



# 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

---

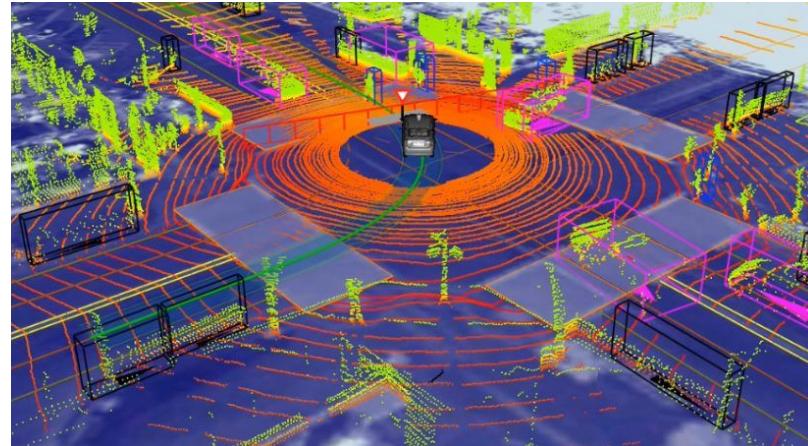
- Praktijkgericht onderzoek
  - Opstellen van een semantische kaart t.b.v. autonoom rijden binnen stedelijke gebieden
- Buiten de scope:
  - Constructie URBINN
  - Interpretatie semantische kaart (navigatie, gevaarherkenning)
  - Aansturing URBINN (acceleren, remmen etc)
  - Communicatie met andere voertuigen

