



URBINN

LearningLab rondom autonoom rijdend vervoer binnen stedelijke gebieden (last mile)

Inhoudsopgave



- Introductie URBINN
- Ruimtelijke informatie in kaart brengen
- Lokaliseren en classificeren van objecten
- Combinatie tot semantische kaart
- Resultaat en conclusie

LearningLab URBINN



- Lectoraat: Smart Sensor Systems
- Betafactory
 - Ontwikkeling autonoom rijdend voertuig
 - Ontwikkeling opgedeeld in meerdere minoren

Deelnemende minoren

+  MINOR APPLIED DATA SCIENCE

+  MINOR EMBEDDED SYSTEMS

+  MINOR LIVING LABS

+  MINOR RESEARCH AND INNOVATION

+  MINOR ROBOTICS AND VISION DESIGN

+  MINOR SERIOUS GAMING

URBINN



Voertuig URBINN

Minor - Applied Data Science

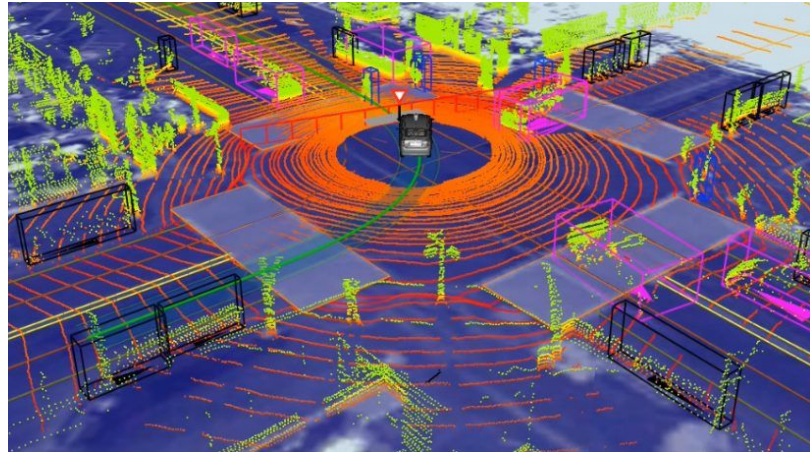


- Praktijkgericht onderzoek
 - Opstellen van een semantische kaart t.b.v. autonoom rijden binnen stedelijke gebieden
- Buiten de scope:
 - Constructie URBINN
 - Interpretatie semantische kaart (navigatie, gevaarherkenning)
 - Aansturing URBINN (acceleren, remmen etc)
 - Communicatie met andere voertuigen

Semantische kaart

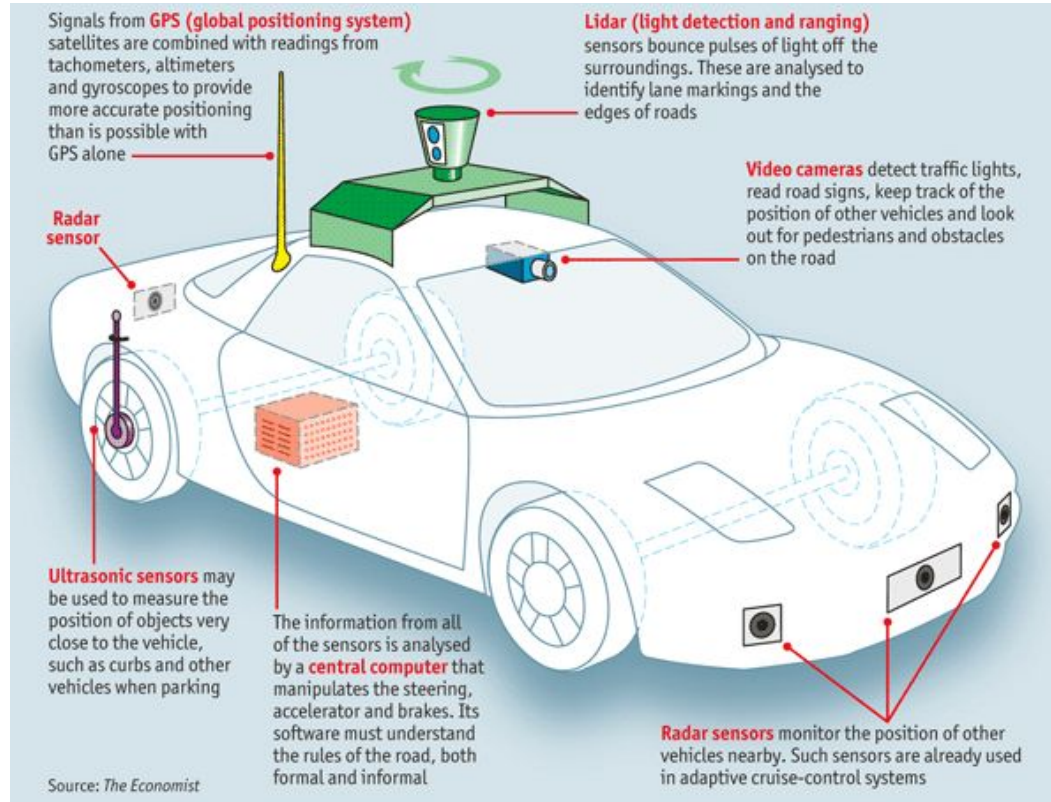
"A semantic map for a mobile robot is a map that contains, in addition to spatial information about the environment, assignments of mapped features to entities of known classes" - (Nüchter & Hertzberg, 2008)

