

Projektet Smart trafikstyrning

Uppdraget bestod av tre delar:

- Att med hjälp av digitalisering och ny teknik fortsätta utveckla stadens trafikstyrning.
- Att bidra i arbetet mot att Stockholm ska bli världens smartaste stad 2040.
- Rekommendera nästa steg.

Samarbete mellan stadsledningskontoret och trafikkontoret.

Pågår 2018-2020.

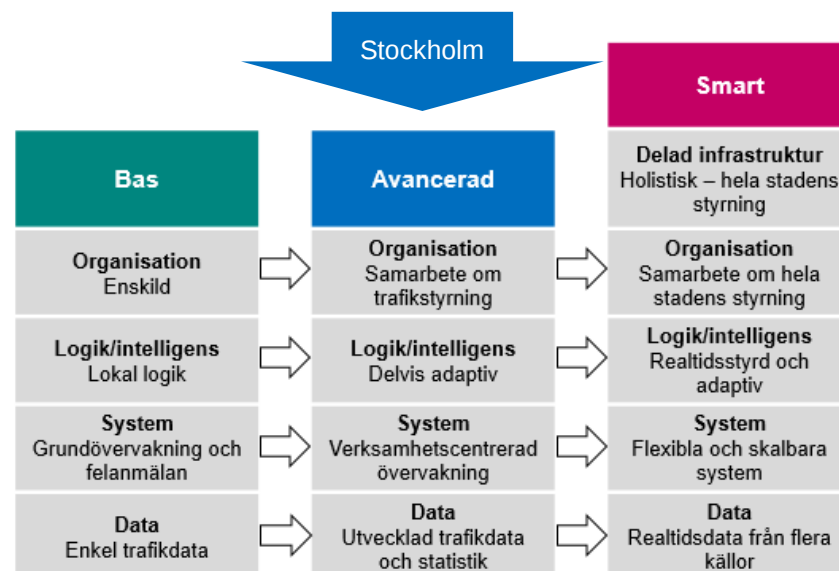


Börja med nuläget – var är vi?

Vad pågår på trafikkontoret?

Hur är nuvarande trafikstyrning?

Vilka utmaningar ser trafikkontoret?



- Inlåsnings i tekniska system lösningar och beroenden
- Omfattande och kostsamt underhåll
- Planering och styrning på historisk data
- Inga metoder för att samla in, hantera och dela realtidsdata
- Flera verksamheter och företag har behov av trafikdata och data från gatumiljön

Principerna i strategin ger riktning och ramar

Möjliggörande



Genomförande



Projektet

Smart trafikstyrning

2018 – 2020

Stadsledningskontoret och trafikkontoret

Tester:

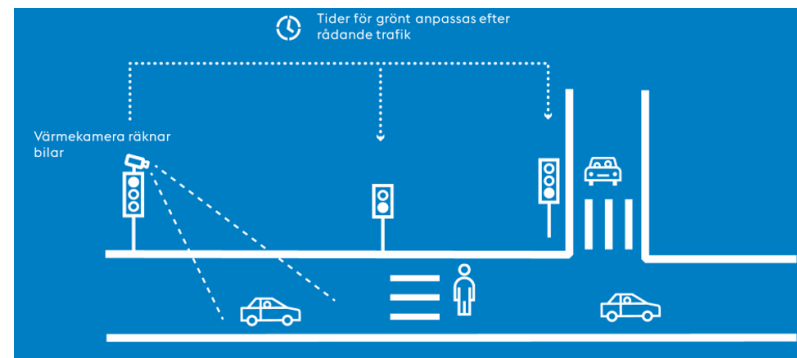
Utvecklat nya metoder för att styra trafik och öka framkomligheten med hjälp av innovativ teknik och realtidsdata.

