



mec

Technische break out

Ilja Cooreman & Kasper Segers

Agenda

- Deep dive CityFlows model – 15'
- Discussion model
- Deep dive CityFlows toolbox - 15'
- Discussion toolbox



umec

CityFlows Model in 10'

Datafusie model

Beperkt numeriek optimalisatie probleem:

Model zal voor elke **modaliteit** voor elke **straat** de dichtheid berekenen op elk **moment**

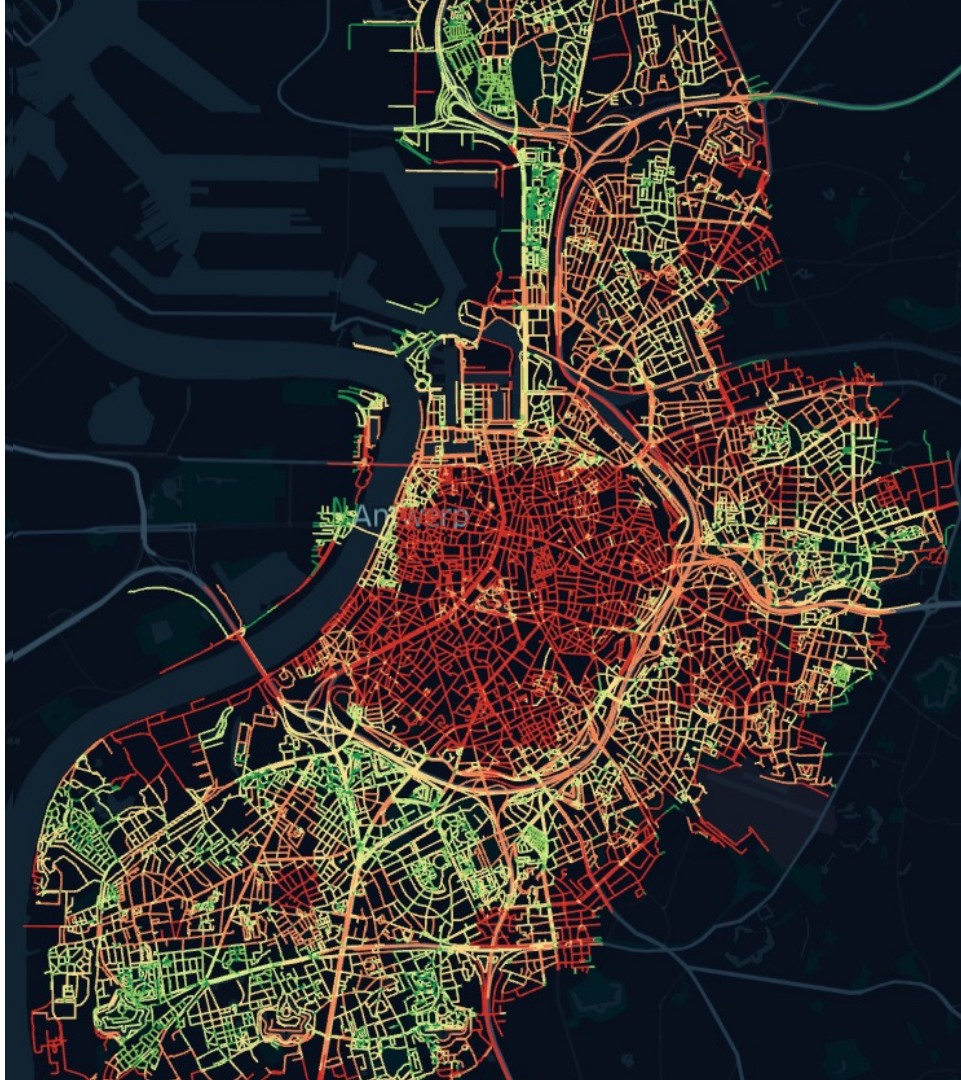
- Minimaliseert een kostfunctie

$$\sum_{d \in \mathcal{D}} \sum_{c \in \mathcal{C}_d} \sum_{s \in \mathcal{S}_{d,c}} \left(l_{s,d,c} \sum_{m \in \mathcal{M}_d} \rho_{s,m} - N_{d,c} \frac{l_{s,d,c}}{\sum_{s \in \mathcal{S}_{d,c}} l_{s,d,c}} \right)^2 + g(\alpha)$$

