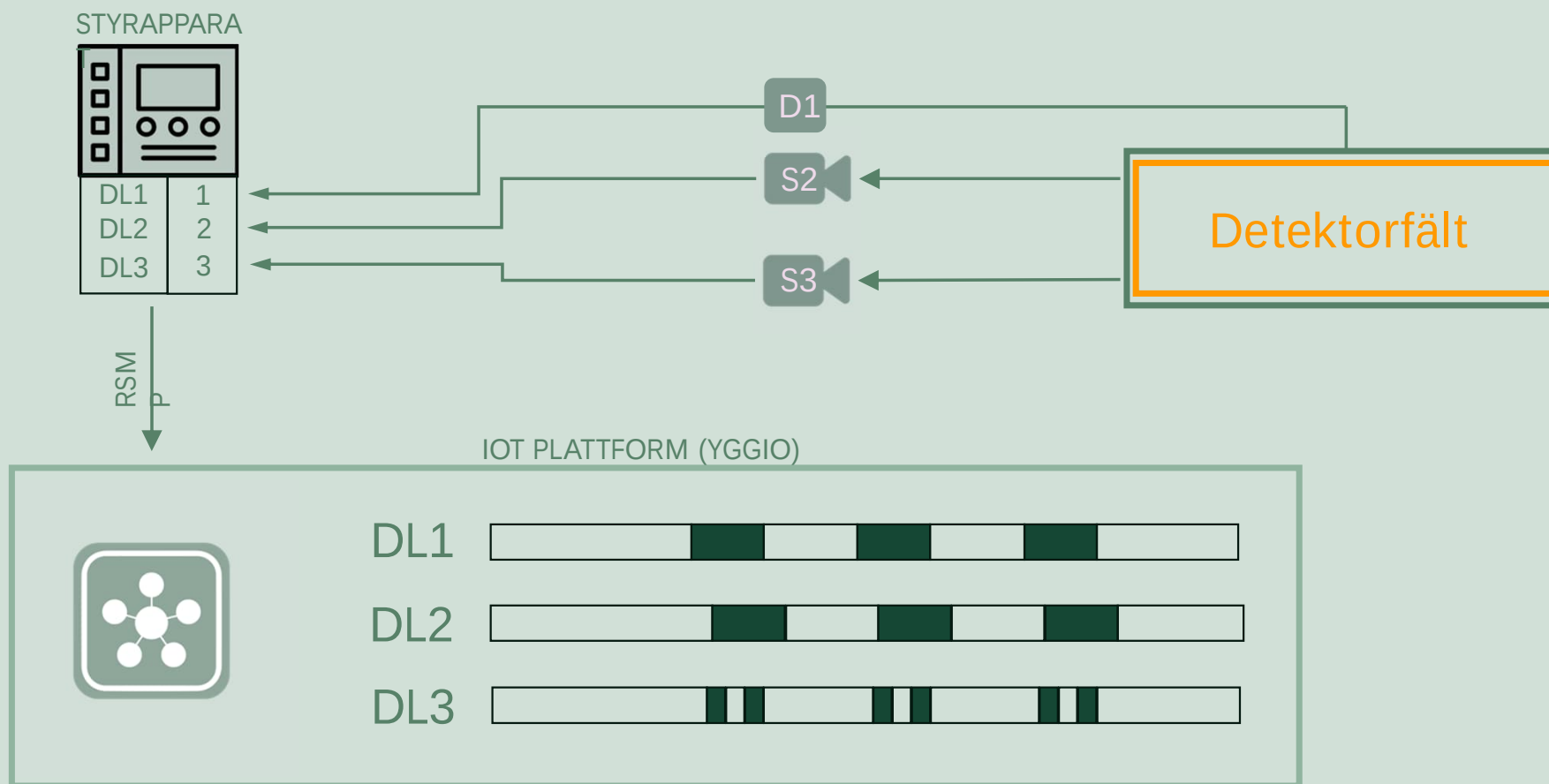


ALP – Tillfart Ö



- Kanalisationssystem
- Vertikala installationer
- Kablar
- Fiber

Systemarkitektur



Valideringsprocess

YGGI
O

IOT
PLATFORM



Power BI

D1, Händelses ID-

Induktiv
slingdetektor

1



Sensortyp



B

Sensortyp



C

DL1



DL2



DL3

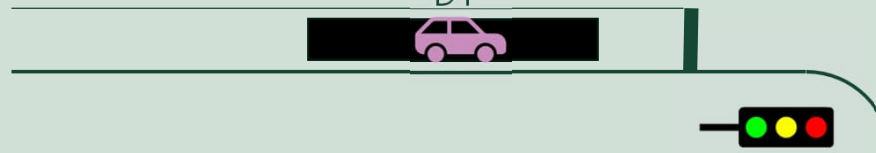


ID-
1

ID-
2

ID-
3

D1



Teori & Praktik

Analys



D1, ID-1 Goda väderförhållanden

Induktiv slingdetektor

Sensortyp

B

Sensortyp

C

D1, ID-1050 Stark motsol

Induktiv slingdetektor

Sensortyp

B

Sensortyp

C

D1, ID-45500 Intensivt regn

Induktiv slingdetektor

Sensortyp

B

Sensortyp

C

D1, ID-10000 – Feldetektering (närliggande körfält)

Induktiv slingdetektor

Sensortyp

B

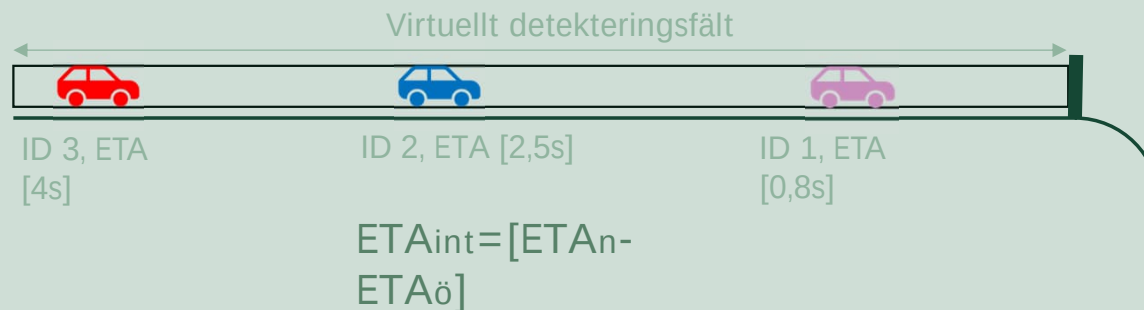
Sensortyp

C

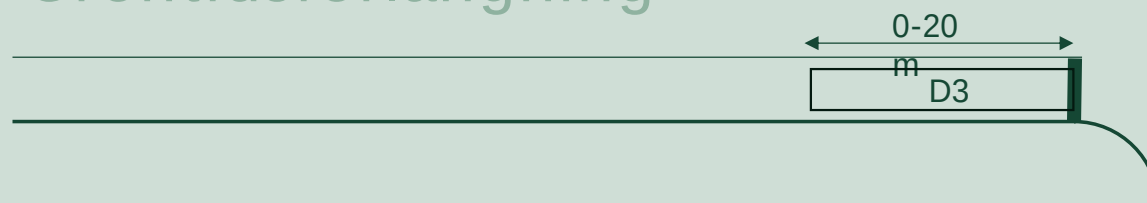
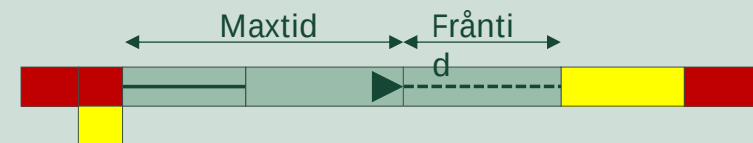
Vision & Framtid #03

ETA-Metoden

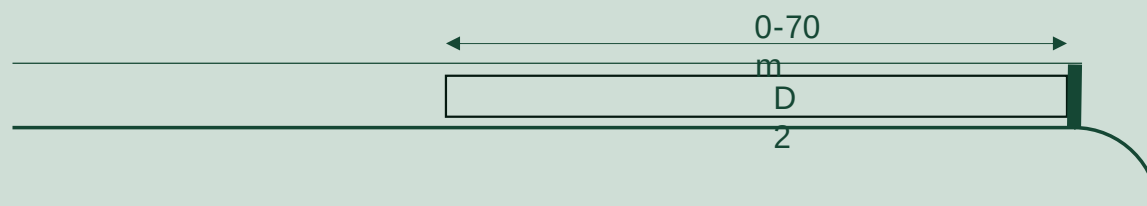
Estimerad tid till ankomst



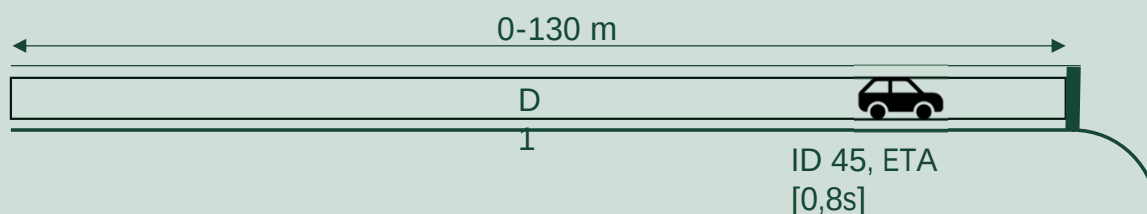
Exempel - Gröntidsförlängning



D3: Förlänger enligt tidluckametoden under maxtid. Intervalltid 0,5s.



D2: Förlänger maxtid inom ETA_{int} , $max. = [ETAn - ETAö]$ och intervalltid 0,5s. Syftet att föra fordonen till D3.



D1: Förlänger fråntid inom ETA_{int} , $från. = [ETAn - ETAö]$ (skärpt krav) och intervalltid 0,5s. Syftet att säkert avsluta gröntiden.

Källa:
HÅNDBOG - STYRING AF TRAFIKSIGNALANLÆG VED
BRUG AF ABOVE GROUND DETECTION (AGD) VEJREGLER

OBS!
Intervalltid 0,5 for at hantera datatapp ved
objektsfølning.

TACK

Kontakt

Viktor Stojanovski

Trafiksignalplanerare/Trafiksignalprojektör

Viktor.Stojanovski@malmo.se

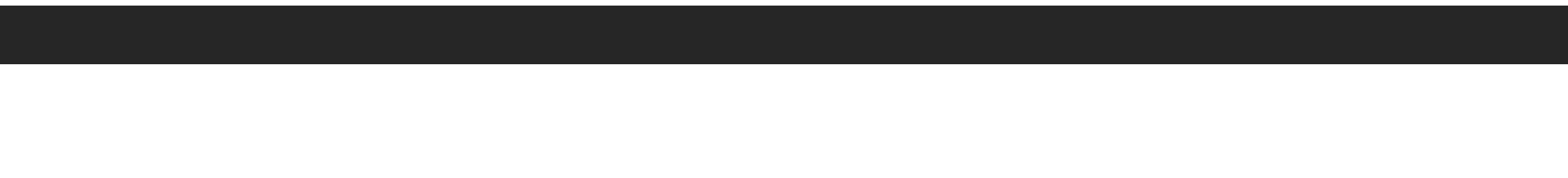




Malmö stad

Framtidens trafikstyrning: Hur vi förbättrar framkomlighet och minskar klimatpåverkan med AI

ANDERS JONSSON, SWARCO



13 May, 2025

SWARCO Sverige AB

Framtidens Trafikstyrning – Hur vi
förbättrar framkomlighet och minskar
miljöpåverkan med AI



The Better Way.
Every Day.