Utredningar för att möjliggöra den smarta staden:

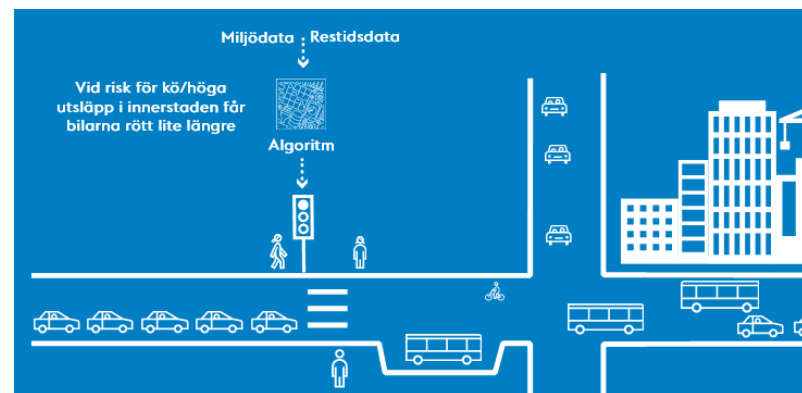
- Ntt styr- och övervakningssystem
- Hantering av realtidsdata



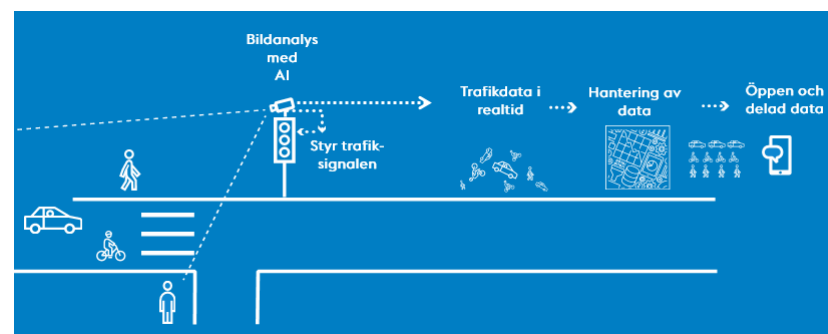
1 Trafikstyrda tidplaneval ✓



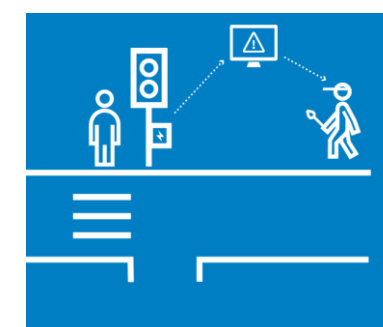
2 Dynamisk kapacitetsanpassning ✓



3 Multifunktionssensor ✓



4 Smarta tryckknappslådor ✓



Tillsammans bygger vi den smarta staden

- **Operativ styrgrupp**

Mattias Lundberg, avdelningschef trafikplanering, trafikkontoret
Mikael Ranhagen, enhetschef, trafikkontoret
Wojciech Goj, enhetschef, trafikkontoret
Jan Alberts, it-chef, trafikkontoret
Kristina Lundevall, digitaliseringschef, stadsledningskontoret

- **Projektledare**

Petra Robin, stadsledningskontoret

- **Delprojektledare på trafikkontoret:**

Patrik Backenroth, Nytt styr- och övervakningssystem
Tobias Johansson, Trafikdata realtid
Ivan Stankovic, Multifunktionssensor
Erik Lokka Hollander, Dynamisk kapacitetsanpassning
Erik Lokka Hollander, Trafikstyrda tidplaner
Tommy Cedervall, Smarta tryckknappslådor