# Semantische kaart

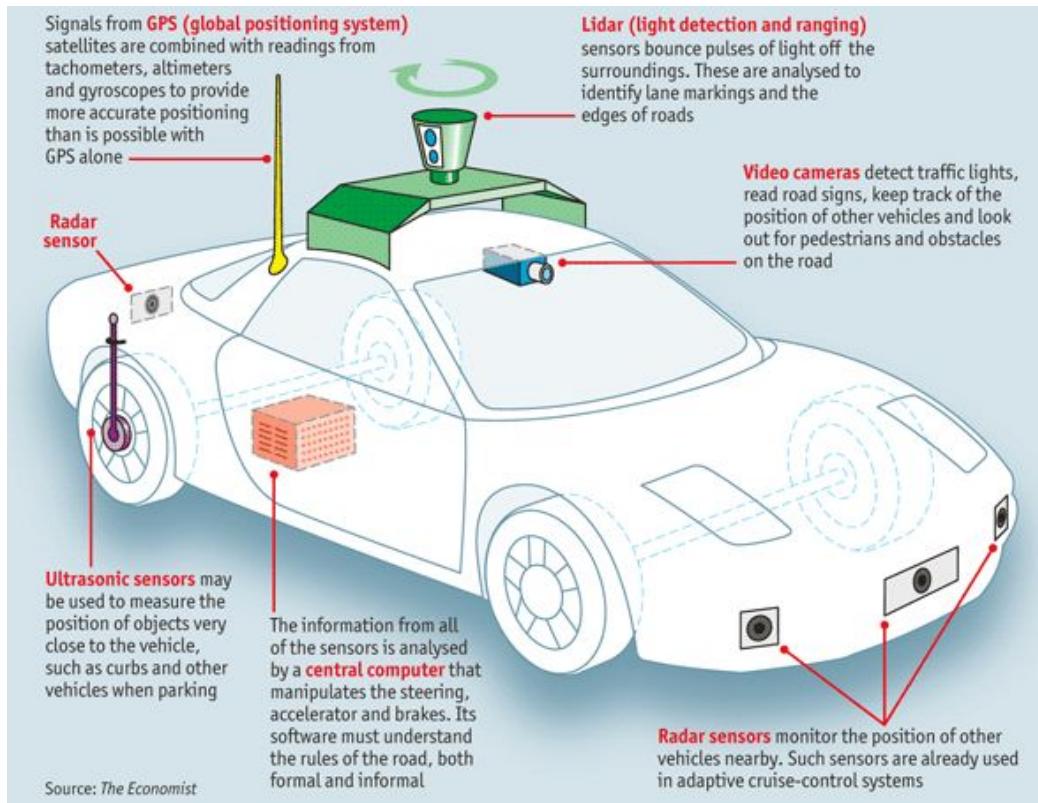
---

*"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



# Registratie omgeving



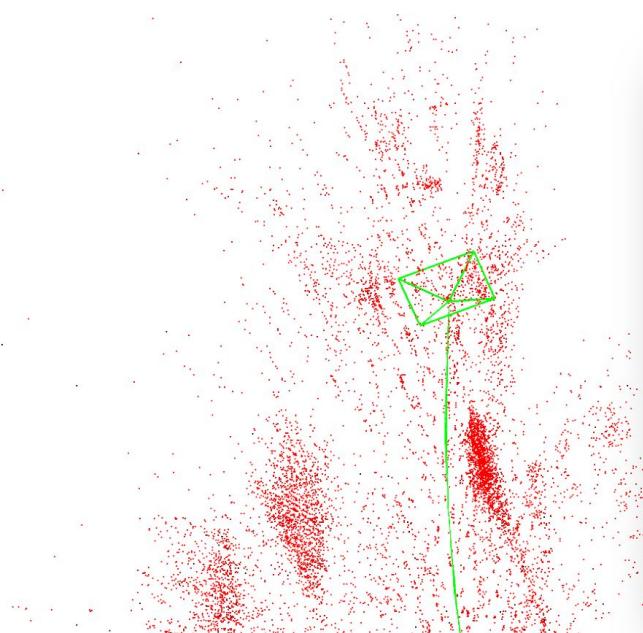


# Ruimtelijke informatie in kaart brengen

# SLAM-algoritmes

---

- Simultaneous Localization And Mapping



Test in slinger HHS

# ORB-SLAM2

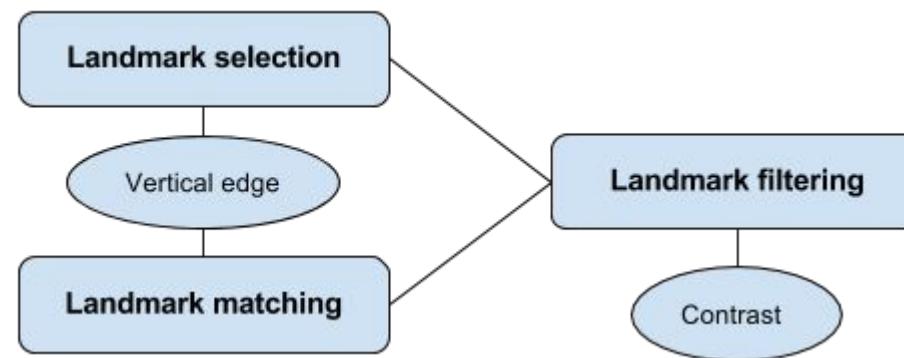
- SLAM implementatie
  - Mono
  - Stereo
- Werkende oplossing
  - Loop detection
- Landmarks op basis van hoeken
- Gebreken
  - Werkt niet met grote hoeveelheid data