Utmaningen vi delar

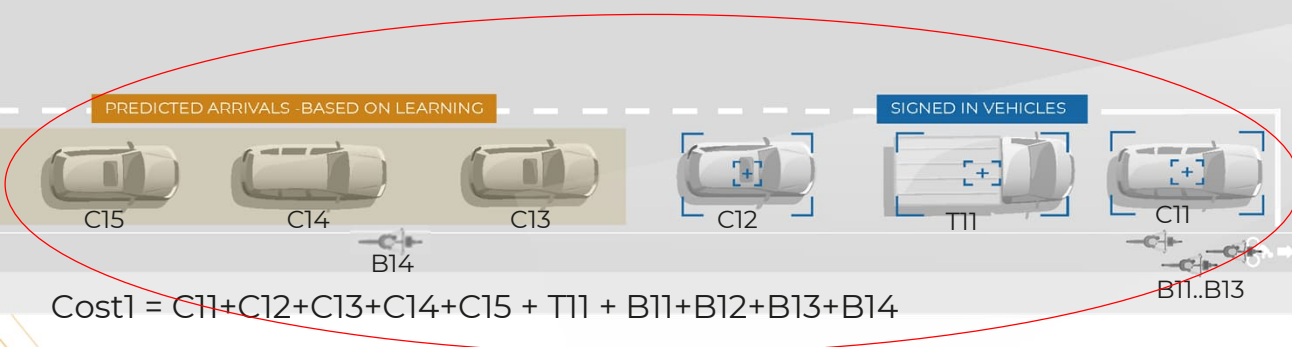
Trycket på vår infrastruktur ökar

- Ökad trängsel och väntetider
- Ökad miljöpåverkan
- Ökad frustration

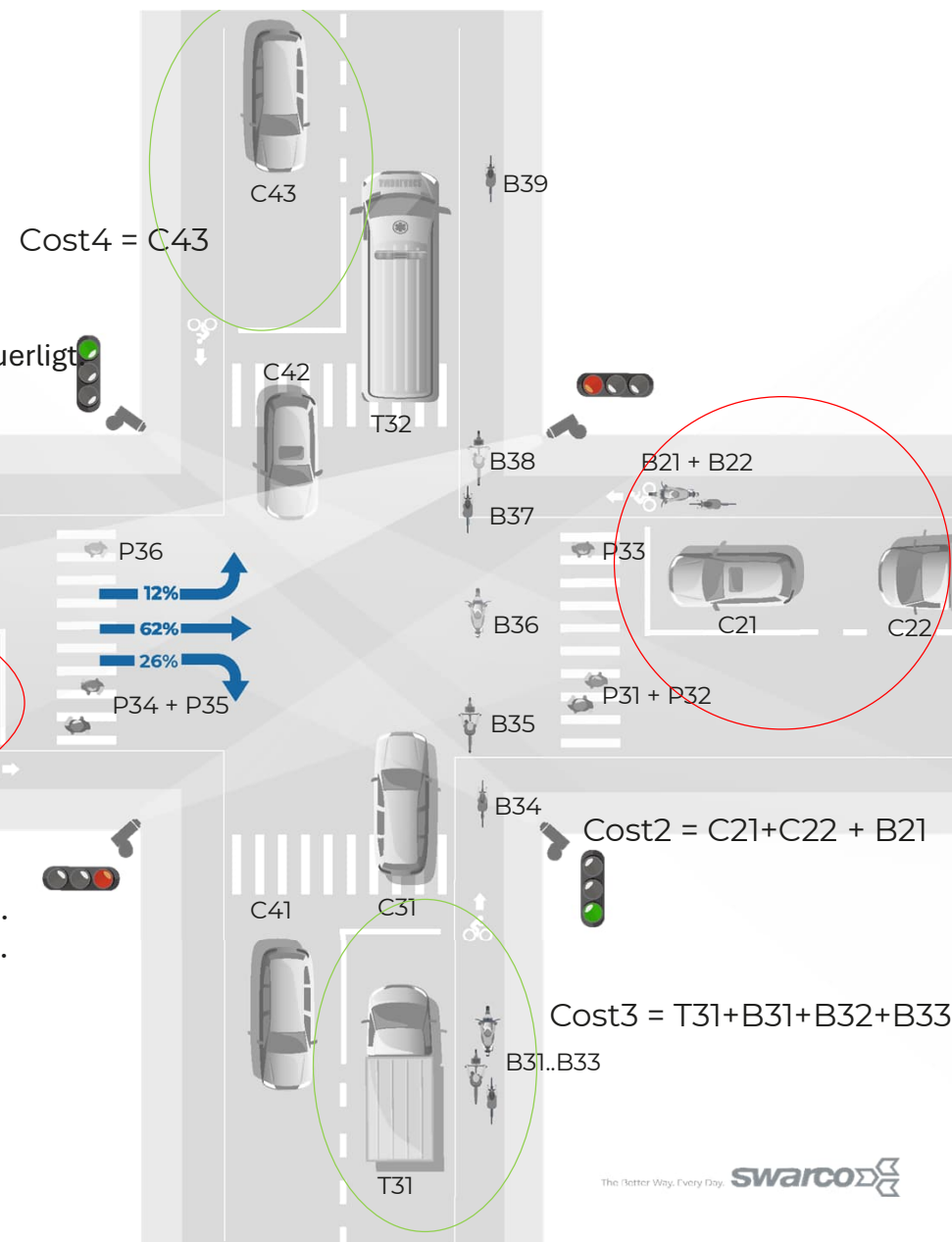


Vår lösning – Smart AI

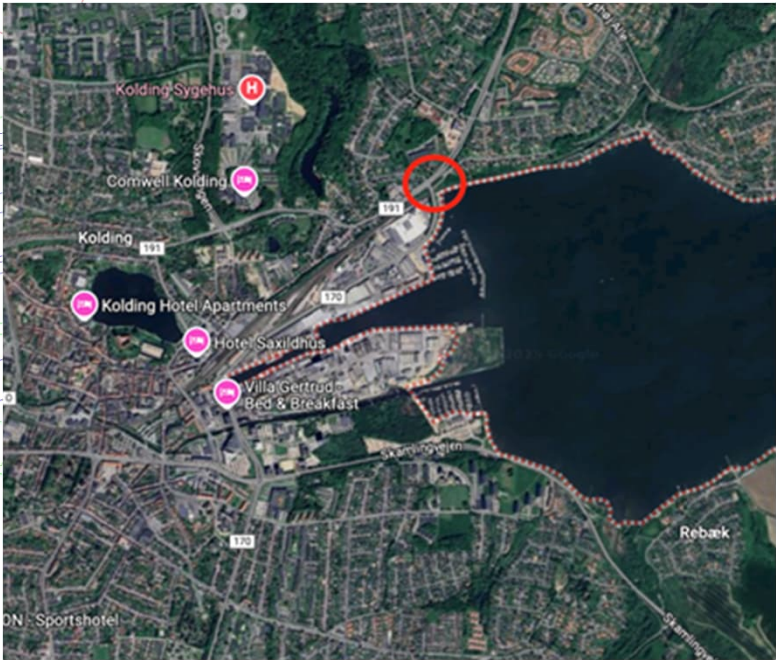
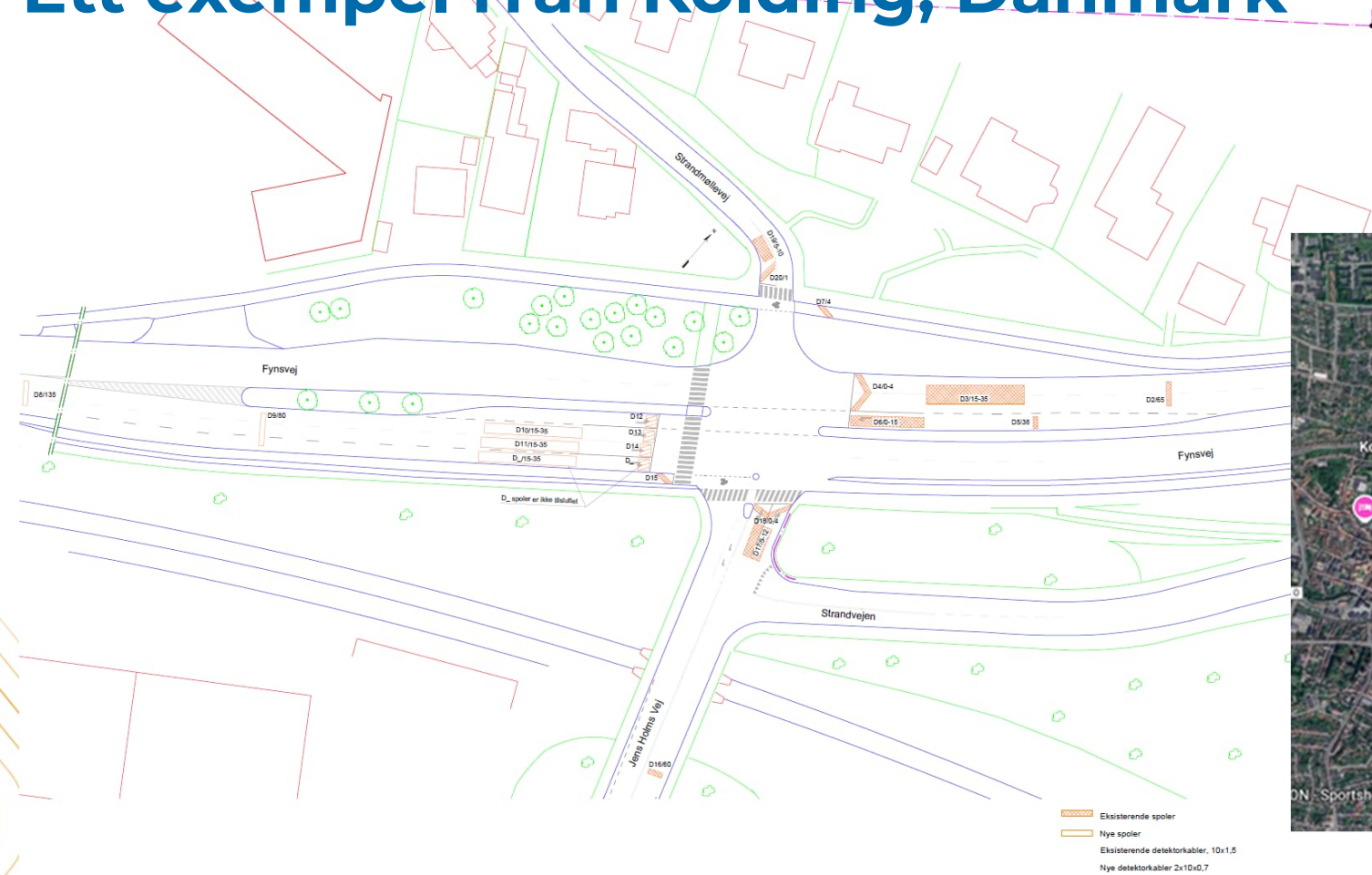
Integrerad funktion som analyserar trafikflöden i realtid och justerar styrningen kontinuerligt.
Målet? Att optimera framkomlighet utan att kompromissa med trafiksäkerheten



Algoritmen tar emot information om ETA från alla objekten i trafiksignalsanläggningen. Efter hand som den lär sig, så estimerar den ETA för objekt utanför det som detekteras.



Ett exempel från Kolding, Danmark



Resultatet

Först **simulerade** vi anläggning:

- 1 timma I rusningstrafik
- ~2.800 fordon som passerade korsningen under den tiden

	ITC-TA	SmartAI
Average Delay (seconds per vehicle)	20.2	18.01
Improvement in %	0,00%	10.85%
Average Number of Stops (per vehicle)	0.81	0.74
Improvement in %	0,00%	9.14%
CO2 emission (kg)	927.17	900.06
Improvement in %	0,00%	2.92%

Resultatet – i verkligheten

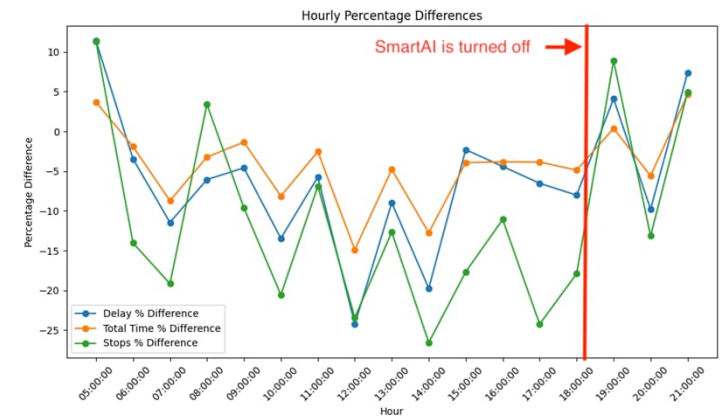
Vi analyserade data från detektorer i anläggningen under 2 veckor. Morgontrafiken jämfördes under två veckodagar. Trafiken var jämförbar

- ITC-TA hade 2853 fordon under 1 timma av morgonrusning
- SmartAI hade 2941 fordon under 1 timma av morgonrusning

	ITC-TA	SmartAI
Average Delay (seconds per vehicle)	15.71 (20.2)	13.93 (18.01)
Improvement in %		11.46% (10.85%)
Average Number of Stops (per vehicle)	0.80 (0.81)	0.65 (0.74)
Improvement in %		19.17% (9.14%)

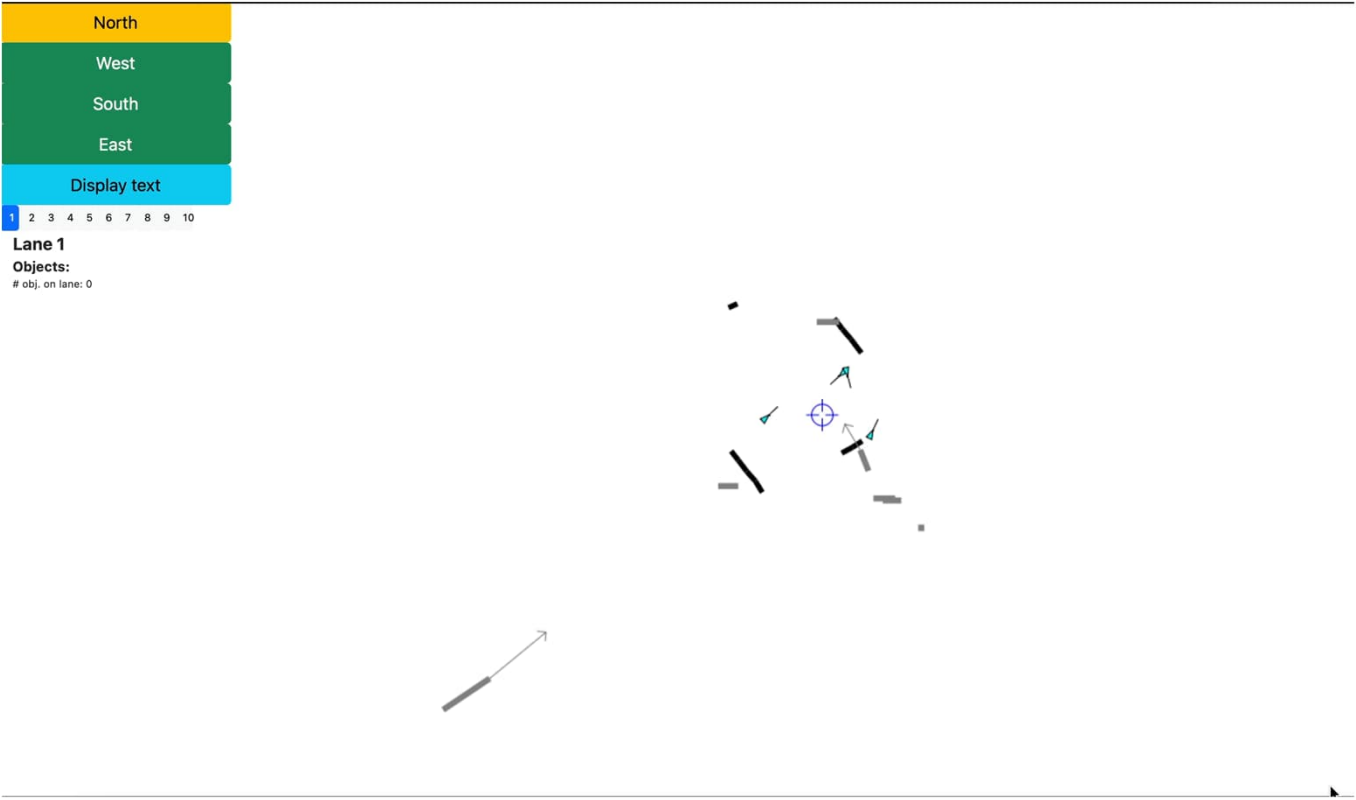
Simulerat utfall inom parantes

Det är tydligt att den simulerade modellen är en bra spegel av den verkliga trafiksignalsanläggningen och att utfallet av Smart AI håller i verkliga applikationer.



Se när Smart AI jobbar

En kort video som visar på hur Smart AI arbetar



Från utmaning till möjlighet



Vad säger ChatGPT om användandet av AI inom Trafikstyrning:

” AI inom trafikstyrning är inte framtidsvision – det är verklighet redan idag. Genom att analysera trafikflöden i realtid kan AI justera trafiksignaler dynamiskt, vilket leder till bättre flöde, kortare köer och minskade utsläpp. Det handlar om mer än teknik – det handlar om att skapa mer hållbara, effektiva och attraktiva städer.”

Några frågeställningar som blir aktuella

- Vilken är den förväntade samhällsnyttan – kortare restider, minskad miljöpåverkan, medborgarnöjdhet – vad för nyckeltal använder vi?
- Hur säkerställer vi att AI fattar rätt beslut?
- Hur påverkas drift och underhåll av AI inom trafikstyrning

Tack för intresset!



**Let's start
the journey
together**

Workshop 1

MÖJLIGHETER – EJ TILLVARATAGNA OCH NYA



Instruktion

Workshopfråga: Vilka nya möjligheter ser vi kopplat till ITS och trafiksignaler? Finns det möjligheter idag som vi inte tillvaratar?

Vi inleder med 3 min individuellt arbete. Dokumentera i Padlet – kolumn 1. Hitta ditt gruppnummer och skriv i kommentarsfältet.