- **Annan kompetens i projekt**

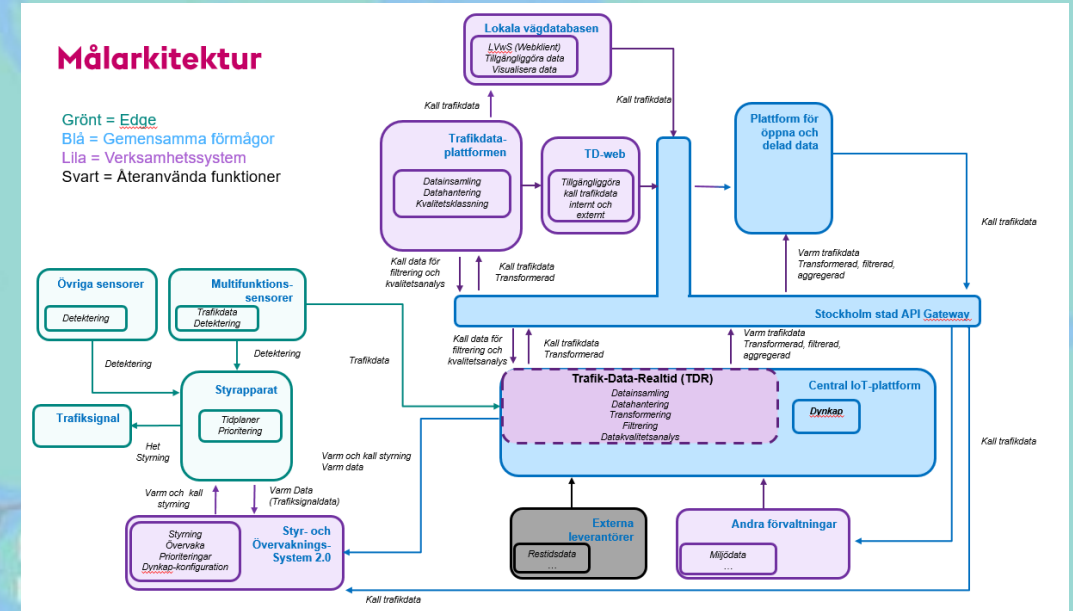
Magnus Nemlander, projektledarstöd
Maria Adenfelt, projektledarstöd
Lars Sidén, lösningsarkitekt
Fredrik Davidsson, trafikonsult
Johan Liljeros, trafikonsult
Mathias Nordlinder, signalist, trafikkontoret
Madeleine Nilsson, upphandlare, trafikkontoret
Anders Broberg, STOKAB
Jörgen Niesen, stadsledningskontoret
Peter Lundgren, lösningsarkitekt, trafikkontoret
Mirko Peric, lösningsansvarig, trafikkontoret
Tomas Wiiand, it-arkitekt, stadsledningskontoret
Eric Andersson, säkerhet, stadsledningskontoret
Katarina Wendt Englund, kommunikatör, stadsledningskontoret



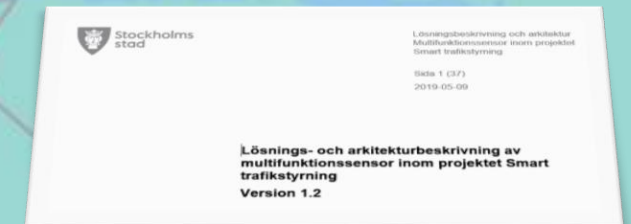
Stockholms
stad

Arbetsätt

- Strukturerat och lösningsinriktat
- Utforskande och flexibelt
- Tillsammans – ingen har facit!
- Kortsiktigt och långsiktigt
- Modeller, metoder och beskrivningar
- Säkerhet
- Testmetodik och utvärdering
- Kommunikation



```
{
  "CountZoneDetectionPosition": null,
  "CountZoneID": "4",
  "CountZoneName": "1VehiclesNorth",
  "DetectionConditionEnum": null,
  "Direction": "0",
  "ID": "c6846424-ed0b-4faa-b498-2cf80086174f",
  "IntersectionID": "3301",
  "LaneID": "1",
  "OptionalAttributesJSON": null,
  "QualityOfDetectionType": null,
  "QualityOfPassageDetection": null,
  "QualityOfSpeedDetected": null,
  "SensorID": "3-6ef7912d-bb98-4025-834e-939ee0ff4758",
  "SensorLocation": null,
  "Speed": null,
  "TimeStamp": "2020-06-04T00:00:19.787Z",
  "TrackingID": "245862",
  "TurnID": "1",
  "TurnPattern": "42",
  "VehicleTypeEnum": "car"
}
```





Smarta tryckknappslådor

Behov: Öka säkerheten för gående och effektivisera underhåll

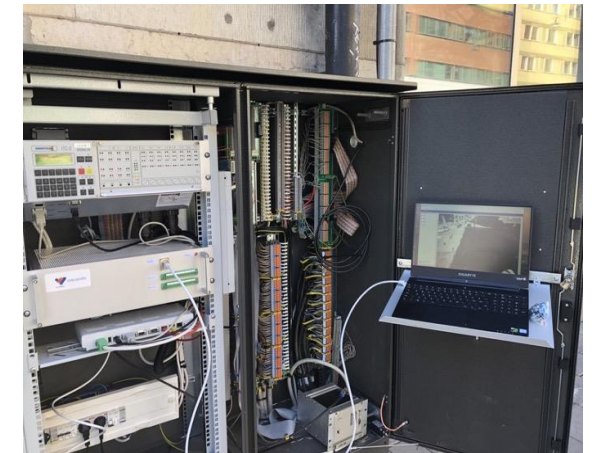
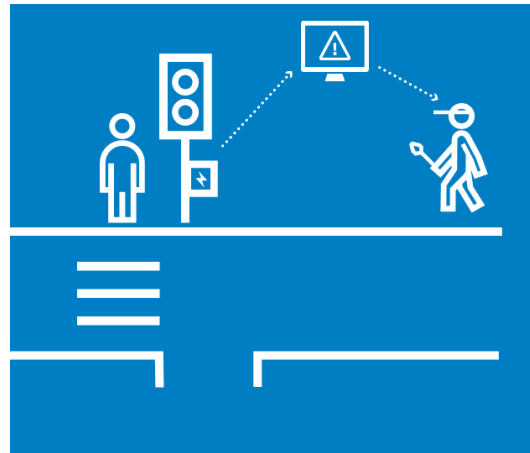
Funktion som testades: Tryckknappslådor som meddelar när de är trasiga

