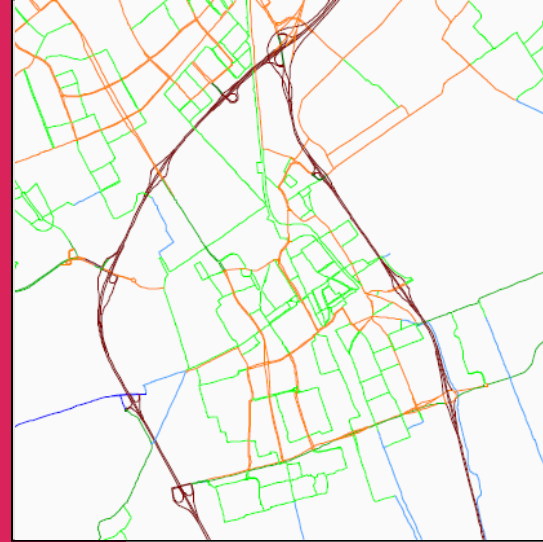


Application of Urban and Regional transport models



October 2, 2012

B. Possel MSc

adviseurs
mobiliteit

**Goudappel
Coffeng**

Table of Contents

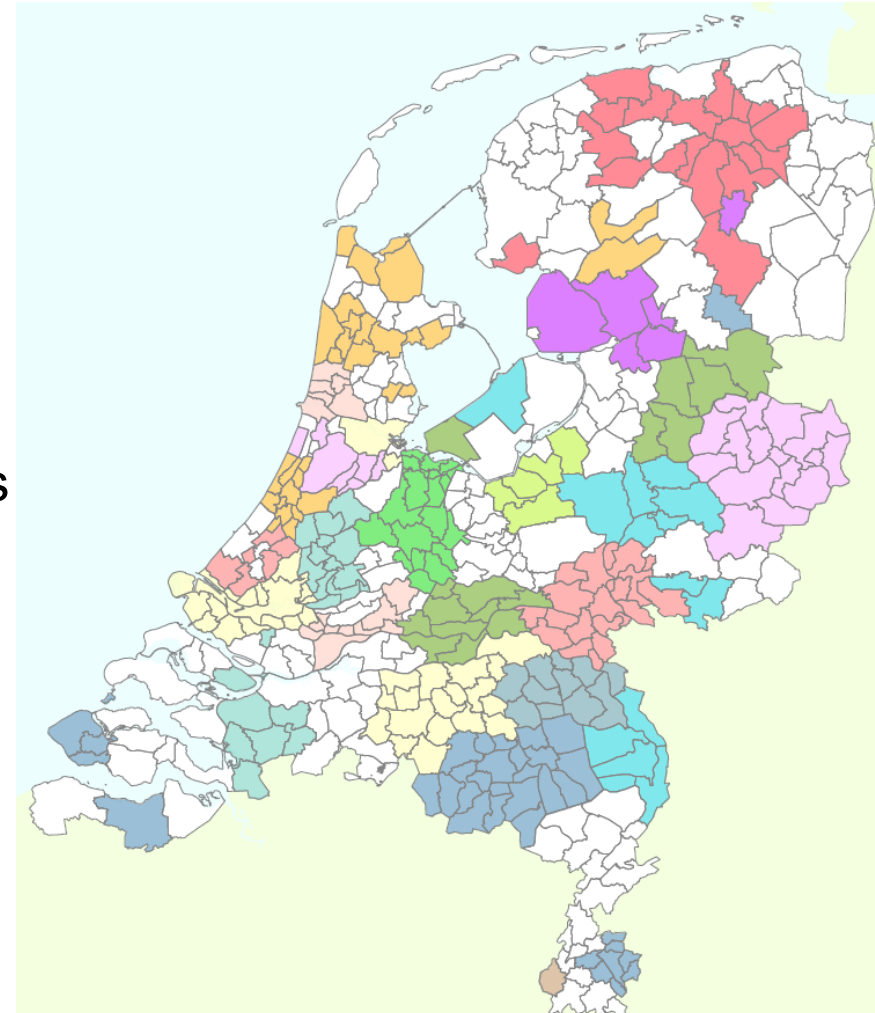
- Introduction
- Examples of applications
- The 4 step model in (urban) practice
- Building a transport model in practice
- Using a transport model in practice
- Limitations and new developments
- Questions