- Ruimtelijke informatie
- Locatie en classificatie informatie over objecten in deze ruimte



Semantische kaart - visuele weergave

Registratie omgeving

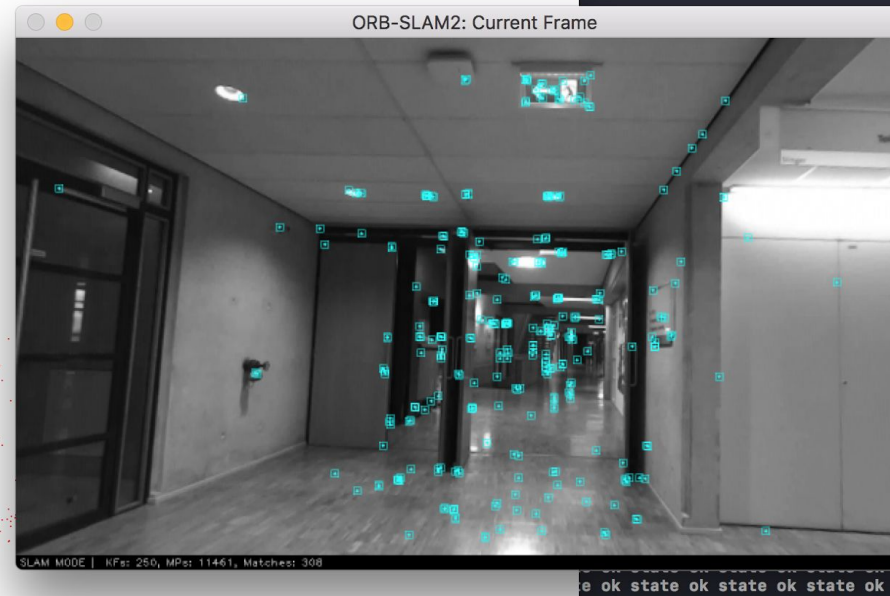
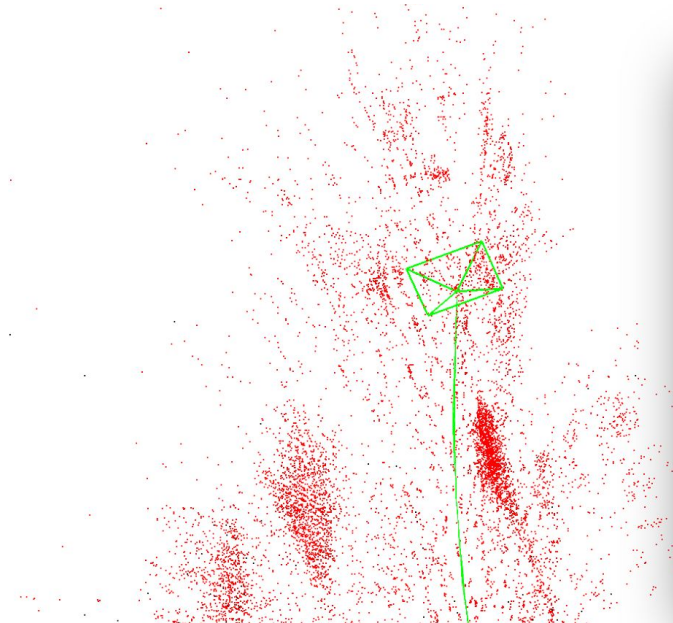