Resultat:

- Funktionen fungerar

Uppskalningar och rekommendation:

- Införs nu i ny- och ombyggnationer
- Testa andra smarta funktioner för gående



Testplatser:
Norr Mälarstrand/Kungsholms Hamnplan och Sankt
Göransgatan/Mariebergsgatan

Trafikstyrda tidplaner – växlar efter aktuellt trafikflöde

Behov: Öka framkomligheten för cyklister och gående i innerstaden

Funktion som testades: Tidplaner växlar efter aktuellt fordonsflöde.

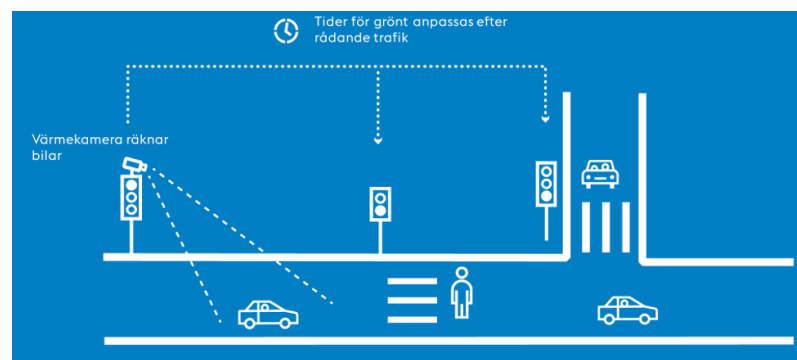
Datakällor: IR –kameror som mäter fordonsflöden

Resultat:

- Framkomligheten ökar för gående, cyklister och bussar. Liten påverkan för fordonstrafik.
- 60% av tiden mellan 10.00 och 15.30 går i lågtrafik mot högtrafik tidigare.

Uppskalning och rekommendation:

- Inför i fler korsningar
- Undersök möjligheten att dela data



Testplats: Korsningar runt Västerbroplan

Dynamisk kapacitetsanpassning – algoritim anpassar trafik vid risk för kö och höga utsläpp



Behov: Öka framkomligheten för kollektivtrafiken och förbättra luftkvaliteten.

Funktion: Algoritim som predikterar när köbildning är på väg att uppstå eller när gränsvärden för luftkvalitet överskrids.

Datakällor: Googles restidsdata och miljödata från SLB analys mätstation på Sankt Eriksgatan.

Resultat:

- Vinster i framkomlighet, speciellt när trafiksituationen är som värst. Även andra fordon än buss vinner.
- Går att påverka luftkvalité med någon procent.

NOx



Uppskalning och rekommendation:

- I trafikkontorets projekt på Hornsgatan.
- Testa miljöstyrningen i ett större test.