Diskutera i gruppen. Fyll på era slutsatser och reflektioner i Padlet

Lunch &
Utställning

Återsamling 13.00

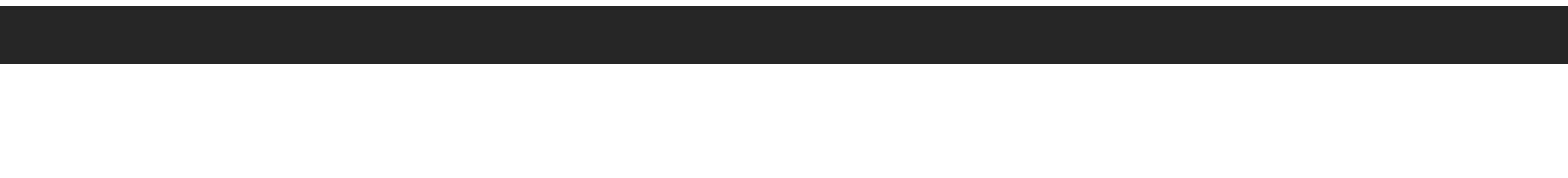


Agenda

9.00	Kaffe och utställning	13.00	Möjligheter med realtidsdata från trafiksignaler - Ulrik Janusson, Scania
9.30	Välkomna	13.15	Uppdaterad styrning och uttryckningsprio i Falun - Marcus Frimert, Falun kommun
9.45	Gruppindelning & Incheck	13.30	Improved safety and awareness by smart detection and traffic control - Sebastian Morf, Yunex
10.00	Automatiserade och geografiskt gränslösa prioriteringstjänster för bussar och räddningsfordon - Sampo Hinemo, Uppsala kommun	13.45	Från systemförvaltning till smarta flöden –en resa mot resurseffektiv trafikorkestrering Karl Öjerskog, Technolution
10.15	Framtidens trafiksignaler i ett allt mer digitaliserat och automatiserat transportsystem - Mikael Ivari, Göteborgs stad	14.00	Försök och utvärdering av detektering med radar i Groningen i Nederländerna -Charlie Eccleson, Smartmicro UK
10.30	Paus & Surr	14.15	Kaffe
10.40	Trafikstyrning – Sömlös övergång till ovanmarkssensorer i signalanläggningar - Viktor Stojanovski, Malmö stad	14.30	Workshop: Möjligheter, hinder och lösningar
10.55	Framtidens trafikstyrning: Hur vi förbättrar framkomlighet och minskar klimatpåverkan med AI - Anders Jonsson, Swarco	15.15	Några nedslag i grupperna samt uppsummering och vägar framåt
11.10	Workshop 1 Möjligheter	16.00	Mingel och utställning
11.30	Lunch och utställning		

Möjligheter med realtidsdata från trafiksignaler

ULRIK JANUSSON, TRATON





TRATON

Möjligheter med realtidsdata från trafiksignaler

Ulrik Janusson, 2025-05-05



NAVISTAR



Vår närvaro i världen

24
platser

12
länder

4
kontinenter

TRATON

Möjligheter med realtidsdata från trafiksignaler



2025-05-05

Tjänster kring trafiksignaler

Time To Green (TTG)

Green Light Optimal Speed Assist

Prioritera framkomlighet för vissa fordon
(bussar, utryckningsfordon etc)

Huvudsaklig fördel för lastbilsägaren – minskad
bränsleåtgång



Andra intressanta tjänster

- Geofencing för...
 - hastighetsbegränsningar
 - miljözoner
 - enklare hantering av tillstånd för farligt gods
 - etc
- Road Works Warning
- Emergency Vehicle Warning

Huvudsaklig fördel för lastbilsägaren –
regelefterlevnad, trafiksäkerhet, minskad tidsåtgång i
resande och administration



Var är alla riktiga implementationer?

Omfattande tester gjorda, bland annat i projekten Nordic Way 1-2-3

Små vinster i bränsle-effektivitet

Trafiksäkerhet

Regelefterlevnad

Små minskningar i tidsåtgång i resande och administration

Cost-benefit-analysen går inte ihop – "benefit" är för liten

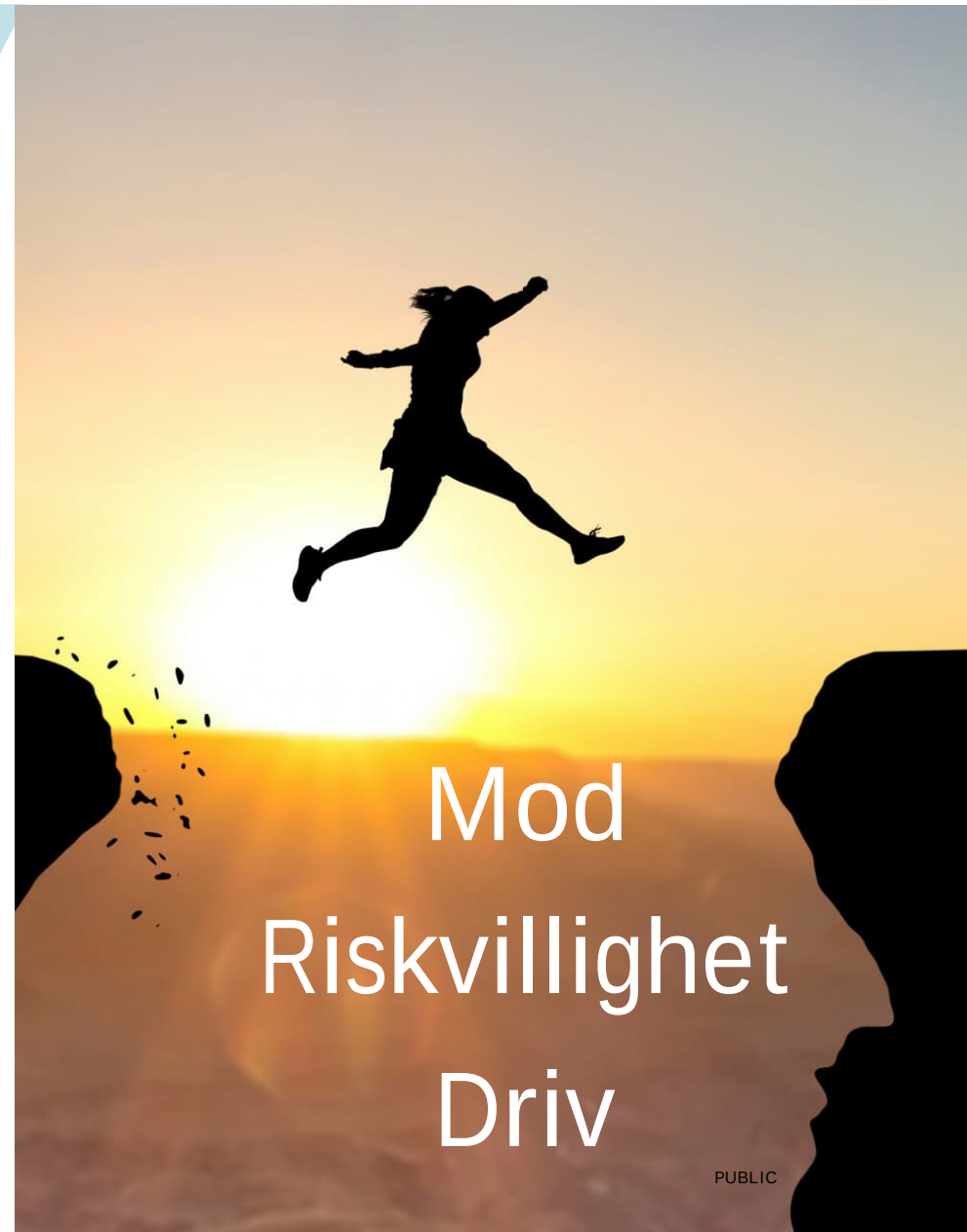
Vi behöver minska "cost"

Svårt att ta betalt för

Vad behövs?

Sverige bör bygga vidare på sin trafikdatainfrastruktur för dynamiska data och göra den:

- lätt att konsumera
 - till högkvalitativ data
 - heltäckande (eller väsentligt täckning)
 - standardiserad i sina gränssnitt
 - automatiserade i sin dataförsörjning
- minskar kostnader på konsumentsidan
- minskar kostnader på producentsidan



Mod
Riskvillighet
Driv

Tack!

Kontakta

Ulrik Janusson

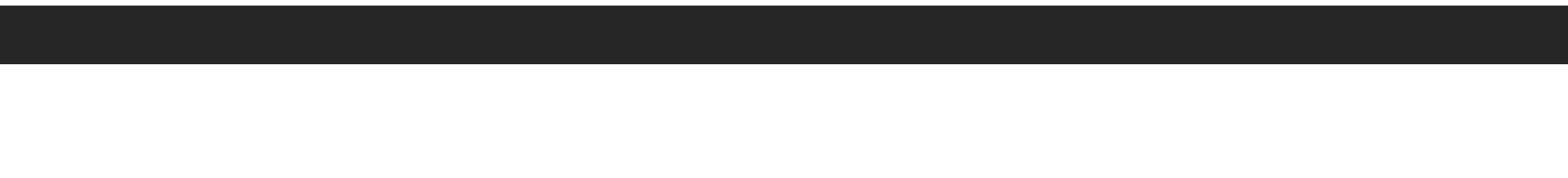
Forsknings- och Innovationsstrateg

T +46 700 812 173

ulrik.janusson@scania.com

Uppdaterad styrning och uttryckningsprio i Falun

MARCUS FRIMERT, FALUN KOMMUN



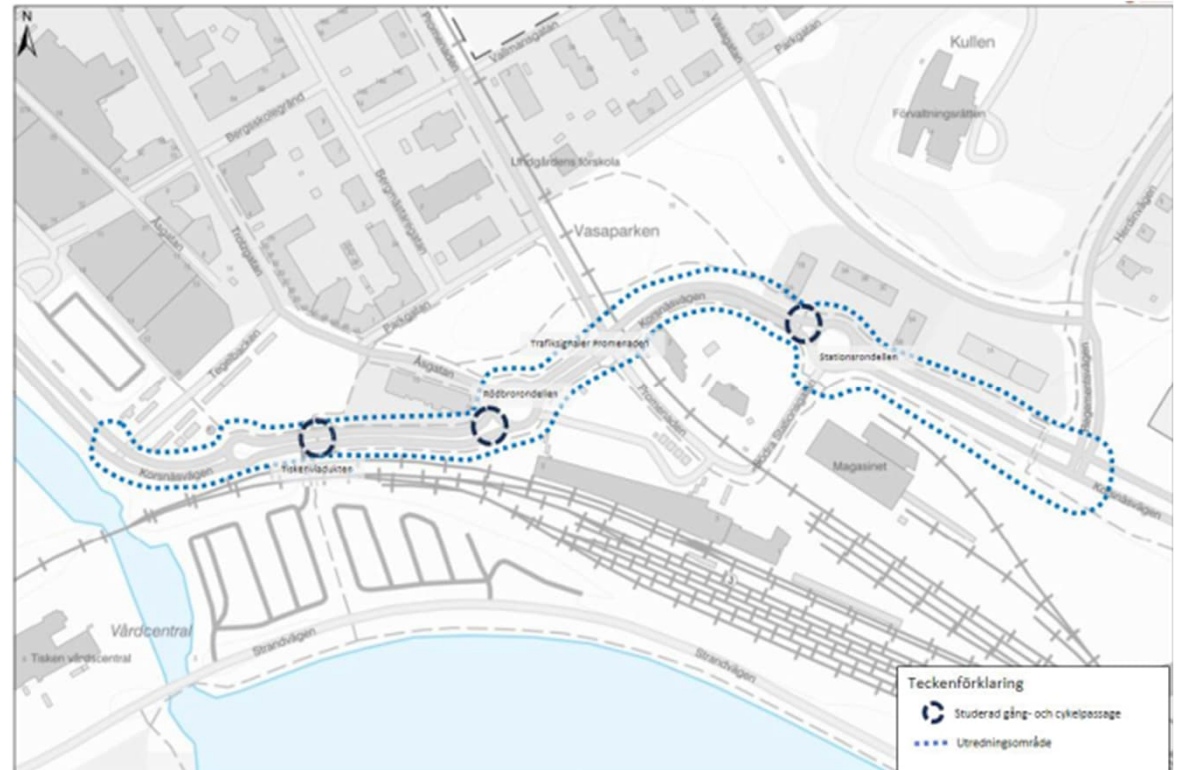
Uppdaterad styrning och uttryckningsprio i Falun

Markus Frimert Falu Kommun

Per-Olof Jönsson SWECO

Förutsättningar

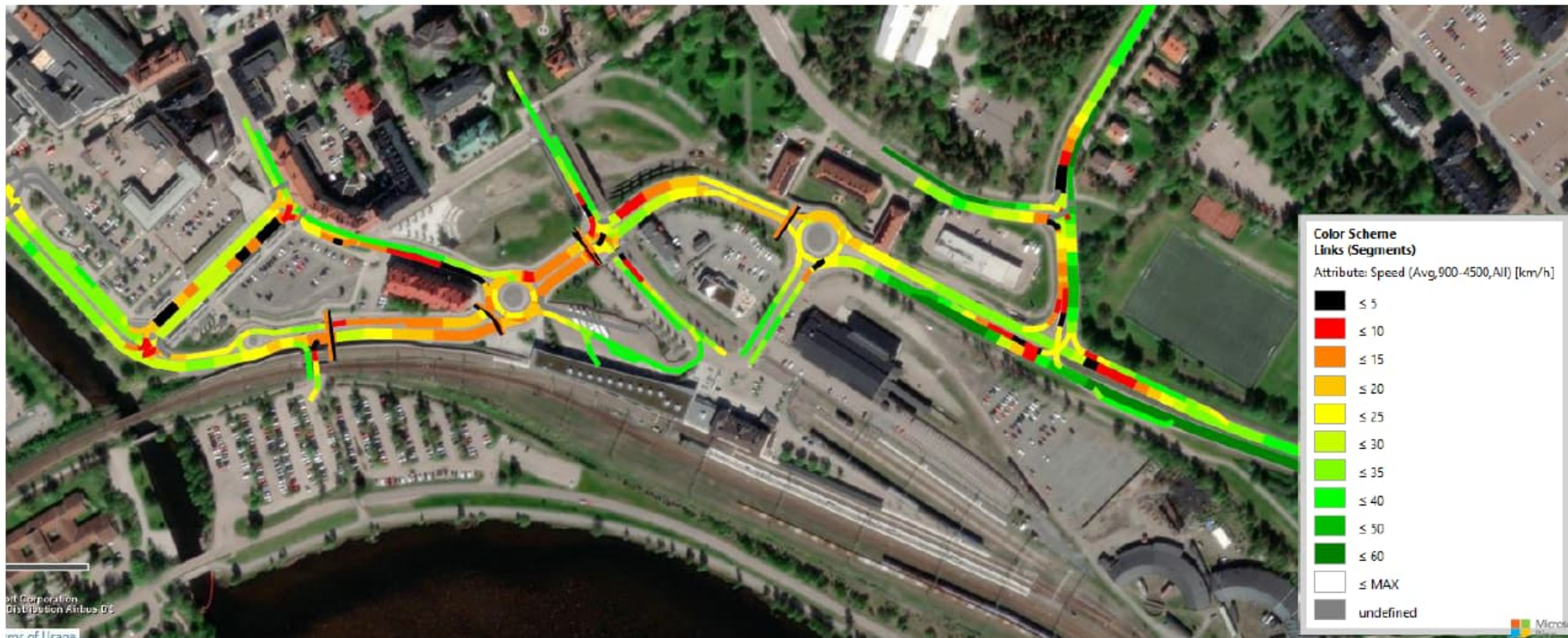
- Utredning: Flödeshöjande åtgärder på Korsnäsvägen vid Resecentrum och Knutpunkten (2024-04-29)
- Syftet var att utreda flödeshöjande åtgärder på Korsnäsvägen vid resecentrum i syfte att "identifiera och föreslå åtgärder för ökad tillgänglighet, framkomlighet och trafiksäkerhet för samtliga trafikanter på aktuell del av Korsnäsvägen genom centrala Falun".
- Långa köer under viss del av dygnet
- Detta påverkar uttryckningstrafikens framkomlighet. Falu lasarett ligger i närheten
- Trafiksäkerhetsproblem



Mål

- Minskade
 - Köer
 - Emissioner
 - Buller
 - Körtider (= framkomlighet fordonstrafik)
- Framkomlighet uttryckningsfordon
 - Prioritet uttryckning
 - Minskat behov att använda stadsgator ("smitvägar")
- Säkerhet och framkomlighet gång och cykel
 - Ta hänsyn i signalregleringen
 - Säkerhetshöjande görs med upphöjningar