ORB-SLAM2 landmarks

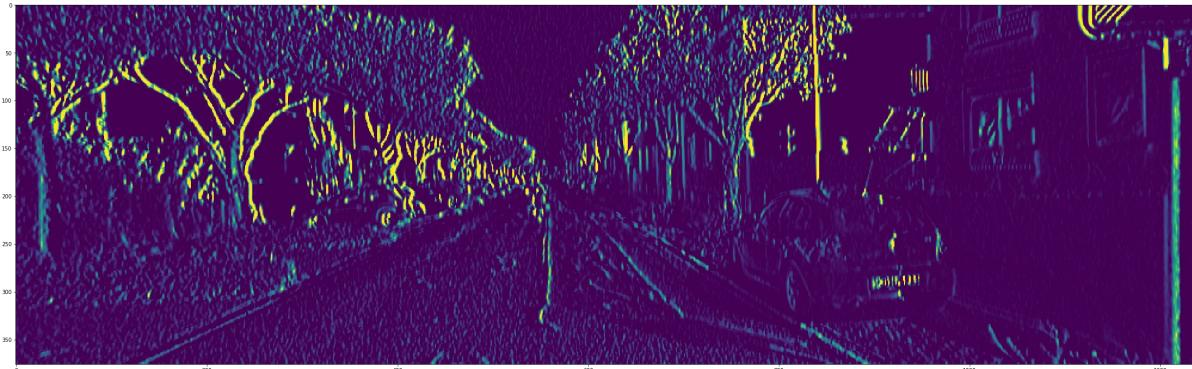
# Vernieuwingen

---



# Vernieuwingen: Landmark selection

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



# Vernieuwingen: Landmark matching

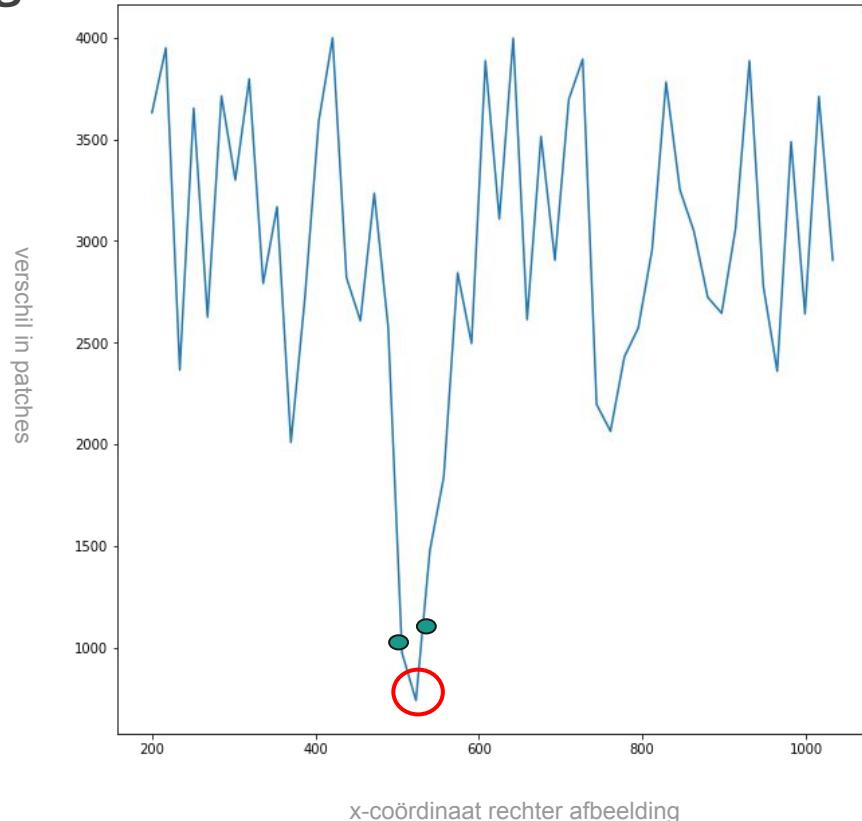
---

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

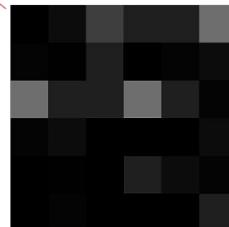
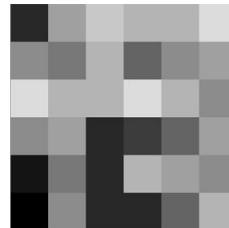