Testplats: Drottningholmsvägen/Fridhemsgatan

Multifunktionssensor – AI styr trafik samt samlar och delar data

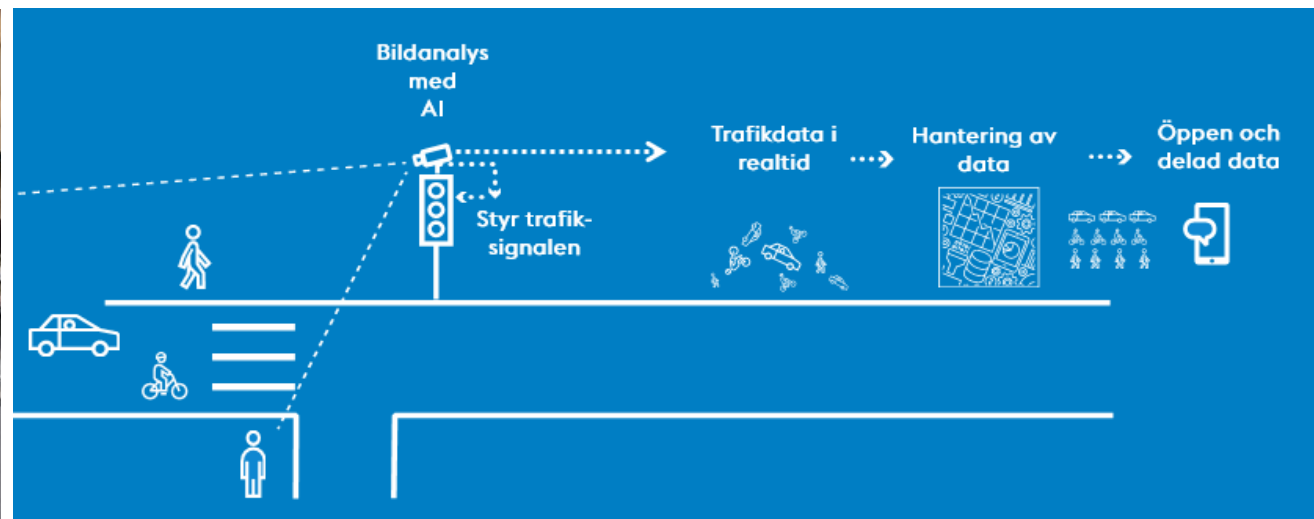


Behov:

1. Signalstyrning för att ersätta detektorer i marken
2. Samla in trafikdata i realtid
3. Dela data till som öppen data

Ett utvecklingstest under ett år:

- Kameror med AI förmåga testas
- Utvecklar och testar funktionerna gemensamt
- Säker uppsättning



Testplats:
Fleminggatan/
Sankt Eriksgatan

1970-09-16 07:52:37



detection rate: 10.5 fps
tracking rate: 165.5 fps
counting rate: 85966.6 fps
nanomsg rate: 12386.7 fps
swafeo rate: 98.4 fps
overall rate: 9.0 fps

image quality(h=0.5): 0.88
low quality images: 0
camera availability: true

frame id: 79

haopeng@qamcom-1: ~/projects/Jupiter/target/Jupiter

File Edit View Search Terminal Help

```
pciBusID: 0000:01:00.0
totalMemory: 7.79GiB freeMemory: 7.25GiB
2020-04-16 15:24:27.922208: I tensorflow/core/common_runtime/gpu/gpu_device.cc:1435] Adding visible gpu devices: 0
2020-04-16 15:24:28.521096: I tensorflow/core/common_runtime/gpu/gpu_device.cc:923] Device interconnect StreamExecutor with strength 1 edge matrix:
2020-04-16 15:24:28.521129: I tensorflow/core/common_runtime/gpu/gpu_device.cc:929] 0
2020-04-16 15:24:28.521137: I tensorflow/core/common_runtime/gpu/gpu_device.cc:942] 0: N
2020-04-16 15:24:28.521233: I tensorflow/core/common_runtime/gpu/gpu_device.cc:1053] Created TensorFlow device (/job:localhost/replica:0/task:0/device:GPU:0 with 6942 MB memory) -> physical GPU (device: 0, name: GeForce RTX 2880, pci bus id: 0000:01:00.0, compute capability: 7.5)
/opt/anaconda3/lib/python3.6/site-packages/keras/engine/saving.py:292: UserWarning: No training configuration found in save file: the model was *not* compiled. Compile it manually.
warnings.warn('No training configuration found in save file: ')
2020-04-16 15:24:30.037 Opening footage...
2020-04-16 15:24:30.037 this is a rtsp stream, handling by multi-thread
75 % car @ lane2 : 5 km/h
81 % car @ lane1 : 11 km/h
78 % car @ lane3 : 24 km/h
```