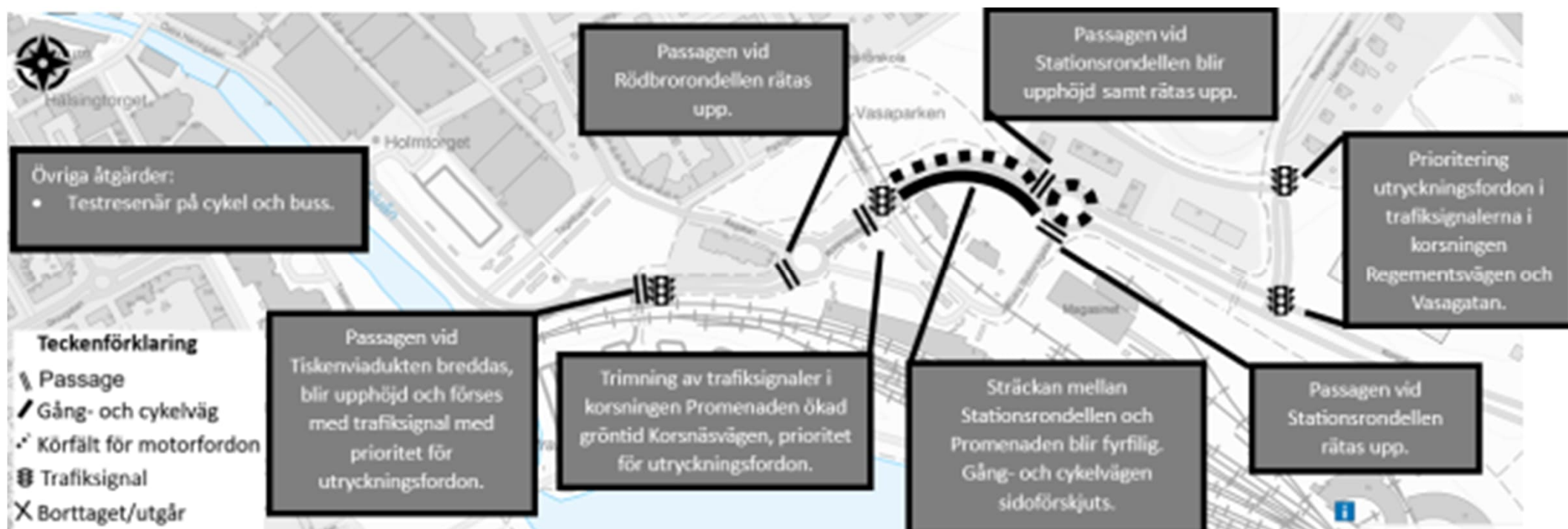
Nuläge



Kölängder- genomsnittliga maxkölängder under em



Åtgärder



Innebörd för trafiksignaler

1. Ny signalanläggning Tiskenviadukten
2. Ombyggnad/reinvestering i två korsningar, en anläggning = styrapparat Vasagatan/Regementsvägen, Regementsvägen/Korsnäs vägen
3. Uppdatering (omprojektering) Korsnäs vägen/Promenaden
4. Signalerna samordnas
5. Oreglerade (ej signalreglerade) cirkulationsplatser på sträckan, tillfarter med tillkommande trafik (Trotzgatan) och okända flöden
6. I signalreglerade korsningar är det möjligt att mäta trafik

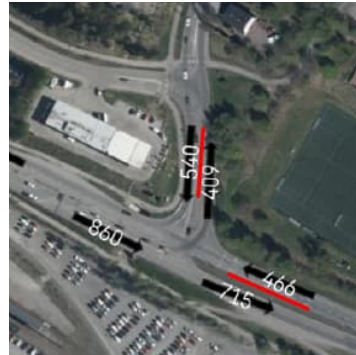


Utmaningar

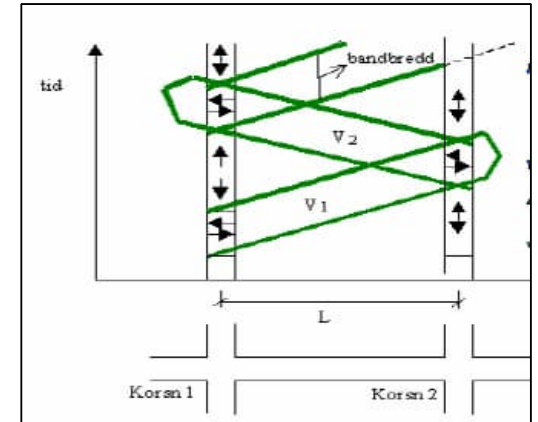
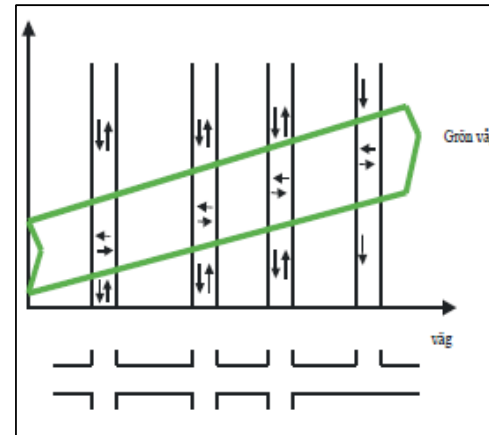
- Idag hårt belastat, med varierande trafikflöden
- Samordnat system med två stycken cirkulationsplatser mitt i
- Långt avstånd mellan korsningar
- Prioritering av utryckningsfordon
- Kommunikation mellan anläggningar

Statisk samordning

- Samordning = grön våg
- "Samla ihop" fordon till en kolonn
- En i varje ända
- Se till att kolonnen möts någonstans



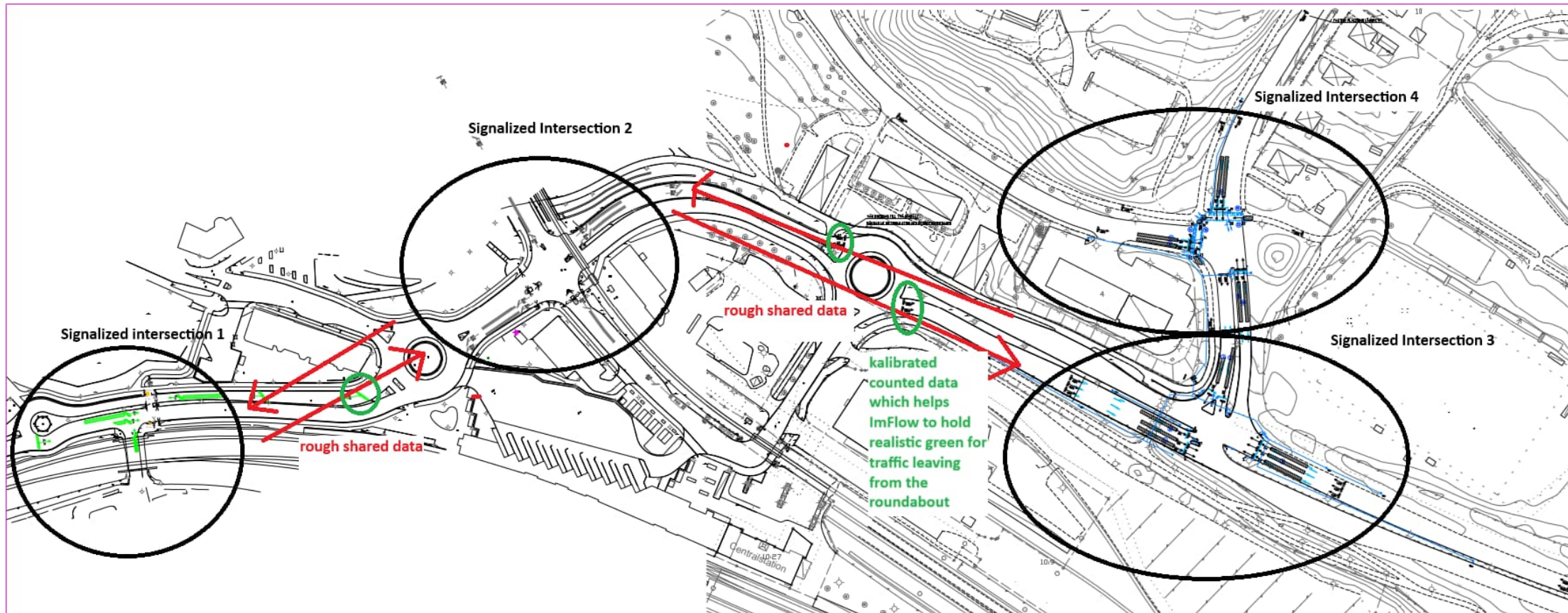
Källa: Drönarmätning 2023



Adaptiv lösning?

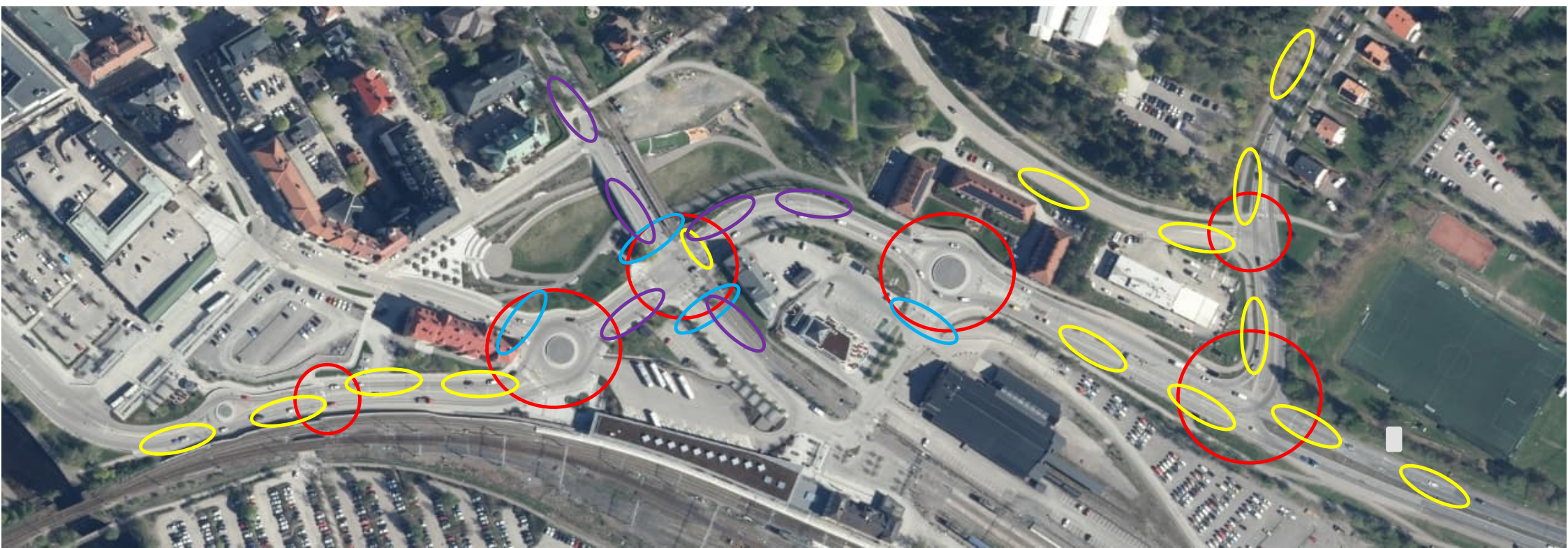
- Anpassar gröntider efter aktuell trafiksituation
- Enskild korsning eller samordning
- Kräver mer detektion
 - Utökad detektion ge bättre resultat
 - Enkel detektion (LHOVRA-uppsättning) fungerar delvis, men får lägre prestanda.
- Optimerar efter valda parametrar, ex: Fördröjning, väntetid, stopp, kö osv
- Prioritet: absolut (uttryckning) eller villkorad (kollektivtrafik).
- Villkorad prioritet
 - Ger mindre störning. "Sorterar in" det prioriterade fordonet.
 - Kan hantera flera prioriteringar: i tid och prioritetsnivå

Adaptiv lösning



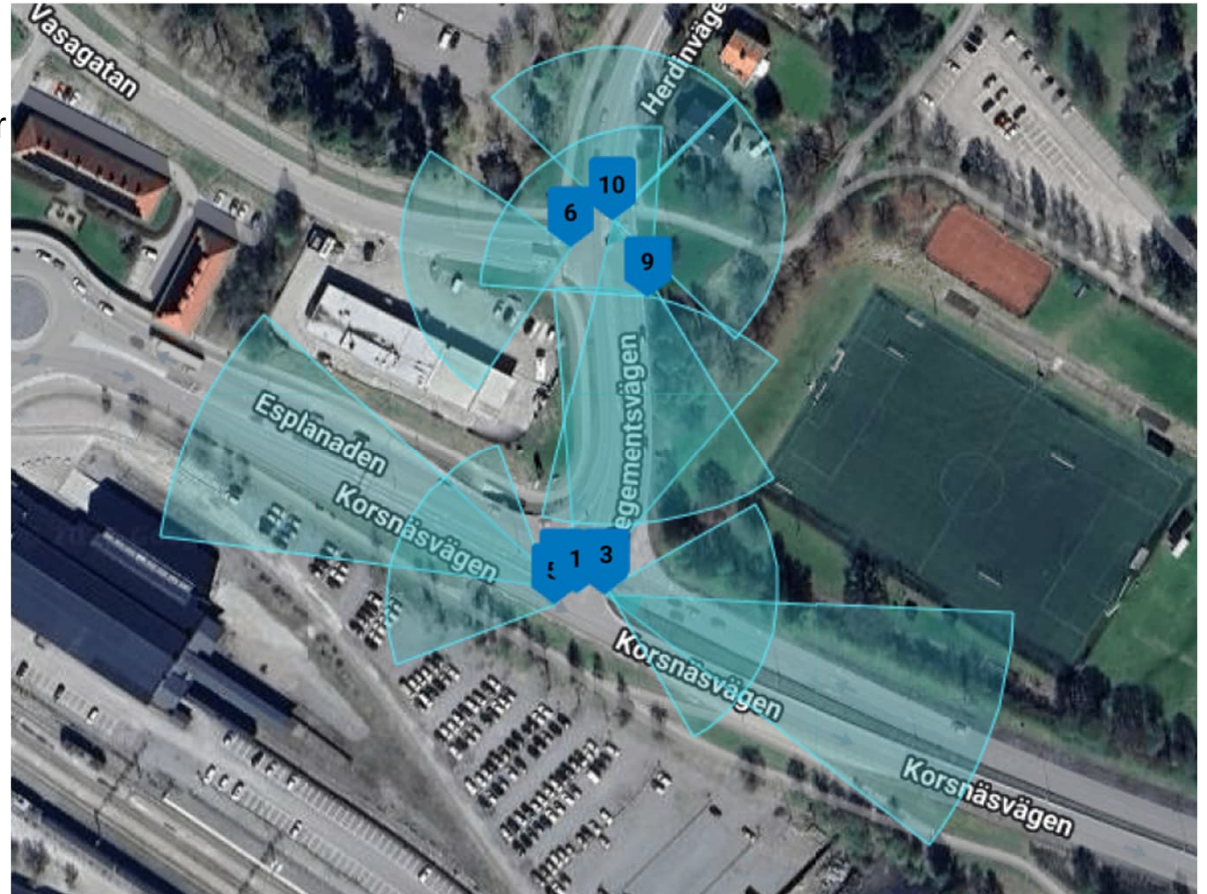
Detektering

-  = att installera
-  = befintlig
-  = önskvärda



Komplettering av detektion

- Tiskenviadukten, under upphandling, är projekterad för videodetektering
- Uppgradering av Regementsgatan/ Vasagatan
- Komplettering av detektering i korsningen Korsnäs vägen/Promenaden
- Uträknande detektering i icke-signalreglerade korsningar



Regementsgatan/Vasagatan/ Korsnäsvägen

- Byggd 1999, ELC-2
- Två ringar
- Präglas i dagsläget av detektorfel och att signalen ställer sig i gulblink.