Goudappel Coffeng

- **Largest consultant in the field of transportation**
 - 200 employees
- **Fields:**
 - Traffic modeling & Traffic management
 - Environment, safety, accessibility
 - Public transport
 - Research & Innovation
- **Clients:**
 - National government (DVS, Rijkswaterstaat)
 - Regional government (provinces, municipalities)
 - Universities
 - Other consultants

Goudappel Coffeng – Transport Models

- **Market leader Urban and Regional transport models**
- **Clients transport models:**
 - Provinces
 - (joint ventures of) Municipalities
 - (other) Consultants
 - (construction) Companies
 - Retailers
 - Institutions



Who am I?

- **Bastiaan Possel**
- **Consultant Transport Modeling**
- **Projects:**
 - Dynamic transport model Amsterdam
 - National transport model Goudappel Coffeng
 - Toll study 'Blankenburgtunnel' Rotterdam
 - Transport Model Meppel
 - But also transport studies in Gorinchem, Katwijk, etcetera

Why do we use transport models?

Groningen struikelt over de tram

Radio 1 Journaal | Maino Remmers

27-9-2012 13:51



Algemeen / Binnenland

 Gepubliceerd: 26 september 2012 20:22
 Laatste update: 26 september 2012 21:24

Deel:

College Groningen valt vanwege 'tramcrisis'

AMSTERDAM - Het Groningse college van B en W is gevallen. Drie van de vijf wethouders (twee van de PvdA, een van GroenLinks) hebben woensdagavond tijdens een spoeddebat van de Groningse gemeenteraad hun ontslag ingediend.

Ondernemers steken de duim omhoog in de Oosterstraat in Groningen. Champagne zelfs en vlaggetjes op de gevel. Want een denderende regiotram door de winkelstraat zien ze niet zitten en de werkzaamheden om de rails aan

al niet. Toch waren
 evorderd. Zelfs de
 halteplaatsen
 ing.

en aangepast, gas-
 l deels omgelegd e
 zelfs al een logo.

Stuurgroep moet regiotram opgeven



1 oktober 2012 14:33

De stuurgroep Groningen Drenthe moet de regiotram opgeven. Dat zeiden vertegenwoordigers van de beide collegepartijen in Drenthe, de PvdA en de VVD, bij Radio Drenthe.

De stuurgroep, met daarin de gedeputeerden van beide provincies, hoopt de stad over te halen om de regiotram alsnog aan te leggen. De PvdA en de VVD in Drenthe vinden dit een heilloze missie.

De partijen zeggen dat er alternatieven uitgewerkt moeten worden voor de tram. Als voorbeelden worden aparte busbanen en een spoorlijn van het Noorderstation naar het Zernikecomplex genoemd.

- **Uncertainty about plans for a tram in Groningen**
 - Worst case scenario, all model results for 2030 are invalid