Jupyter

Node-RED Dashboard

node-red-jupiter.eu-gb.mybluemix.net/ui/W/0?socketid=fiziQDo2yJIE7a04AAAD

Device 1

Device 1- Stream data

Date2020-04-16

Time15:24:38

Speed

24 km/h

Detection Confidence

78 %

Typecar

DirectionStraight

Weather ConditionSunny

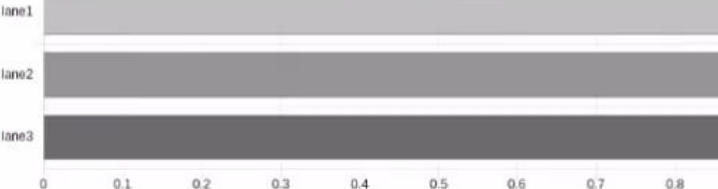
Device 1 - Cumulative Pass

All Pass



Vehicle Type	Cumulative Pass
Person	0
Car	2.5
Bus	0
Truck	0
Bicycle	0
Motorcycle	0

Vehicle per lane



Lane	Vehicle per lane
lane1	0.75
lane2	0.25
lane3	0.25

Person per zone

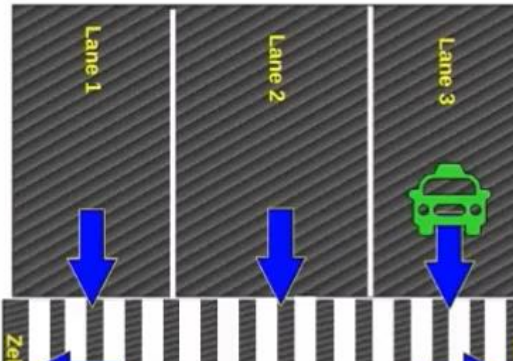


Zone	Person per zone
Zebra4	0.25
Zebra5	0.25

Lane 1

Lane 2

Lane 3





Resultat



Visa



Sparad lista: Resultset



92b237a7-afaf-42d0-944c-0e055e32386b



Pilottest trafikflöde i korsningen St Eriksgatan/Fleminggatan

KONTAKT

Övriga

BESKRIVNING

Datamängden innehåller information om passager i korsningen St Eriksgatan – Fleminggatan i Stockholms stad och inkluderar information om trafikanttyp, riktning, tidpunkt för passage m.m. Data samlas in i realtid via en multifunktionssensor och uppdateras i nära realtid under hösten 2020 till 30 april 2021. Datamängden publiceras som ett test inom programmet Smart och uppkopplad stad i Stockholms stad samt projektet Ökad användning av öppna data i Stockholmsregionen. Eftersom det är ett test kan datakvaliteten variera. Exempelvis har detektion av bilar högre kvalitet än detektering av cyklar. Generellt går precisionen ner för mer udda trafikanttyper.

LÄNKAR



Visa information

SPEC

API Dokumentation



Visa länk-info

API

Exempel på trafikdata (9 nov k...



Visa länk-info

API

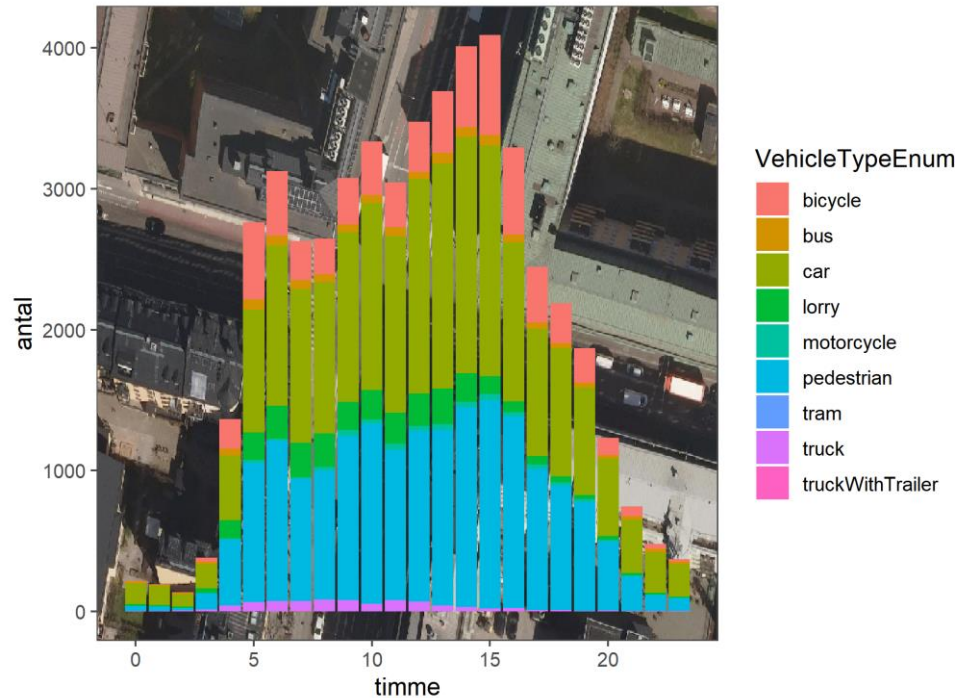
API-format för att hämta trafi...