Afwijking van de wiskundige verdeling

Afwijking van de telling

- Voldoet aan bepaalde voorwaarden
 - Voor kruispunten geldt: wat erin gaat moet er ook komen – continuïteit
 - Maximale waarden voor dichtheden in een straat
 - “gelijk” aan de telling ($\pm \alpha\%$)



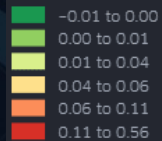


ML WEIGHTS ALS VERBETERING

- **Probleem**
 - Niet-realistische, homogene verdeling die de geografische grenzen van databronnen volgt
- **Oplossing**
 - Het model inzicht geven in het wegennetwerk
 - Per modaliteit gewichten geven aan elke straat
- **Hoe?**
 - Machine Learning model dat gewichten voor ons inschat
 - Getraind op data van manuele tellingen (straatvinken)
 - 72% accuraatheid

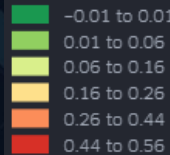
Zonder ML weights

mot_density



Met ML weights

mot_density



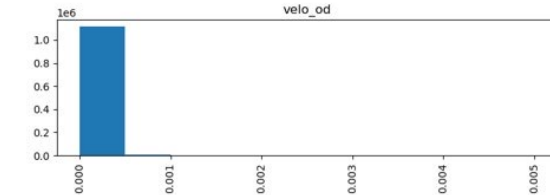
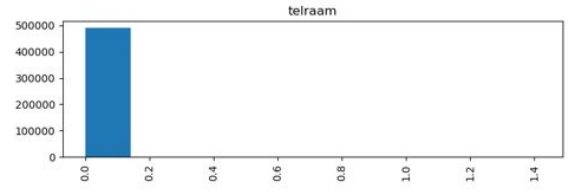
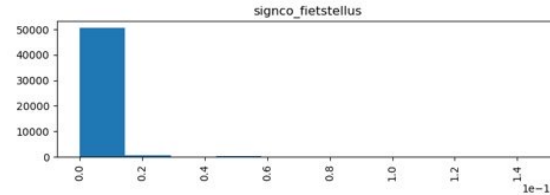
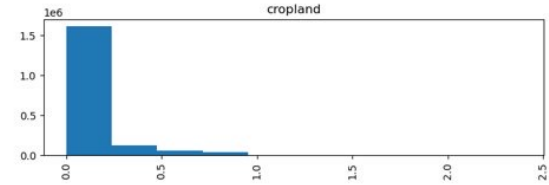
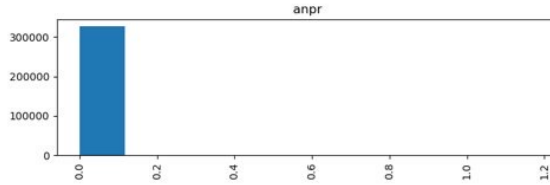
Validatie scores – Hoe dicht bij werkelijkheid?

- Gebaseerd op straatvinken

Versie	Databronnen	Validatie score
LC1	Cropland (telco), Velo	0.04435
LC2	Cropland (telco), Velo + Telraam, Signco	0.04462
LC3	Cropland (telco), Velo, Telraam + ANPR	0.04446
Gewogen verdeling	LC3 + machine learned gewichten	0.02749
Aangepaste gewogen verdeling	LC3 + aangepaste machine learned gewichten	0.00971

Validatie scores

- Lage scores
- Te ver van de databronnen afgeweken? Te grote α 's?
 - Niet echt



- Waarom dan lage scores?