Åtgärder

- Viss omprojektering- Uppfyller inte helt dagens krav
- Byte av styrapparat
- Byte av detektering, samt komplettering med ytterligare detektering

- Korsnäsvägen/ Promenaden

- Driftsatt 2015
- Viss omprojektering och komplettering av viss utrustning
- Komplettering av detektering

- Tiskenviadukten

- Under upphandling

Övriga åtgärder

- Driftövervakningssystem
- System för att skicka prio från Utryckningsfordon

- Adaptiv styrning, med viss LHOVRA funktionalitet
- Utökad detektering för att kunna hantera inkommande trafik från oreglerade korsningar
- Ovanmark detektering
- Driftövervakning för kommunikation, larm och för att räkna trafik mm.
- Prio via utryckningsfordonens fordonsdatorer, via system för att ge priosignal
- Möjlighet att bygga ut systemet till att omfatta kollektivtrafiken i framtiden.

Pågående arbete- Nästa steg

- Signalregleringen vid Tisken är under upphandling
- Projektering av Vasagatan/ Regementsgatan/ Korsnäsvägen pågår
- Projektering av kompletterande projektering pågår
- Beskrivning och kravställning av övriga system pågår
- Överslagskalkyl klar till 23/5

Tack för er
uppmärksamhet

Markus Frimert
Markus.frimert@falun.se

Per-Olof Jönsson
Per-olof.jonsson@sweco.se

Improved safety and awareness by smart detection and traffic control

DIEGO SALZILLO, YUNEX TRAFFIC



YUNEX
TRAFFIC

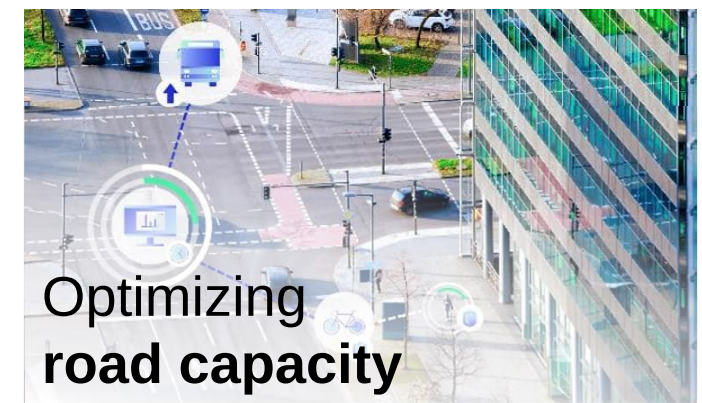
Improving Road Safety with Smart Detection & V2X

Infrasweden, Stockholm, May 6th, 2025



We support urban customers worldwide to address the most pressing mobility challenges of our time

**YUNEX
TRAFFIC**



Challenge: Improving Road Safety

Vulnerable road users (VRUs) represent **70% of all road fatalities** mainly in urban areas.

Especially vulnerable groups, such as the mobility impaired, the elderly and the very young are **constantly at risk**.

Cities working towards **Vision Zero** aim to design and operate safer roads in more multimodal environments.

Key factors to address



Lack of adequate detection



Lack of visibility



Static traffic control



Malfunctioning & unreliable equipment



Absence of traffic control



Inattentive & distracted users



Low situational awareness

Our solution approach

Smart intersection

Universal **AI-enabled detection**

Flexible & dynamic traffic control for all users

Smart central monitoring for high availability & reliability

Best-in-class equipment for intersections of any size

Connected mobility

Increased awareness via **connected devices**

Our solutions

YUNEX
TRAFFIC

- **Safe intersection:** intelligent traffic control **ensures zero conflicts** by detecting and tracking all road users and flexibly extending red and green times. Connected users receive alerts on possible hazards in their surroundings in real-time.
- **Safe pedestrian crossing:** advanced perception **continuously monitors** pedestrian movement, initiating and extending crossing times for large groups or slower paces.
- **Safe corridors:** increasing road users' **awareness of unexpected risk** through V2X technology prevents secondary and near collisions.
- **Zero downtime:** centrally monitored intersections automatically alert maintenance crews in case of fault for **quick preventive and corrective action**.





We use technology to detect dangerous situations, avoid conflicts among road users, and to warn them about risks in their environment.

**YUNEX
TRAFFIC**

Connected mobility: communication between vehicle & infrastructure

OBU2X
(on-board)



RSU2X
(on-street)



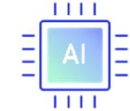
Symphony
(central)



End-to-end solution ecosystem



Advanced perception: universal AI-enabled detection for ITS applications



Infrastructure digitalization

via modern & secure communication in field and with traffic central

Greener mobility

promoting public & active mobility, with less stop&go traffic

Autonomous driving base

enhancing situational & contextual data

Increased safety

by improving hazard awareness for all mobility users

Improved traffic flow

leveraging real-time data for traffic control & incident management

Better driving experience

providing increased transparency of the road network

Modal shift accelerator

including cyclists & pedestrians in traffic control & priority

Vision Zero

universal detection increases VRU awareness and safety

Digitalization via AI

next-generation technology is future-proof and fundable

Privacy compliant

edge processing ensures adherence to GDPR regulations

Highly flexible

platform approach adapts to varying project demands

Lower system cost

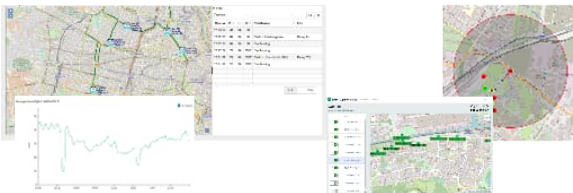
simplified detection hardware with lower lifecycle costs

End-to-end smart & digital mobility solution to prioritize public transport and emergency vehicles, green wave harmonization and connected driving

YUNEX
TRAFFIC

C-ITS Management System

- **Monitoring** of the overall C-ITS system.
- **RSU & OBU management** incl. remote SW update & supply.
- **C-ITS message coordination & distribution** of relevant V2X information.
- **Active Vulnerability Management** for CMS
- **Continuous monitoring** and assessment of vulnerabilities,
- **Fixing** security vulnerabilities
- Implementation **patches** and updates.



C-ITS Devices

- **Modern 2nd generation** C-ITS solution.
- **Integrated** in-vehicle mounting or rack installation
- **Supports all major vehicle interfaces** incl. certification for use in rail vehicles. (e.g. RBL onboard computer)
- **KRITIS-compliant** development
- Compliance with current **standards** (CE, EMC, E1, EN50155, IT Sec)

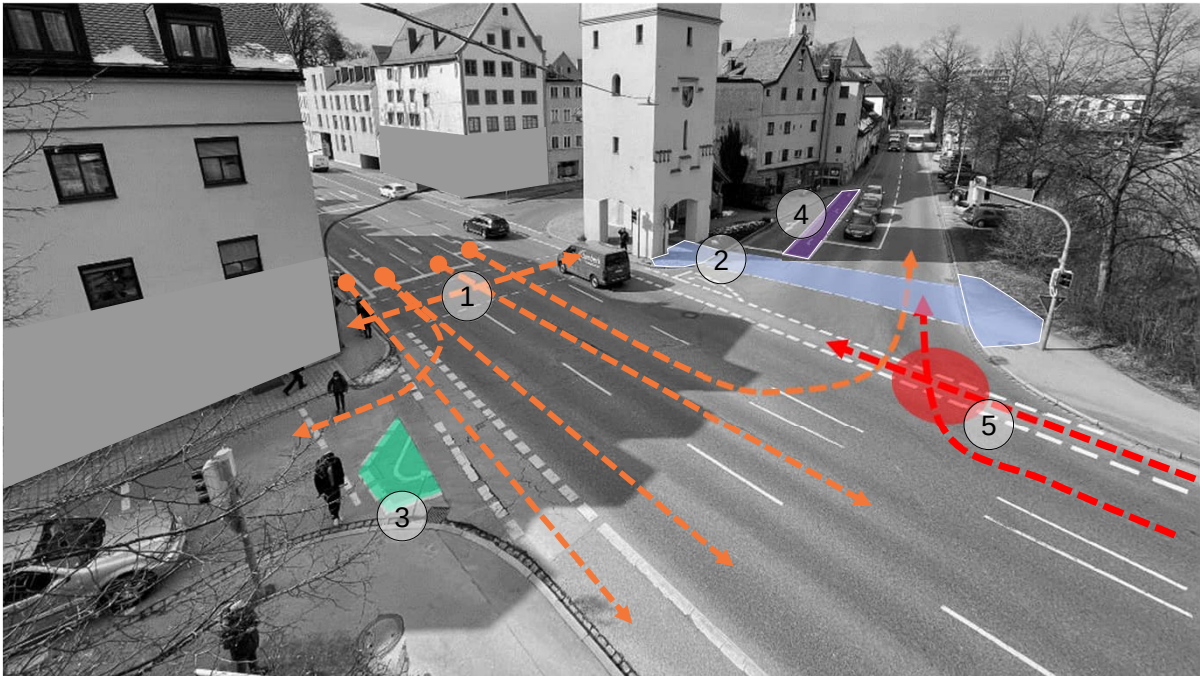


V2X Services & Applications

- **Traffic light** phase assistant to stabilize traffic.
- **Travel time** calculation based on V2X infrastructure.
- **Smart bike solutions** for more riding comfort, optimized control for fewer conflicts, and an extended range of information.
- **Service & commissioning** of all C-ITS applications.



A technical solution for a wide range of standard and advanced ITS applications



- 1

Traffic Flow Insights
for real-time motion analysis of all road users such as pedestrians, cyclists, vehicles in the entire intersection area

Traffic Optimization
- 2

Safe Pedestrian Crossing
for contactless request and adjustment of green time

VRU protection
- 3

Dynamic Spot Detector
for counting, speed measurement and occupancy of all road users for any zones

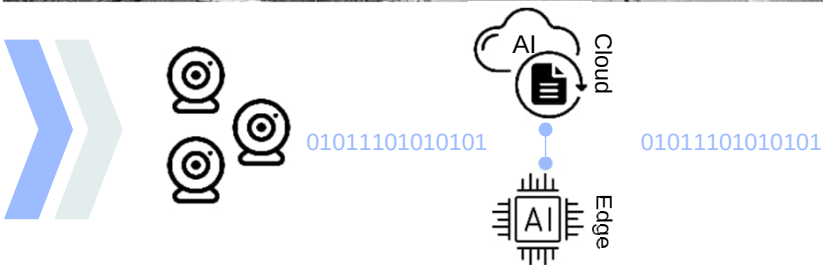
Traffic Optimization
- 4

Intelligent Priority
individually for all classes of road users

Traffic Optimization
- 5

VRU Conflict Awareness
To reduce accidents between non-motorized and motorized traffic.

VRU protection



Yunex is already implementing V2X solutions in projects all over the world – examples in Germany, Poland and Austria demonstrate its performance

YUNEX
TRAFFIC

Frankfurt (in implementation)

C-ITS enables VGF's **Digital Train Control System** to make infrastructure intelligent and sustainably increase lifecycle value.

Improving passenger experience & ensuring **availability** through digital V2X-based public transport use cases:

- Public transport prioritization, traffic light phase assistant
- Virtual driving lock
- Level crossings, switch control
- Speed Assist
- 163 RSU/ 610 OBU/ 43 km network



Tychy (in operation)

C-ITS **Traffic Management** in Poland supports the city in achieving its safety & sustainability goals.

Accelerating modal shift by improving the quality of public transport.

- Priority for 170 buses
- Information portal for users about the traffic situation and a timetable information system
- Improving emergency care
- Emergency vehicle prioritization



Graz (in operation)

C-ITS-based **public transport prioritization** for trams and buses in the overall urban network.

Public transport prioritization with C-ITS

- 200 buses
- 100 trams
- over 80 RSUs in the urban area

Other C-ITS applications:

- Railway-Level Crossing
- Traffic situation information
- Safety Zone



awareAI is being deployed in multiple European cities to improve safety for VRUs, and to provide operators with valuable mobility data

YUNEX
TRAFFIC

Essen, DE (in implementation)

Goal: replacing standard detection for local control, while generating data for the city's traffic model & modal split analytics

Generating detailed multimodal data in real-time for mobility analytics and control

- 43/50 intersection deployments completed
- Real-time interface to data platform
- Compliance with security and GDPR for KRITIS city
- Maintenance



Bocholt, DE (in operation)

Goal: Improving road safety and traffic efficiency for users of multiple modes

Detection, protection and prioritization of active mobility modes & VRUs

- 6 cameras with real-time AI processing
- Minimization of waiting time for pedestrians
- Bicycle prioritization at intersections vs motorized transport
- Demand-based green time adaptation for pedestrian protection

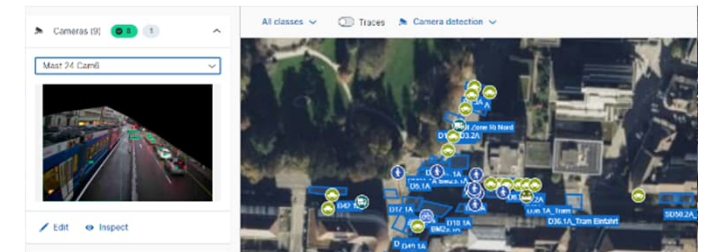
Name	Active	Included entities	Included classes	Conditions
Zone_1_Anf_FU_31_21	ON	Zone_1_Anf_FU_31, Zone_1_Anf	Bicycles Scooters +1	Multiple (3)
Zone_4_Anf_FU_31_41	ON	Zone_4_Anf_FU_31, Zone_4_An	Bicycles Scooters +1	Multiple (3)
Zone_2_Anf_Rad_11_21	OFF	Zone_2_Anf_Rad_11_21	Bicycles Scooters	Single
Zone_5_Anf_Rad_31_41	OFF	Zone_5_Anf_Rad_31_41	Bicycles Scooters	Single
Zone_3_Bem_FU_Rad_11_21	ON	Zone_3_Bem_Fu_Rad_11_21	Bicycles Pedestrians +1	Single
Zone_6_Bem_FU_Rad_31_41	ON	Zone_6_Bem_Fu_Rad_31_41	Bicycles Pedestrians +1	Single
Zone_7_Bem_KFZ_2	ON	Zone_7_Bem_KFZ_2	Buses Cars +6	Single
Zone_8_Bem_KFZ_3	ON	Zone_8_Bem_KFZ_3	Buses Cars +6	Single
FU41_Bem	OFF	Zone_8_Bem_Fu_Rad_31_41	Bicycles Scooters +1	Single

Bern, CH (in operation)

Goal: replacing standard detection for local control, increasing traffic efficiency & VRU safety

Improving detection & safety for VRUs

- 7 & 9 cameras with real-time AI processing on 2 systems
- Replacement of 50% of inductive loops
- Bicycle detection enabled where loops do not work
- Pedestrian green time extension to increase safety