Ruimtelijke informatie in kaart brengen

SLAM-algoritmes

- Simultaneous **L**ocalization **A**nd **M**apping



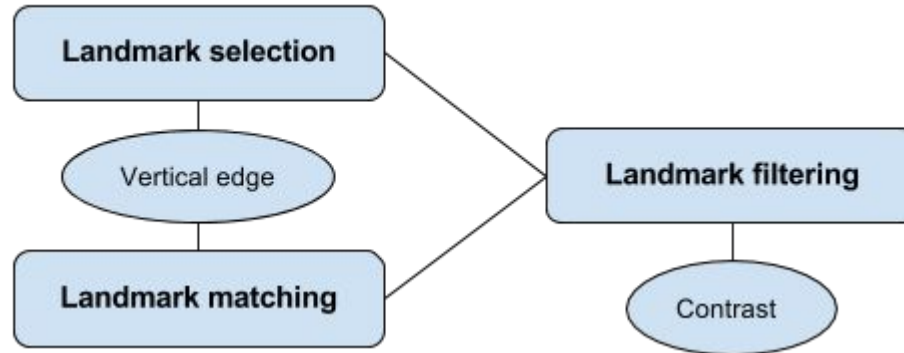
ORB-SLAM2

- SLAM implementatie
 - Mono
 - Stereo
- Werkende oplossing
 - Loop detection
- Landmarks op basis van hoeken
- Gebreken
 - Werkt niet met grote hoeveelheid data