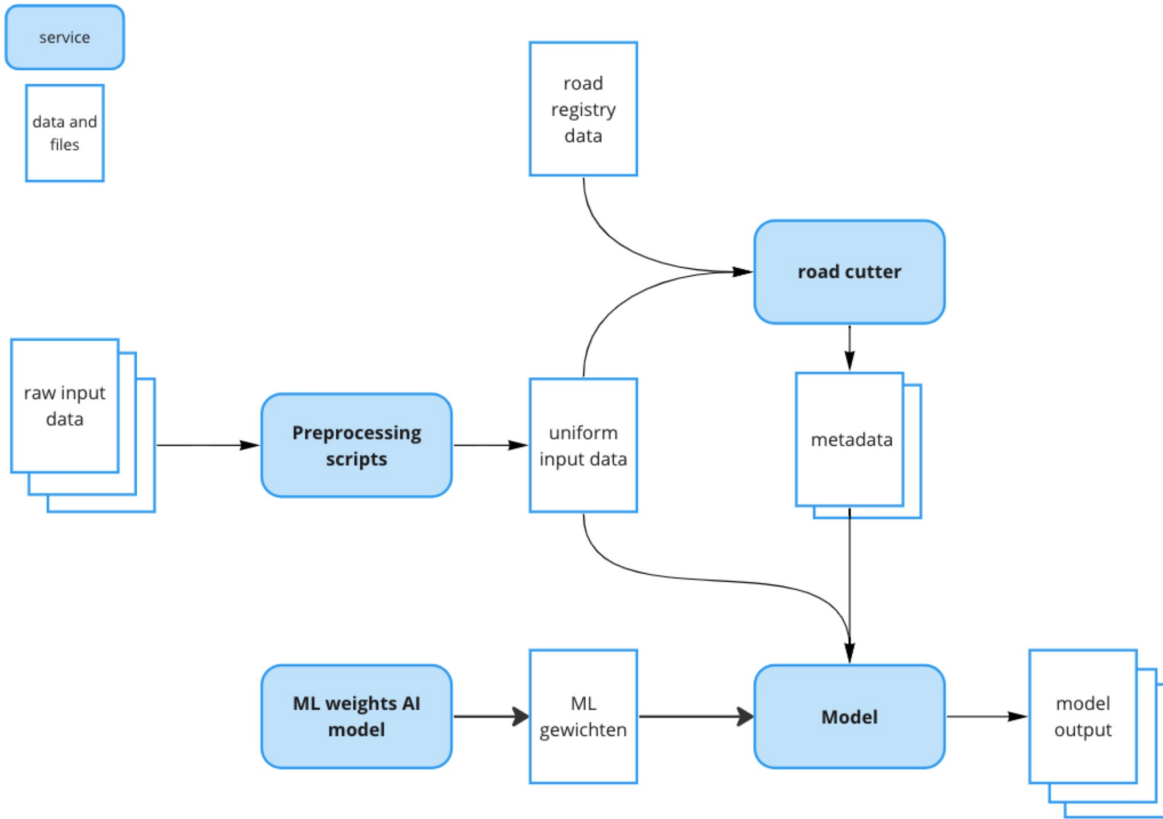
Geleerde lessen

- Een zeer statisch model
 - Geen modelering van of motivatie tot verplaatsing
- Veel variabelen
 - Grote wiskundige vrijheid
- Te lage dekkingsgraad van data
 - Gehoopt de gaten op te vullen aan de hand van de voorwaarden
 - Niet enkel geografisch ook op vlak van modaliteit en kwaliteit
- Betere validatie procedure is ook nodig

Voorstellen tot verbetering

- Gewichten dynamischer maken
 - Trainen op timeseries dataset
 - Dit als een apart AI traject voort zetten
- Een notie van beweging toevoegen
 - Agent Based Modelling
- Een model is niet altijd nodig
 - Grondige data-analyse kan ook volstaan → Toolbox