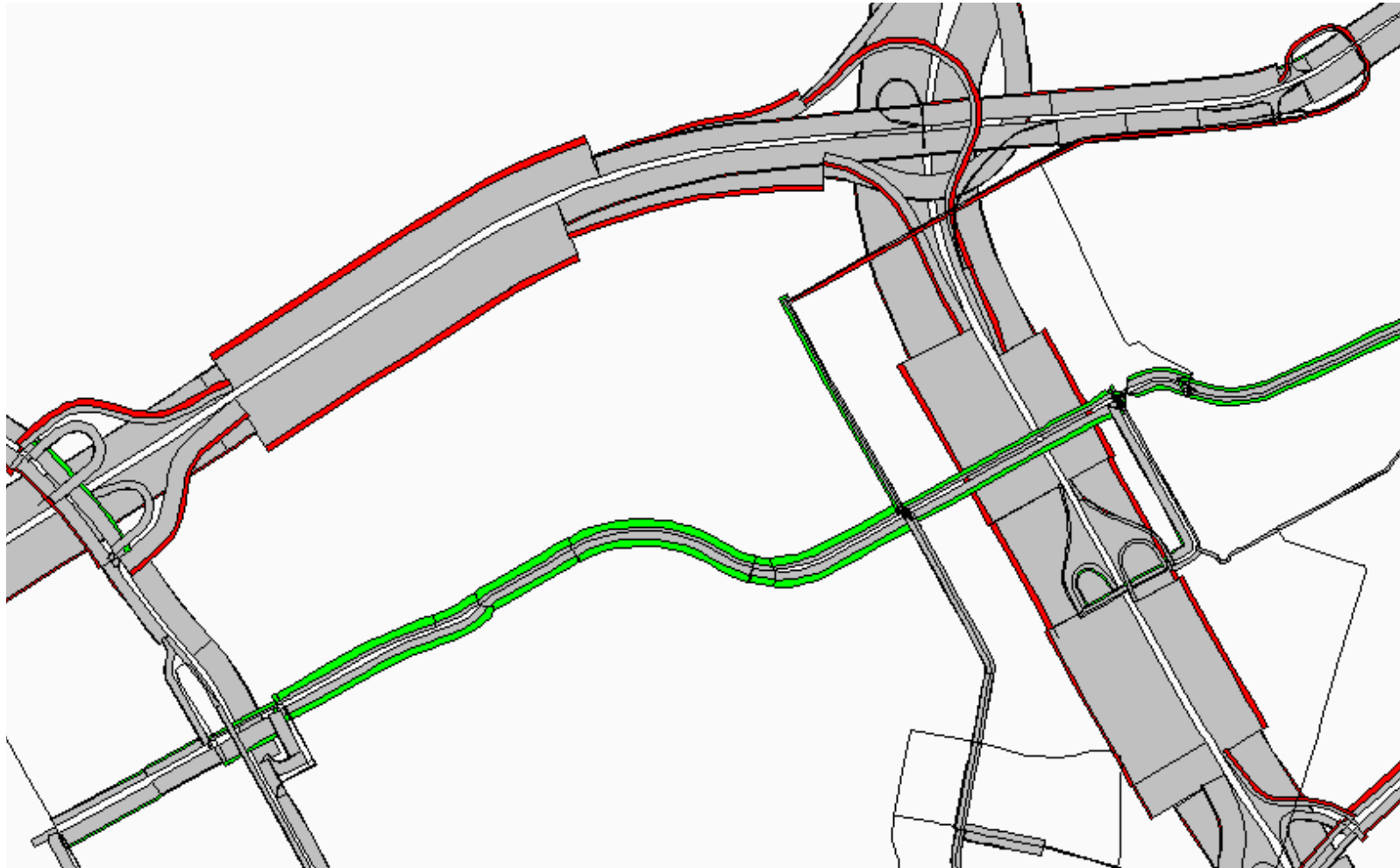
Variant study: new infrastructure (Katwijk)