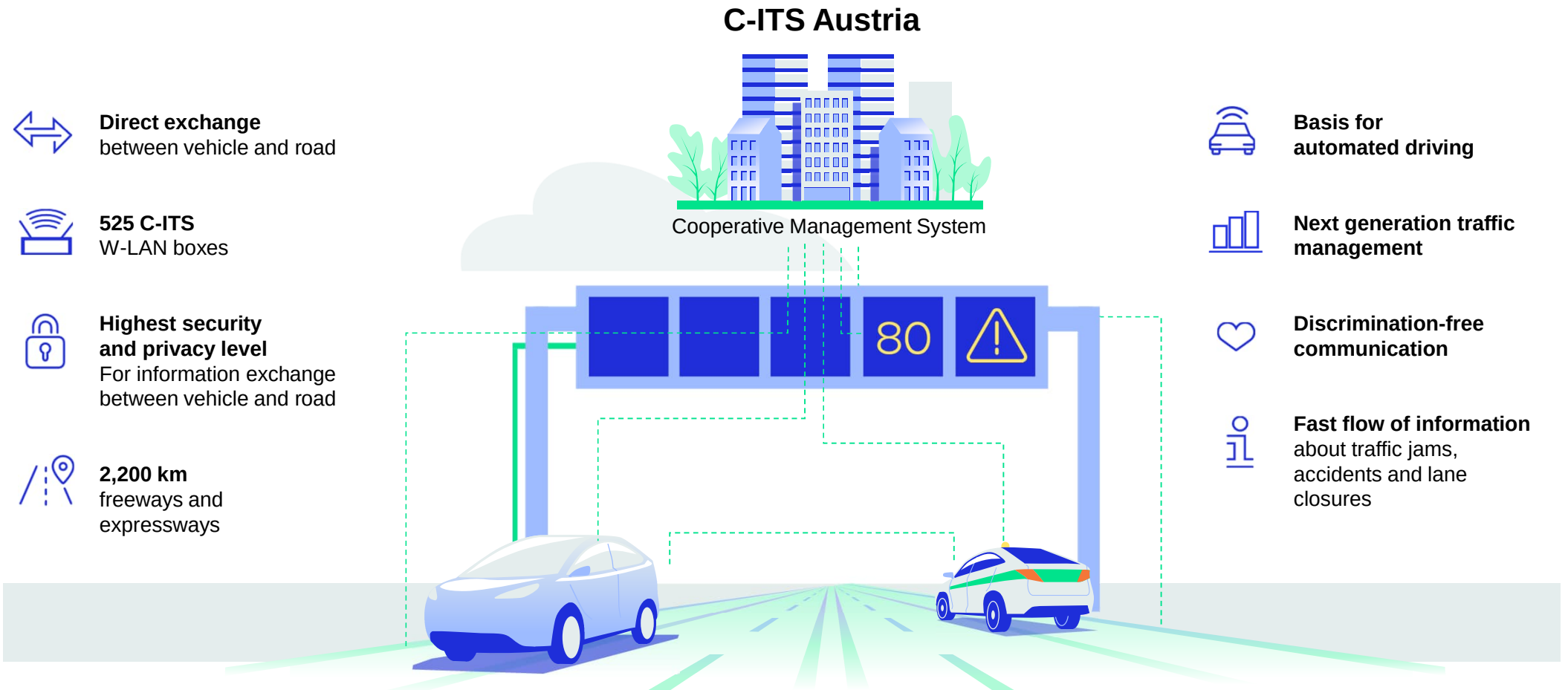
References



C-ITS Austria

First comprehensive network of roads and vehicles in Europe

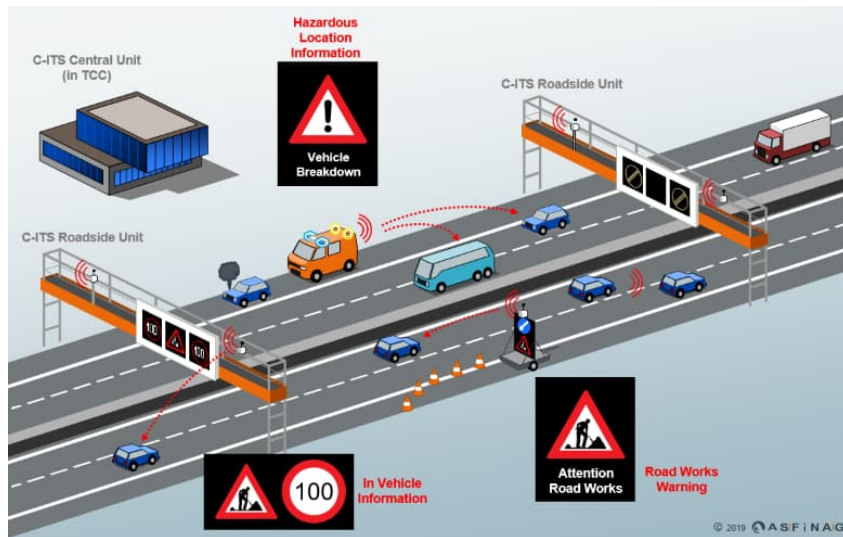
YUNEX
TRAFFIC



C-ITS Use Cases in Austria

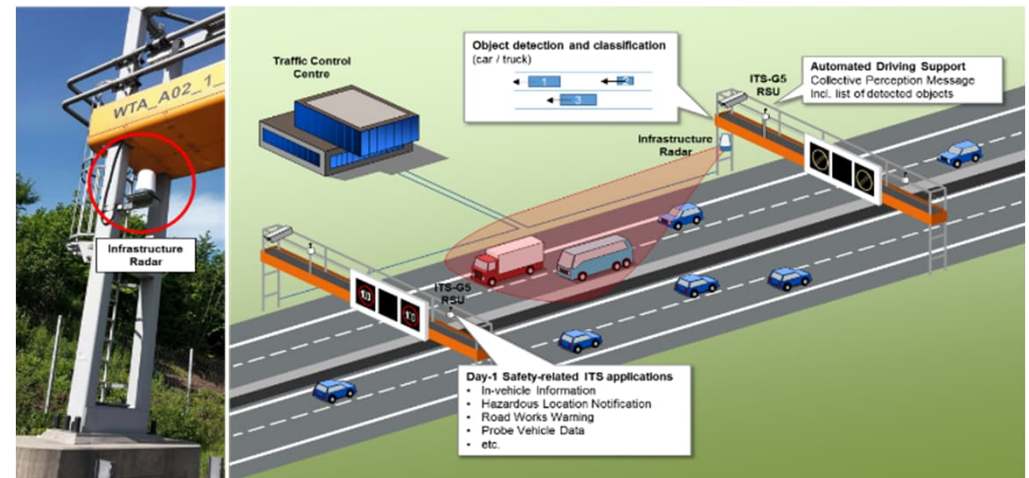
“Day 1” services from 2022 onwards

- Fully C-ROADS compliant
- Focus: Safety
- **Roadworks Warning (RWW)** based on ETSI DENM
- **Hazardous Location Notification (HLN)** based on ETSI DENM
- **In-Vehicle Signage (IVS)** based on ISO IVIM
- Single vehicle data for **travel time** determination



“Day 2” services from 2024 onwards

- Partly already available in C-ROADS or yet to be harmonized
- Focus: Supporting automated vehicles
- **Automated Vehicle Guidance (AVG)** based on ISO IVIM
- SAE / ISAD Level Guidance
- Platoon Support Information
- **Collective Perception Service (CPS)** based on ETSI CPM



Contact us

Diego Salzillo Arriaga

Sales Manager

YU GM

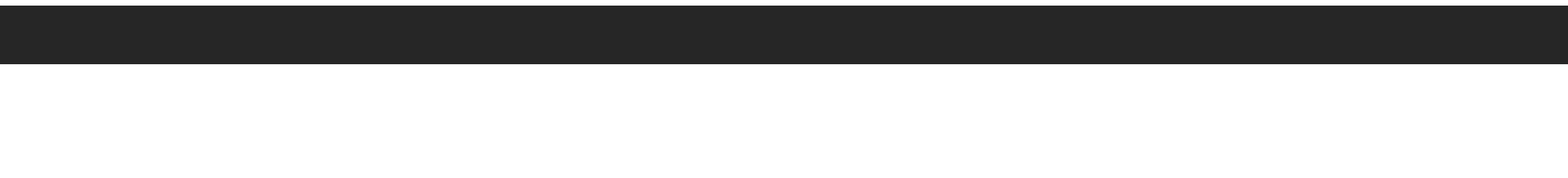
Otto-Hahn-Ring 6

81739 Munich

diego.salzillo@yunextraffic.com

Från systemförvaltning till smarta flöden –en resa mot resurseffektiv trafikorkestrering

KARL ÖJERSKOG, TECHNOLUTION



T Technolution

Om oss

- Innovativt teknikföretag
- Grundat 1987
- Tvärvetenskapligt
- 350 medarbetare
- Verksam över hela världen
- Investerar minst 10% i R&D



**“As Technolution, we focus on the tension
between the built world and the lived world ”**

- Paul van Koningsbruggen

Redefining
solutions

Trafik- Orkestrering

Av Karl Öjerskog
6e Maj 2025

**Infra
Sweden**

T
Technolution



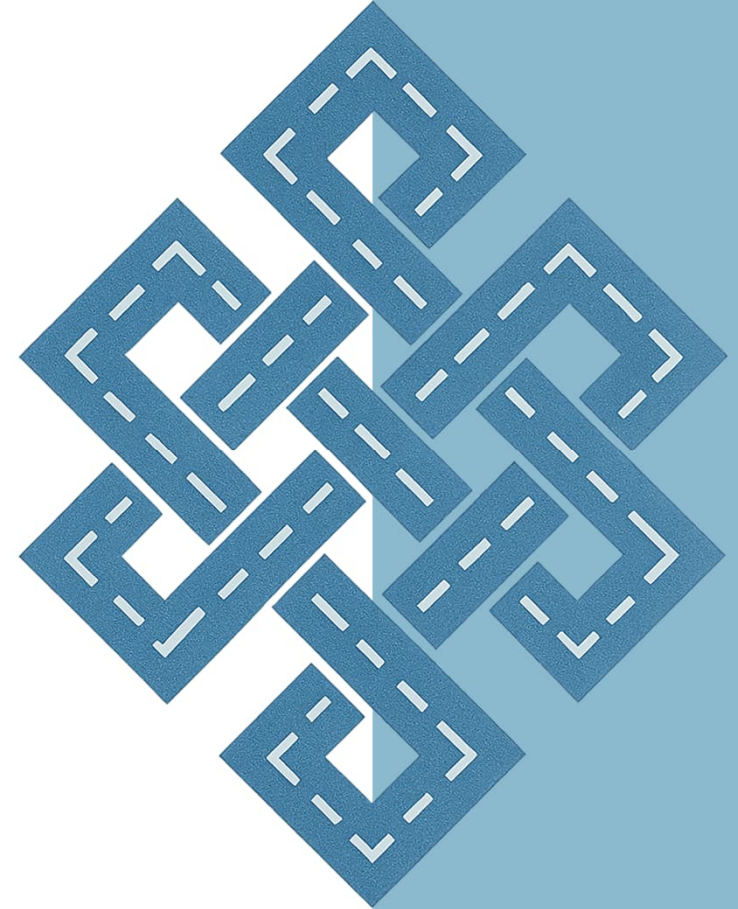
Redefining
solutions

Trafiken har... Karma

- I filosofiskt hänseende syftar karma till *lagen om orsak och verkan*
- Vad du gör i en del av nätverket, påverkar hela systemet

Hur undviker vi dålig trafik-karma

- Mät vad som faktiskt **händer**
- Agera i **realtid**
- **Samordna** signaler som ett system
- Tänk **nätverk**, inte korsning



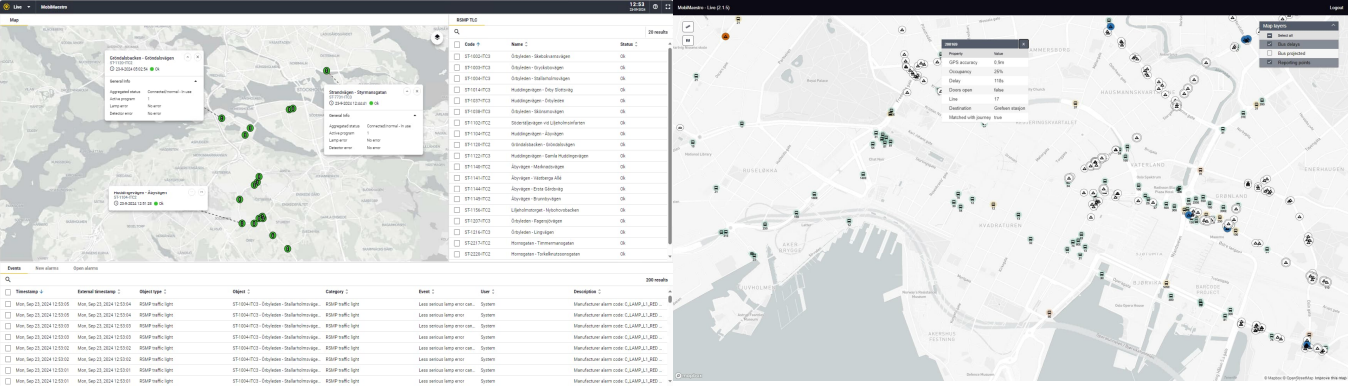
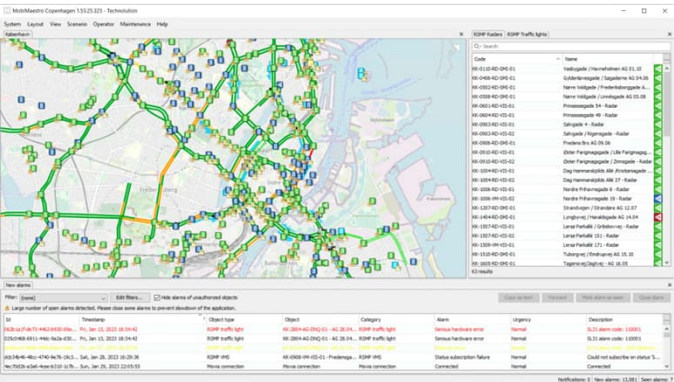
Scandinavien



-  **Stockholm** 500 TLC styrapparater - **Live**
-  **Oslo** 500 TLC styrapparater - **Live**
-  **Köpenhamn** 450 TLC styrapparater - **Live**

Kan anpassa trafiksignaler och trafikstyrning efter respektive stads policymål för mobilitet och hållbarhet

Endast möjligt genom öppna protokoll som **RSMP**





Stockholm



”Vi måste kunna växla läge på sekunder.”

- Stockholm ville äga sin signalpark som en **modern, datadriven & flexibel** stadstjänst
- Ett enda realtidsfönster för **500 + signaler**
- **Öppen integration** med resten av stadens mobilitet
- **Målet:** Drift på stadens villkor



Oslo



”Vår bussprio är fast i 1998 – men resenären lever i realtid.