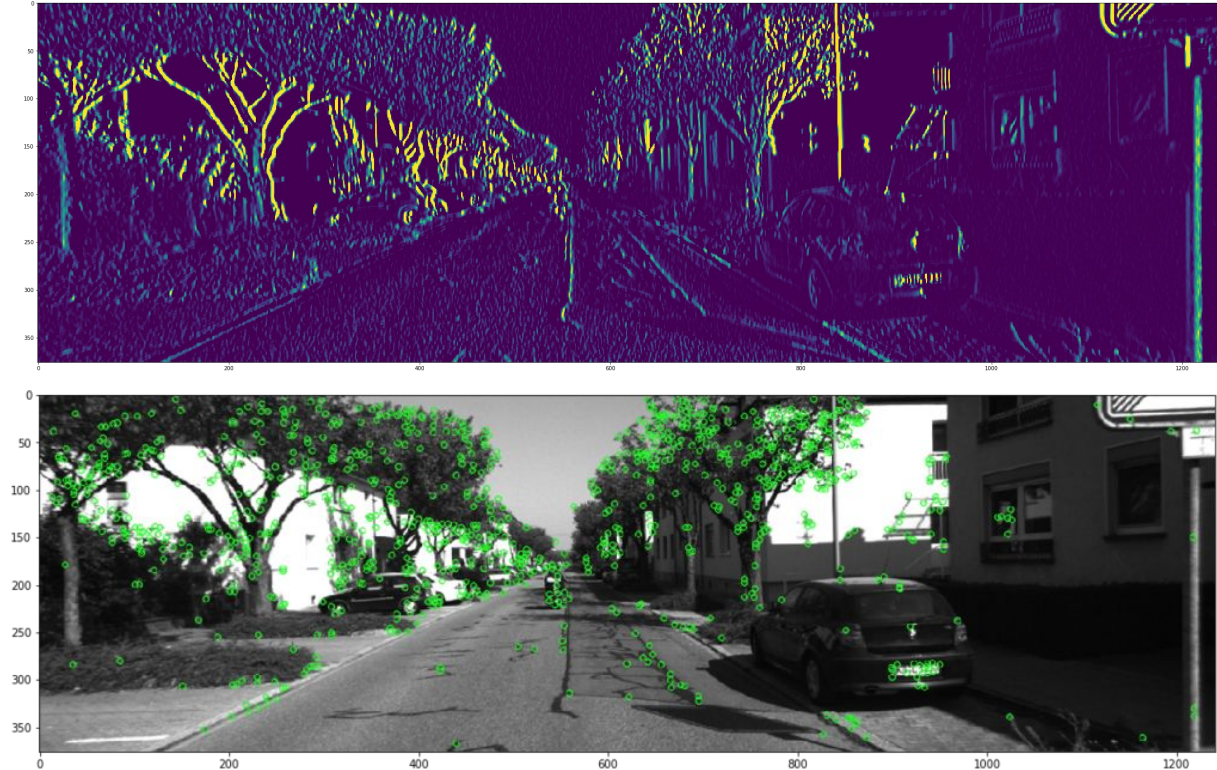
ORB-SLAM2 landmarks

Vernieuwingen



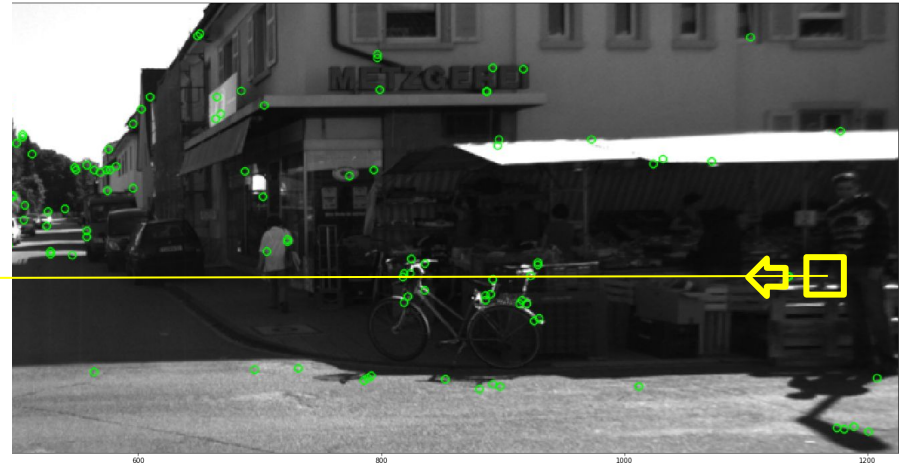
Vernieuwingen: Landmark selection

- Identificeren verticale lijnen
- Landmark bovenkant en onderkant verticale lijn
 - Vermindering landmarks



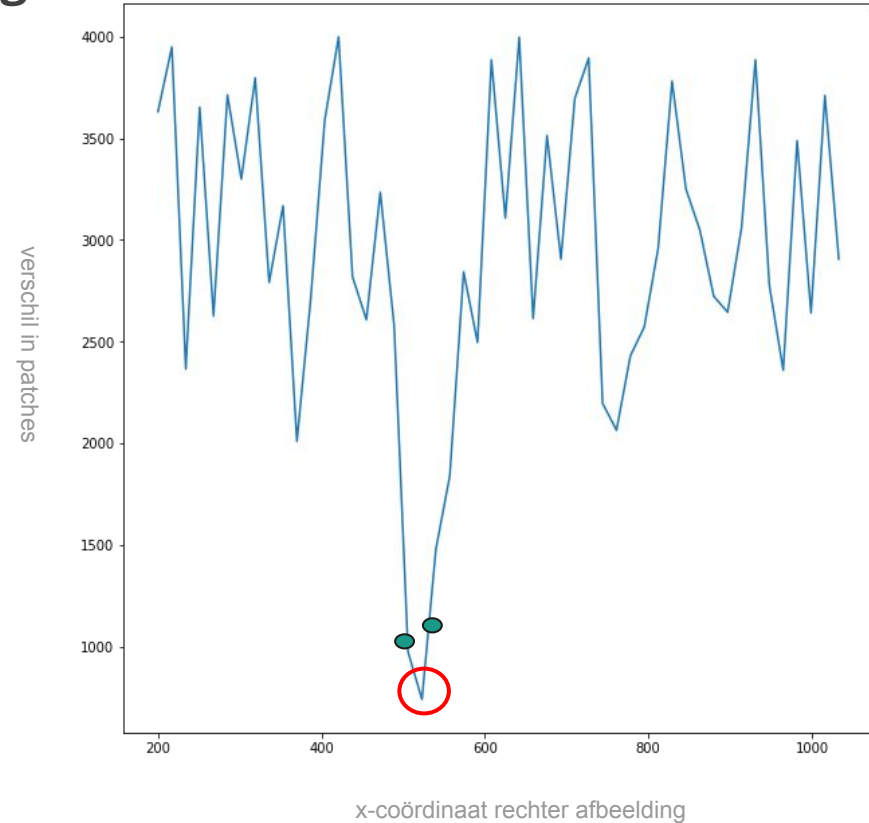
Vernieuwingen: Landmark matching

- Berekenen afstand landmark ten opzichte van camera
- Verplaatsing in stereo afbeelding
- Patches