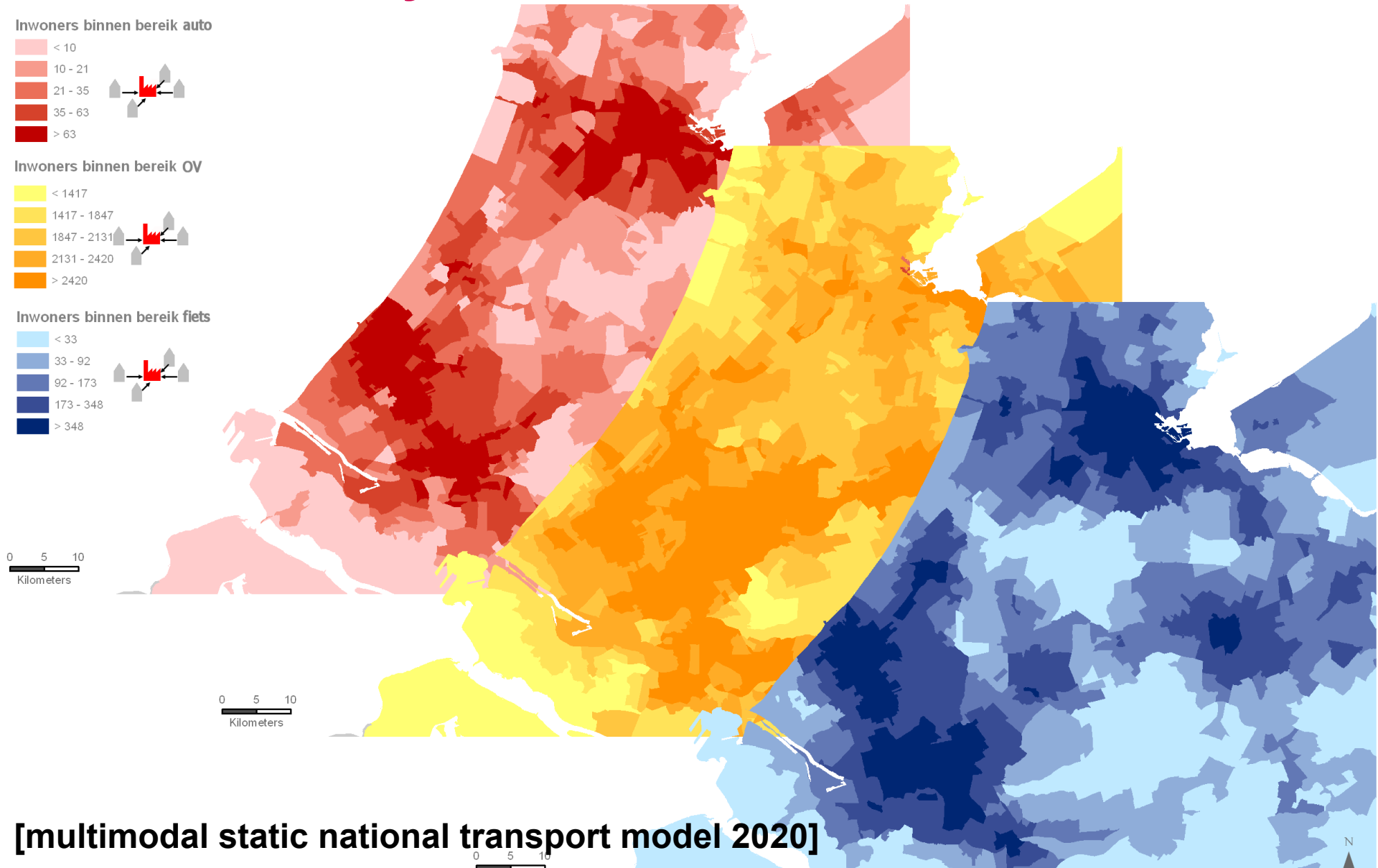
[TinDelft static transport model Katwijk; new infrastructure 2020]