- Oslo behövde ett **datadrivet, leverantörsoberoende system** som tål framtidens mobilitet
- Behov av **adaptiv viktning**: linje + aktuell försening = gröntid
- Krav på **öppna standarder & 99,95 % upptid** så systemet kan skala till regionen



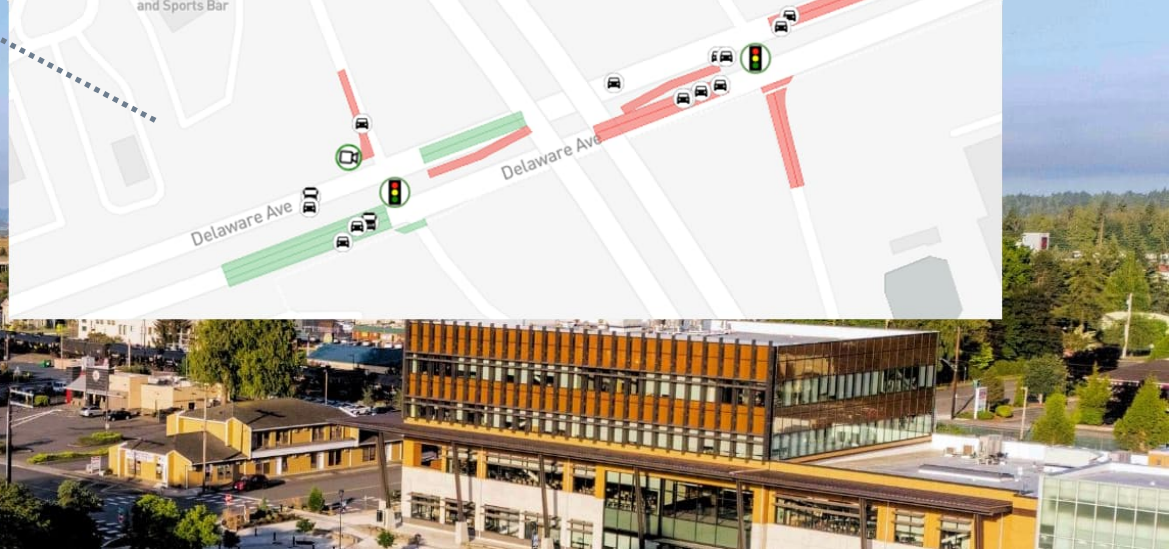
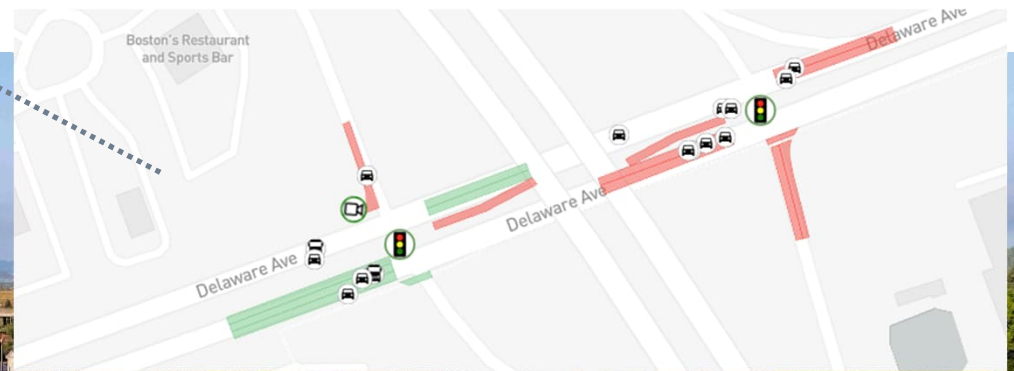
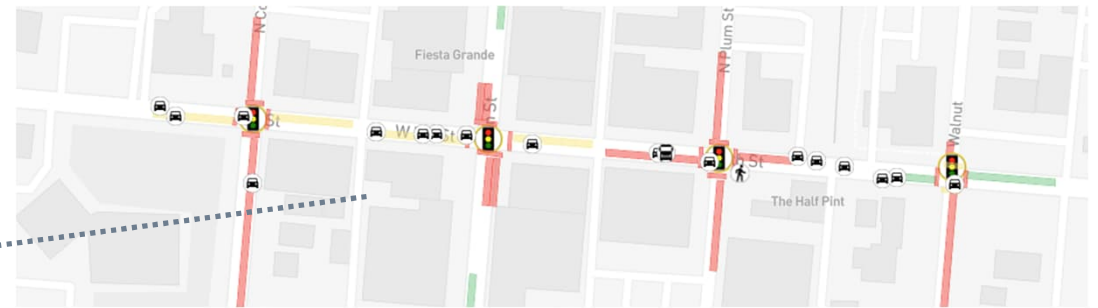
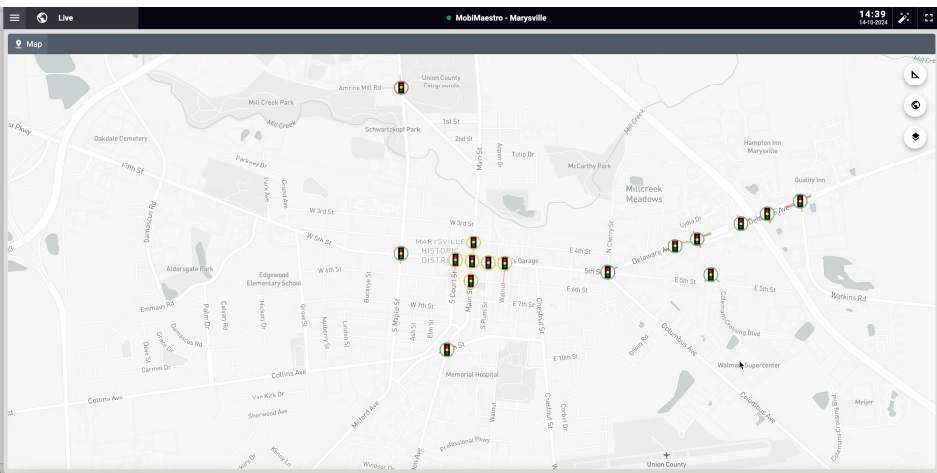
Köpenhamn



”Gör stombuss 5C punktlig – utan att gräva.”

- Innerstadskorridoren vid Nørreport var redan trång; bygga om var politiskt svårt.
- Test på 8 signaler med intelligenta prio-regler gav **+24 % punktlighet & 202 min sparad restid/dag**.
- Pilotens framgång → plan för att skala samma logik till 170 signaler, helt på befintlig hårdvara.

Multi-modal trafik-flödes-optimering



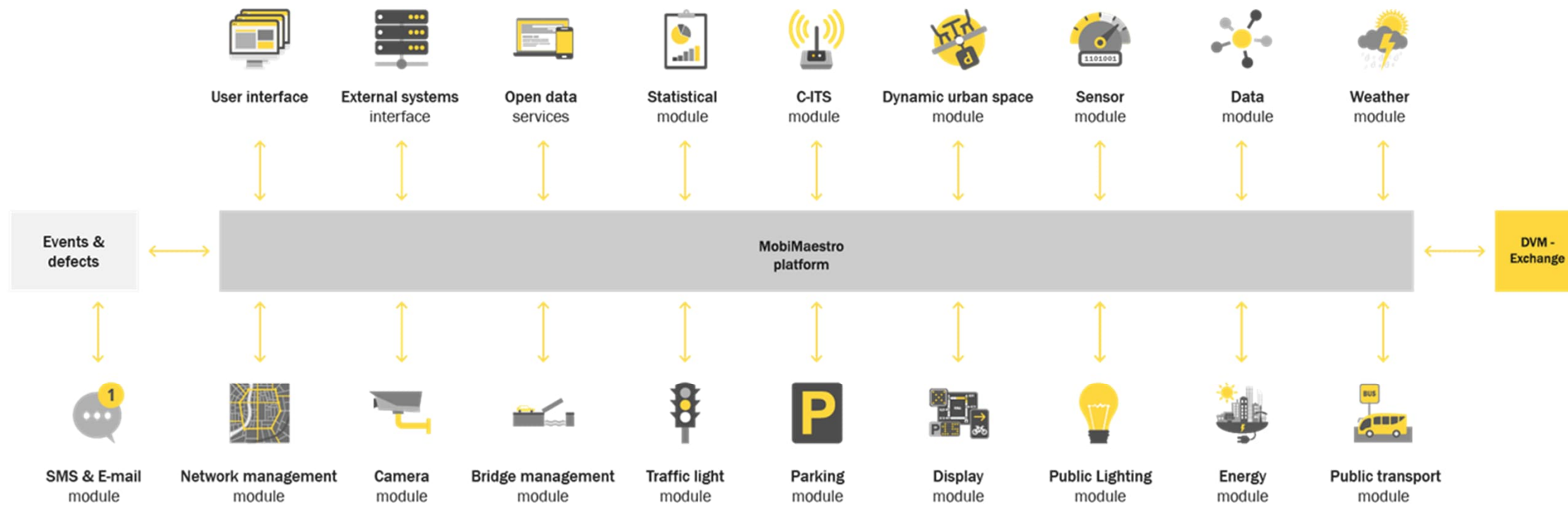
Verktygslåda istället för en fast lösning

Designprinciper

- Öppen arkitektur, **standardiserade** gränssnitt
- **Data**driven
- Maximal **flexibilitet** för att möta nya situationer i staden
- **Lösningar** byggda för att **skalas**
- Ingen leverantörsinlåsning –**Öppna API**



MobiMaestro modulär verktygslåda



“Bara med rätt **data**, styrning och **samverkan** kan vi skapa god trafik-**karma** – där **helheten** fungerar bättre än summan av delarna”



Redefining
solutions



**Tack för er
uppmärksamhet!**

Karl Öjerskog
Business Developer
Sverige

✉ karl.ojerskog@technolution.com

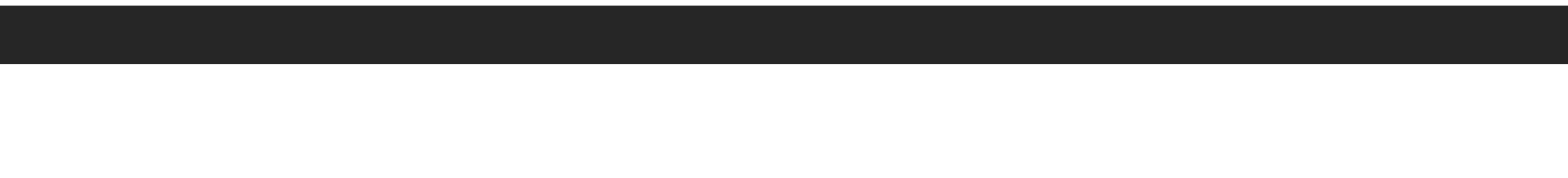
☎ +46 725752273

in www.linkedin.com/in/karlöjerskog

T Technolution

Försök och utvärdering av detektering med radar i Groningen i Nederländerna

CHARLIE ECCLESON, SMARTMICRO UK

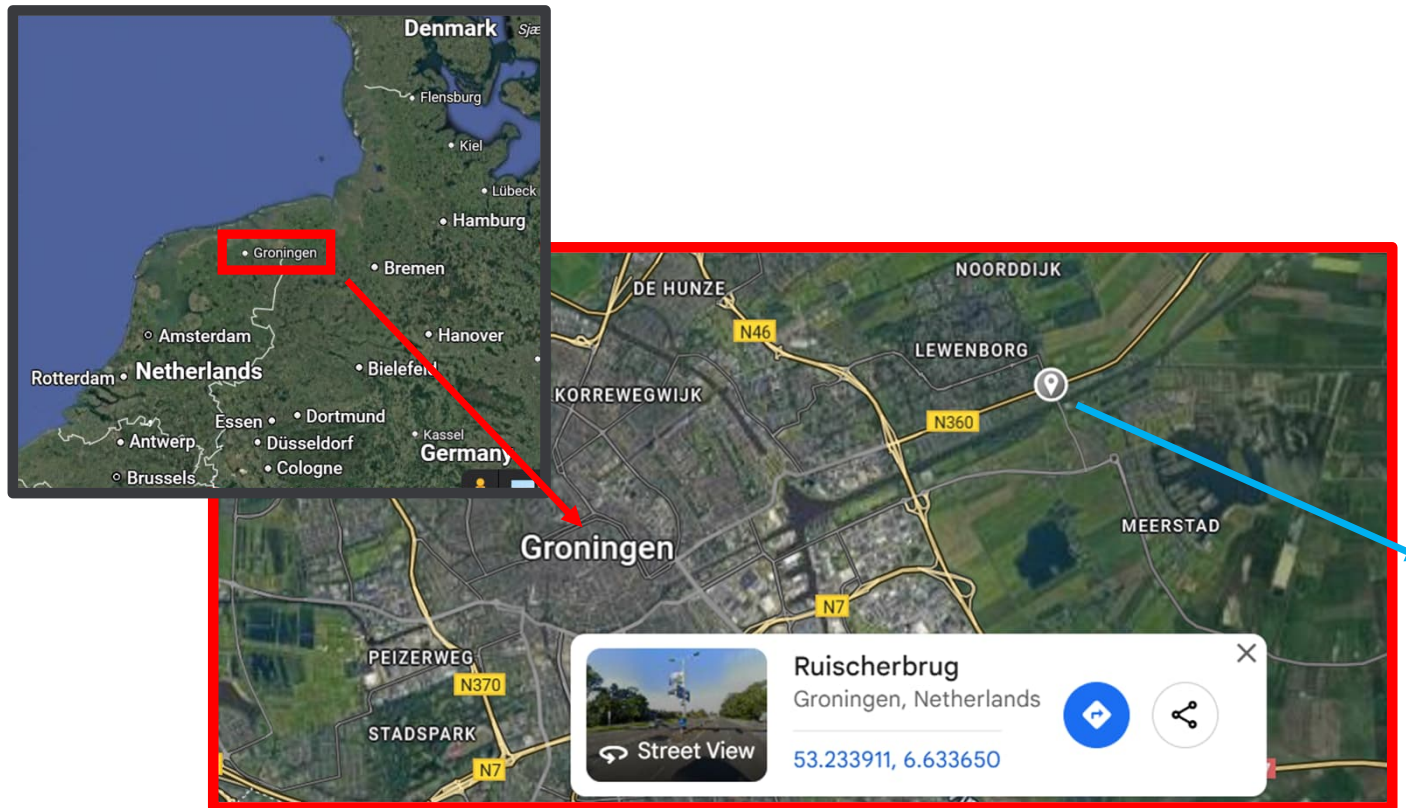




smartmicro
SMART MICROWAVE SENSORS

GRONINGEN PILOT PROJECT SUMMARY

Charlie Eccleson
(charlie.eccleson@smartmicro.com)



VRI02 Ruischerbrug, N360
Northeast feeder City of Groningen, NL
Close to ringroad and city centre
Property Province of Groningen



An aerial photograph of a road intersection. A red rectangular box highlights the northeast approach of the intersection, which is a multi-lane road. The surrounding area includes green fields, trees, and some buildings. The text "Pilot Project scope = complete NE approach" is overlaid on the image, pointing to the highlighted area.

Pilot Project scope = complete NE approach

VRI02 Ruischerbrug, Province of Groningen, NL

Stakeholders:



provincie
groningen

End-User



smartmicro
SMART MICROWAVE SENSORS

Supplier

Verkeers*ij*info

Consultant

General Objective:

Prove smartmicro radars can be used for traffic detection at signalised intersections in the Netherlands (with the detection configuration that is typically used in NL) without changing the traffic light controller software)?