# Vernieuwingen: Landmark matching

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



# Vernieuwingen: Landmark filtering



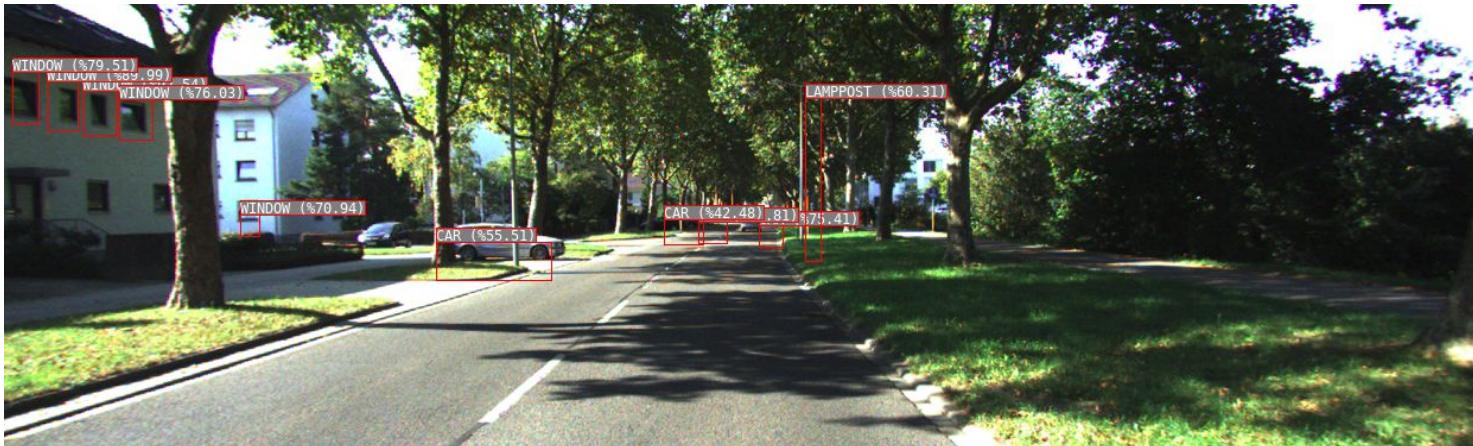


# **Lokaliseren en classificeren van objecten**

# Object Detection

---

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

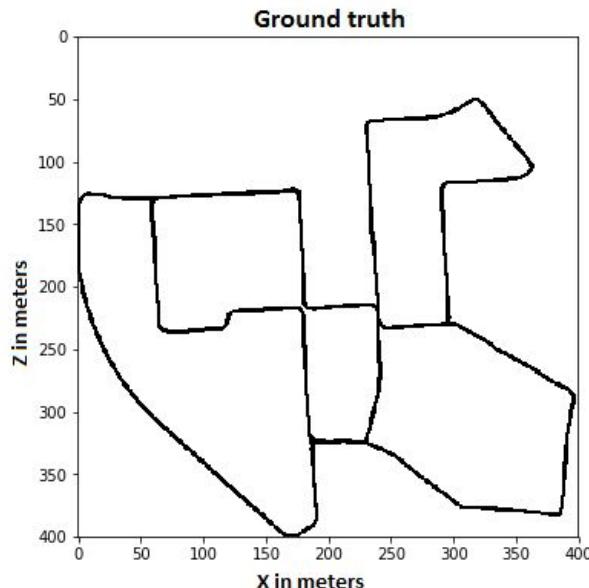
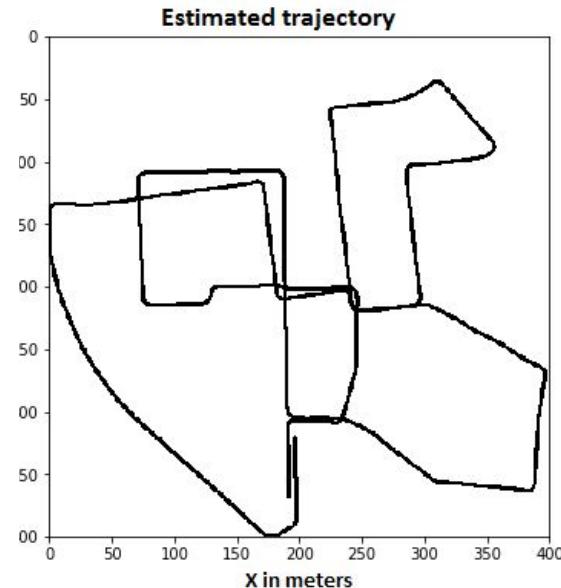
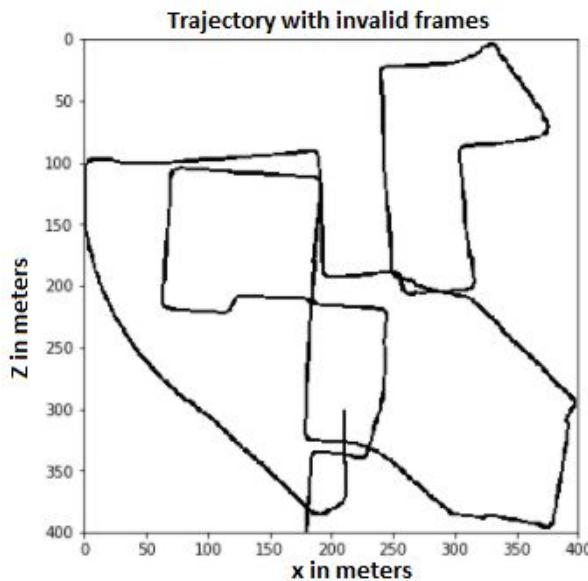