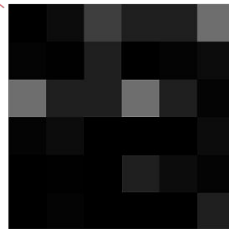
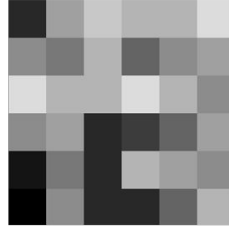


Vernieuwingen: Landmark matching

- Analyseren verschil in patches x-coördinaat
- Globaal minimum
 - Subpixel optimalisatie



Vernieuwingen: Landmark filtering

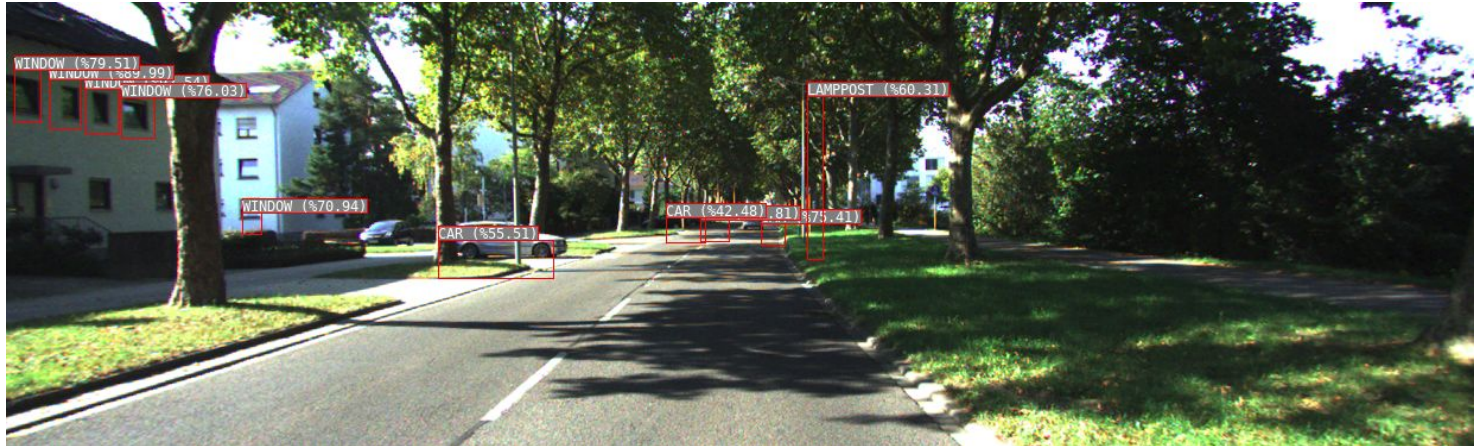




Lokaliseren en classificeren van objecten

Object Detection

- Herkennen objecten uit afbeeldingen
- Gebruik bestaand framework
- Zelf getraind
- Input voor semantische kaart