Specific Objective:

Replace outdated visual cameras for traffic detection at signalised intersection

Future Oriented Objective:

Besides the basic functionality (= replacing virtual loops), determine which other functionalities can be implemented

Used smartmicro material

P
A
R
T
1

Type 132 radar
CRO interface
(5y on the market)

MAR 2024

INSTALLATION: **22 MAR 2024**

TEST: **28 MAR 2024 – 28 JUN 2024** (3 months)

Final Report Available (Dutch, English, German)

OPERATIONAL: **JUL 2024 – MAR 2025**

P
A
R
T
2

***New* TOPGRD radar**
COM HUB Relay 8 interface

APR 2025

INSTALLATION: **20 MAR 2025** ("hardware upgrade")

TEST: **21 MAR 2025 – 24 APR 2025** (1 month)

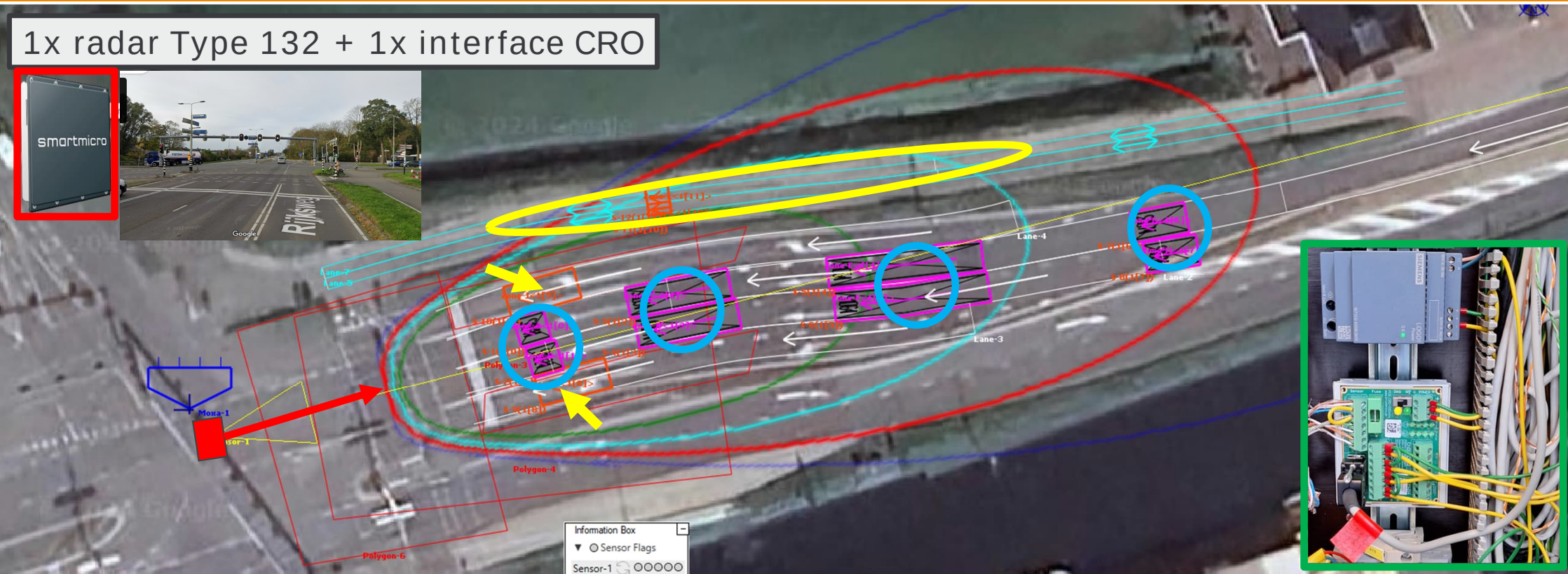
Final Report will be available End-May 2025

OPERATIONAL: **24 APR 2025 – OCT 2025**

REPLACEMENT DETECTION SYSTEM COMPLETE INTERSECTION:
OCT 2025

Installation & Configuration (part 1)

1x radar Type 132 + 1x interface CRO

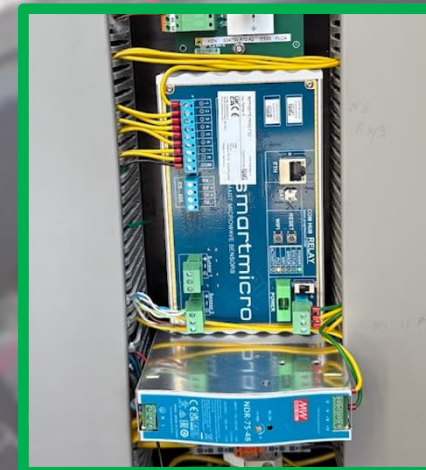
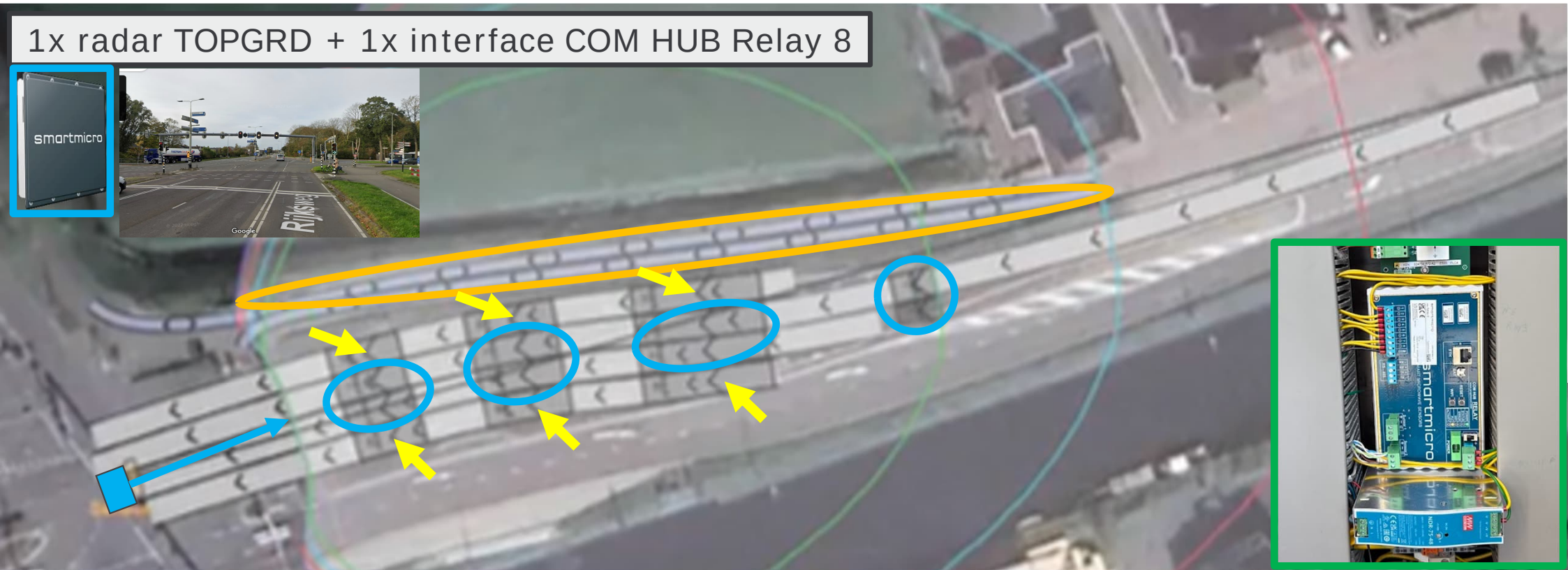


Project = 2 thru lanes, 4 virtual loops per lane (see blue circles), outputs connected to traffic light controller
Extra demo = detection at stopbar right turn and left turn + bi-directional bike detection on dedicated bike lane (see yellow)

Confidential and proprietary.
 This document may be subject to change without notice. The information shall remain the exclusive property of s.m.s, smart microwave sensors GmbH.

Installation & Configuration (part 2)

1x radar TOPGRD + 1x interface COM HUB Relay 8



Project = 2 thru lanes, 4 virtual loops per lane (see blue circles), outputs connected to traffic light controller
Extra demo = detection at stopbar right turn and left turn + bi-directional bike detection on dedicated bike lane (see yellow)

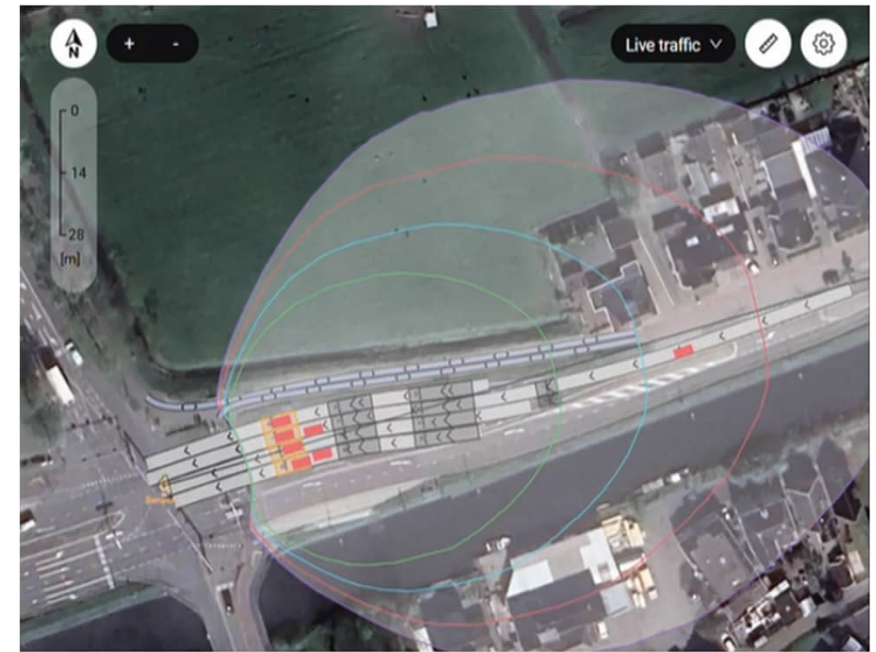
Confidential and proprietary.
This document may be subject to change without notice. The information
shall remain the exclusive property of s.m.s, smart microwave sensors
GmbH.

A. Validation of Traffic Light Controller Loggings

B. Visual Validation



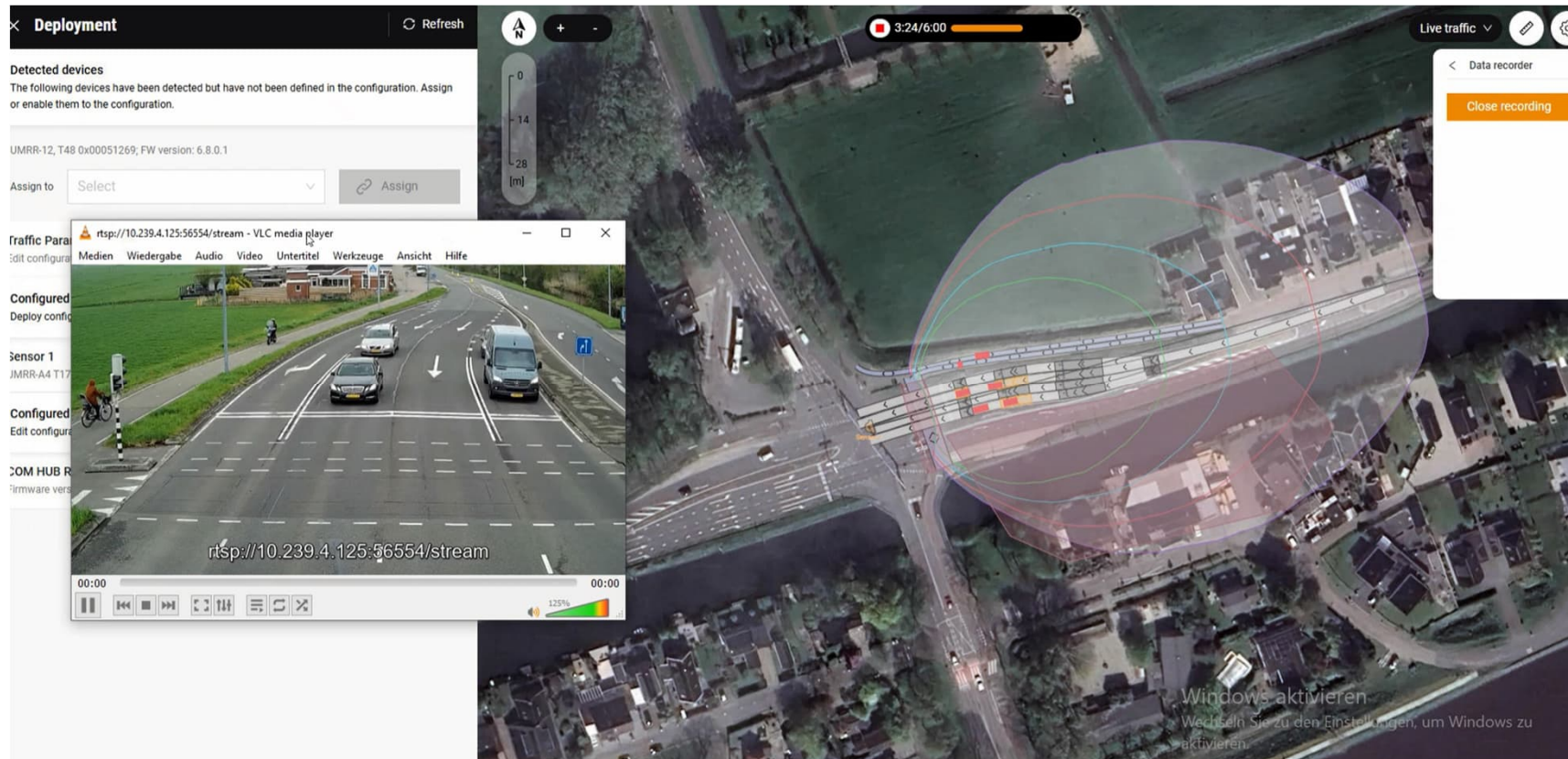
Camera view (validation)



Visualisation of radar detection via Traffic WEB UI

CRITERIA	ASPECT	PART 1 (Type 132)	PART 2 (TOPGRD)
BASIC	System runs stable? (= no errors logged in the controller)	YES	YES
	Application runs stable? (= no hiccups managing the traffic flows)	YES	YES
	Radar detects moving and stationary objects properly? (at stop bar, at distance)	YES	YES
	Radar manages occlusion well? (partial & full occlusion)	YES	YES
	Radar counts well? (counts at distance versus counts at stop bar)	ALMOST (<10%)	YES (<5%)
	Dropped call rate? (objects wrongly removed on virtual loops)	<5%	<2% *
	Stuck call rate? (ghost detections on virtual loops)	16%	1% *
	Radar dead zone at H=6m? (area close to radar where no detection is possible)	27m	15m
OPTIONAL	Vehicle classification is working fine?	YES	NO
	Cyclists on the dedicated bike lane are detected well (in both directions)?	YES	YES
	Extra functionalities possible? (dynamic ETA, object list of complete approach, ...)	YES	YES

*** No dropped calls and no stuck calls occurred at the stop bar loops**



Example: handling of full occlusion on left turn lane

Deployment

Refresh

Detected devices
The following devices have been detected but have not been defined in the configuration. Assign or enable them to the configuration.

UMRR-12, T48 0x00051269, FW version: 6.8.0.1

Assign to

Traffic Parameters

rtsp://10.239.4.125:56554/stream - VLC media player

Medien Wiedergabe Audio Video Untertitel Werkzeuge Ansicht Hilfe



01:07 00:00

125%

Live traffic



Windows aktivieren
Wechseln Sie zu den Einstellungen, um Windows zu aktivieren.



Workshop 2

MÖJLIGHETER, HINDER OCH LÖSNINGAR



Instruktion

(Fyll på med möjligheter!)

Vilka hinder ser vi för implementering av etablerade och nya lösningar? (Kolumn 2 i Padlet)

Vad kan vi göra för att överbrygga dessa hinder? Vem ansvarar för vad? (Kolumn 3 i Padlet)

Vi inleder med 5 min individuellt arbete. Dokumentera i Padlet. Hitta ditt gruppnummer och skriv i kommentarsfältet.

Diskutera i gruppen. Fyll på era slutsatser och reflektioner i Padlet!

Förbered en presentation på 1-2 min och utse en talesperson.



Nedslag i några
grupper



Summering
och nästa steg



THANK
YOU