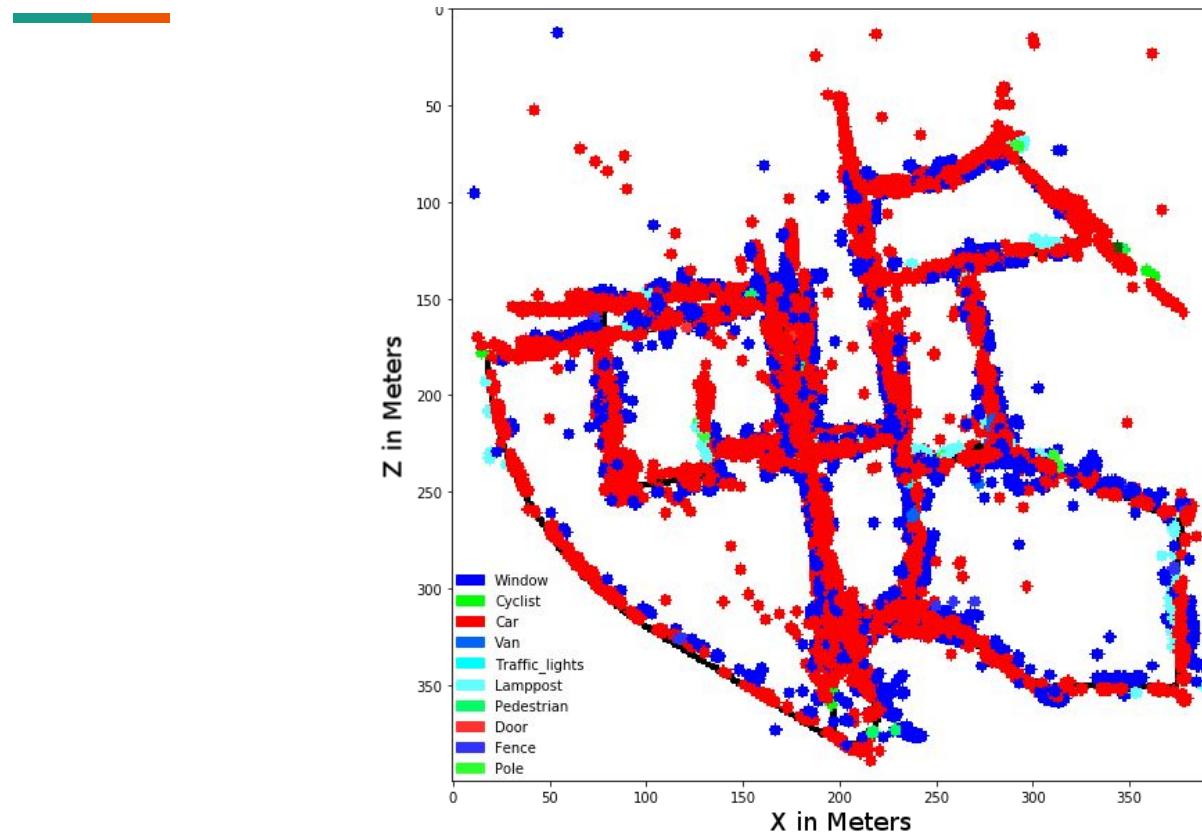
# Combinatie tot semantische kaart

# Resultaat

- KITTI-dataset



## Resultaat: Semantische kaart



# Conclusie

---

- Landmark selection, filtering en matching
- Object detectie

# Vragen

---