Hämta dokument

DOK

Datamodell Multifunktionssenso...



Resultat och förslag till uppskalning



Resultat

- Styrningen – ca 80% (bör vara minst 95%)
- Räkning – svårast, bra resultat för bilar och gående på övergångstället, svårare med cyklar
- Dela data – enklast

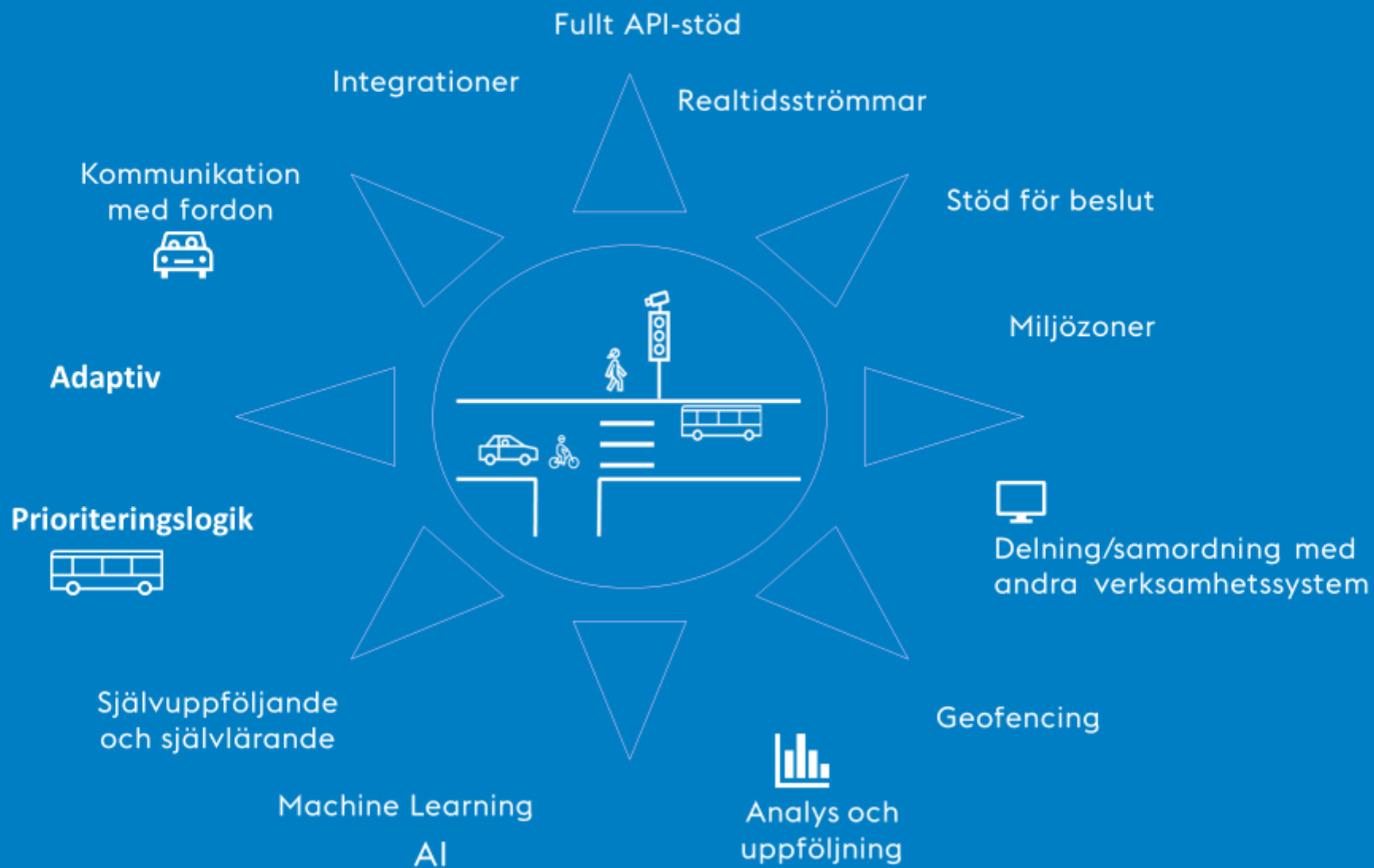
Lärdomar

- Träning av modellerna behövs
- Räcker inte med en kamera
- Placering viktig
- Utvärdering svårt men nödvändigt
- Går att bygga säkert
- Kamerabevakningstillståndet tog lååååå tid

Uppskalning och rekommendation:

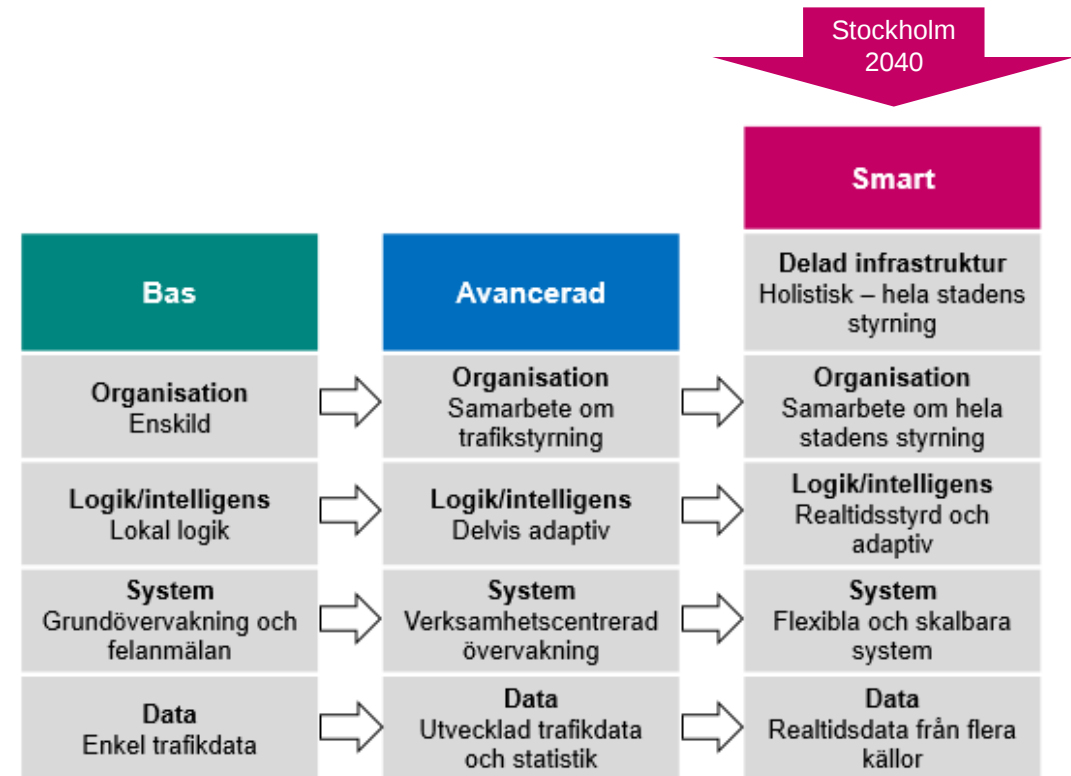
- Fortsätt testa och lära mer om tekniken
- Fokusera på en funktion
- Tillsätt ett projekt

Styr- och övervakningssystem som möjliggör den smarta staden



Projektets slutleverans – Rekommendation för nästa steg

- Fortsätt lära genom att testa praktiskt!
- Trafikkontoret
 - Inför de nya metoderna
 - Genomför upphandlingen av nytt system
 - Arbeta i projekt – gärna över enhetsgränser
 - Samarbeta inom trafikkontoret och staden runt smarta projekt
- Staden
 - Behövs drivande organisation som leder med fokus
 - Kunskapscenter
 - Tekniska och infrastrukturella förutsättningar
 - Data – vad finns? Dela och öppna upp mer.
 - Testa och lär av den nya tekniken





Hör gärna av er med frågor!
petra.robin@stockholm.se
martstad.stockholm