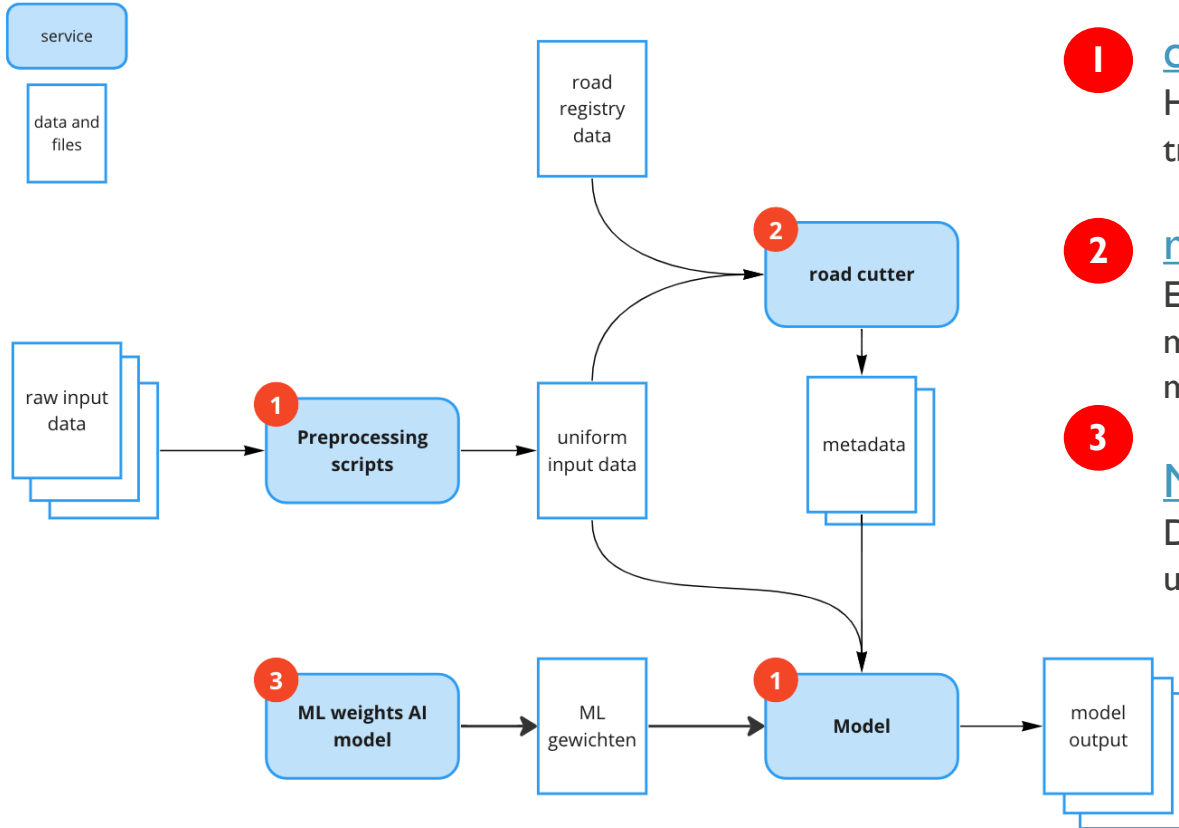
CityFlows Open Source repo's



CityFlows Open Source repo's



<https://github.com/imec-int>



- 1** [cityflows-model](#)
Het model zelf inclusief preprocessing transformatie scripts
- 2** [road cutter](#)
Een service die specifieke wegennetwerk metadata genereert dat vereist is voor het model
- 3** [ML_weight](#)
De code voor het scrapen, voorbereiden en uitvoeren van het Machine learning model

Open Source - License



imec-int/cityflows-model is licensed under the

GNU General Public License v3.0

Permissions of this strong copyleft license are conditioned on making available complete source code of licensed works and modifications, which include larger works using a licensed work, under the same license. Copyright and license notices must be preserved. Contributors provide an express grant of patent rights.

TL;DR

- Vrij om de code te kopiëren, aan te passen en verdelen, zowel privaat en commercieel
- Bij kopiëren, aanpassen of herverdelen van deze software **moet dezelfde licentie** gebruikt worden
- Geen garanties of liabilities naar de auteur van de software

[De GNU General Public License v3.0 - GNU-project - Free Software Foundation](#)

Q&A – data model



umec

Toolbox

TOOLBOX – WAAROM?

1. Model leverde geen sluitende antwoorden
2. Antwoord zit wel in de data
 1. Na een grondige kwaliteitscontrole
 2. Wetenschappelijk onderbouwde analyse
3. Hoe kunnen we de steden in staat stellen om zelf zulke analyses te doen?
 1. Toolbox die deze processen automatiseert, gestuurd door gebruiker

Demo Toolbox

Toolbox – Get started



Stap 1

Online demo playground

Interactieve omgeving waar je zelf kan spelen met open data.
Gehost door imec en online tot eind 2023

demo.cityflows.imec-apt.be/

user: demo
pass: demo1234



stap 2

Eigen instantie hosten

Host als docker containers op eigen lokale of cloud infrastructuur.



Stap 3

Eigen data toevoegen

1. Transformeer data (voorbeeldscripts beschikbaar)
2. Drag&drop CSV OF
3. Upload via JSON REST-API

Toolbox – Open source



<https://github.com/imec-int>



imec-int/cityflows-toolbox is licensed under the

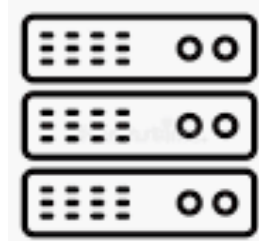
MIT License

A short and simple permissive license with conditions only requiring preservation of copyright and license notices. Licensed works, modifications, and larger works may be distributed under different terms and without source code.



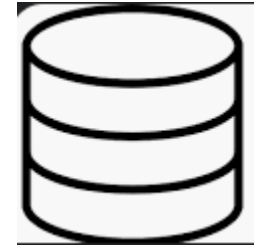
Frontend

[cityflows-toolbox](#)



Backend

[cityflows-toolbox-backend](#)



Postgres
database

Q&A - toolbox



mtec

embracing a better life