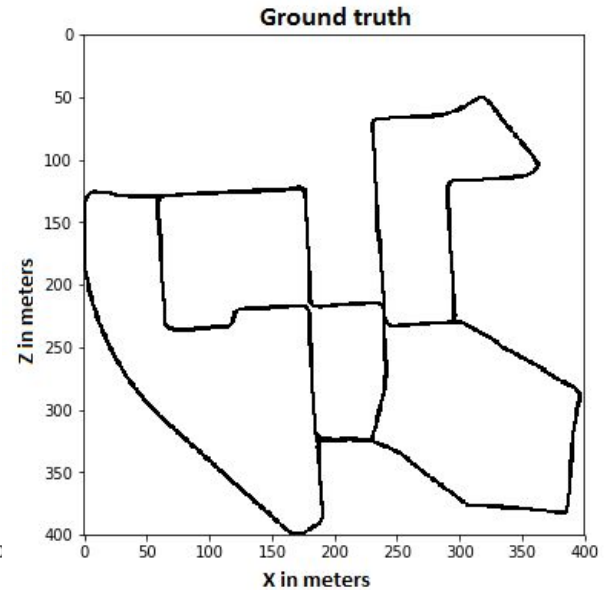
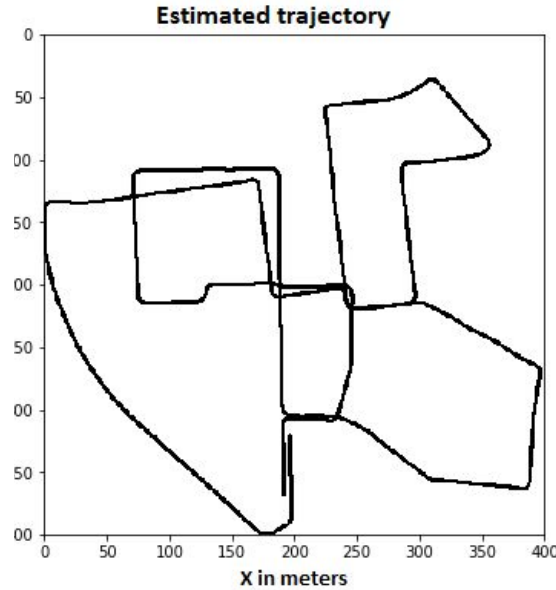
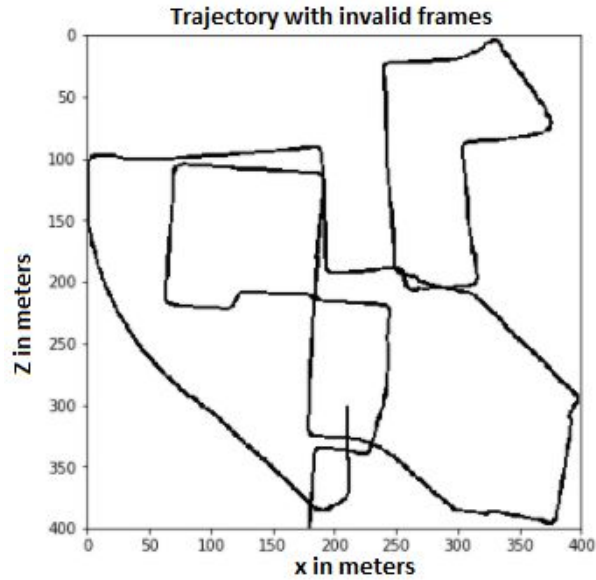


Combinatie tot semantische kaart

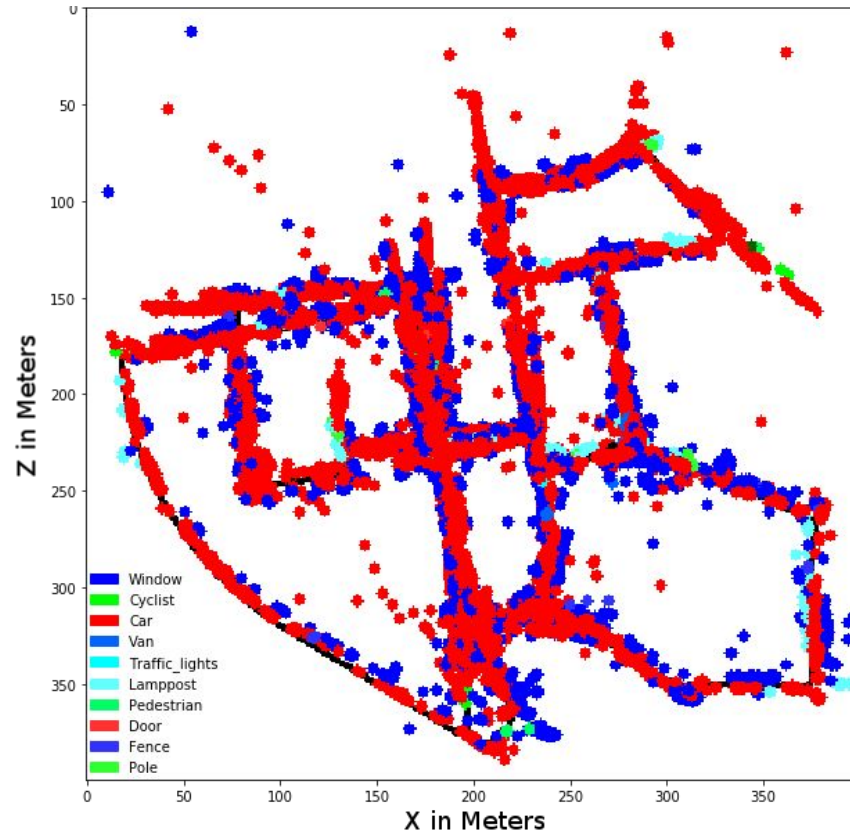
Resultaat



- KITTI-dataset



Resultaat: Semantische kaart



Conclusie



- Landmark selection, filtering en matching
- Object detectie

Vragen