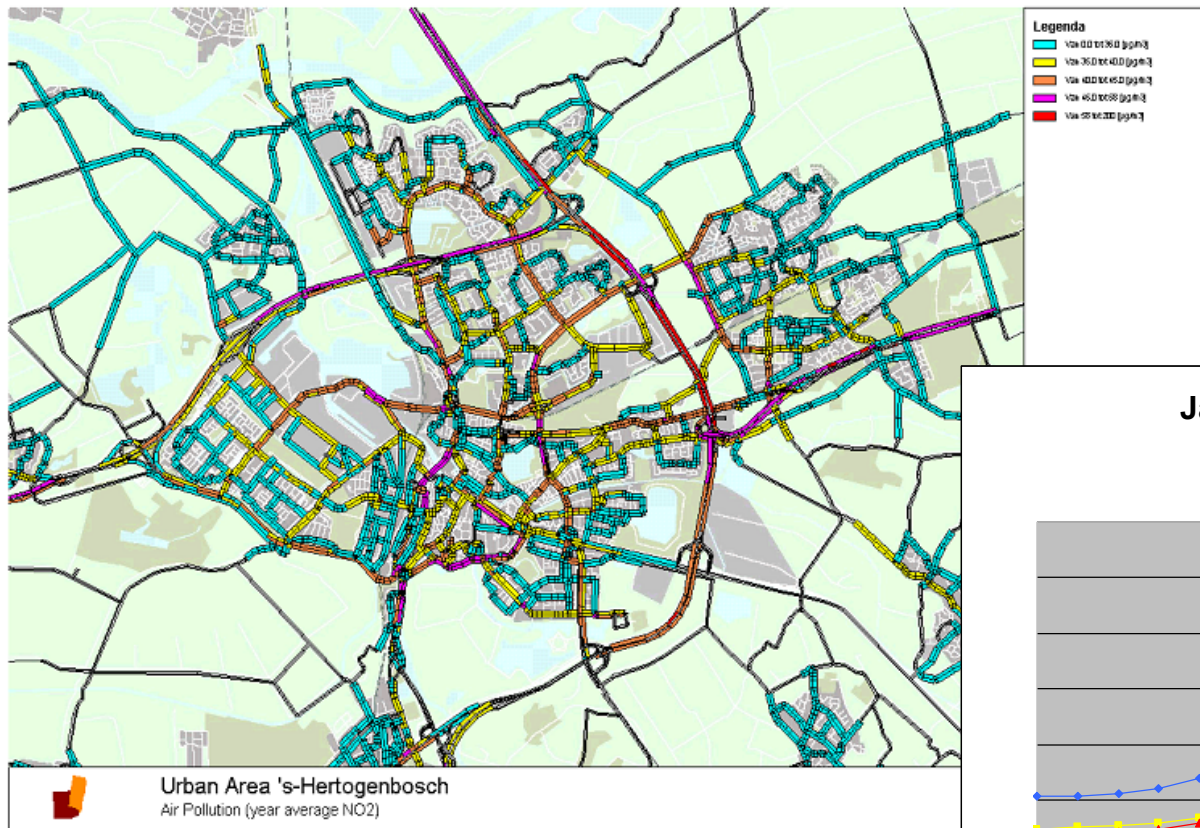
Variant study: Introducing maximum speed of 130 km/h on national highway



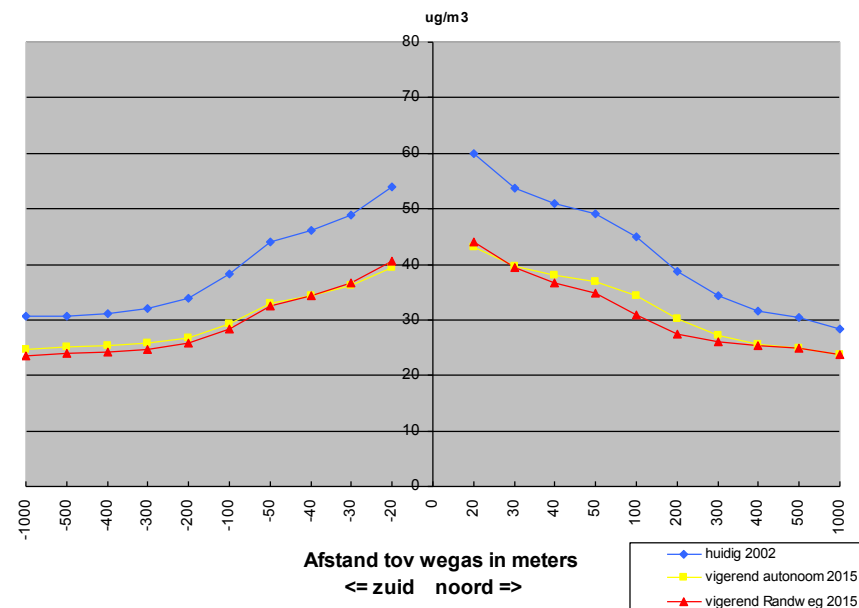
Accessibility studies



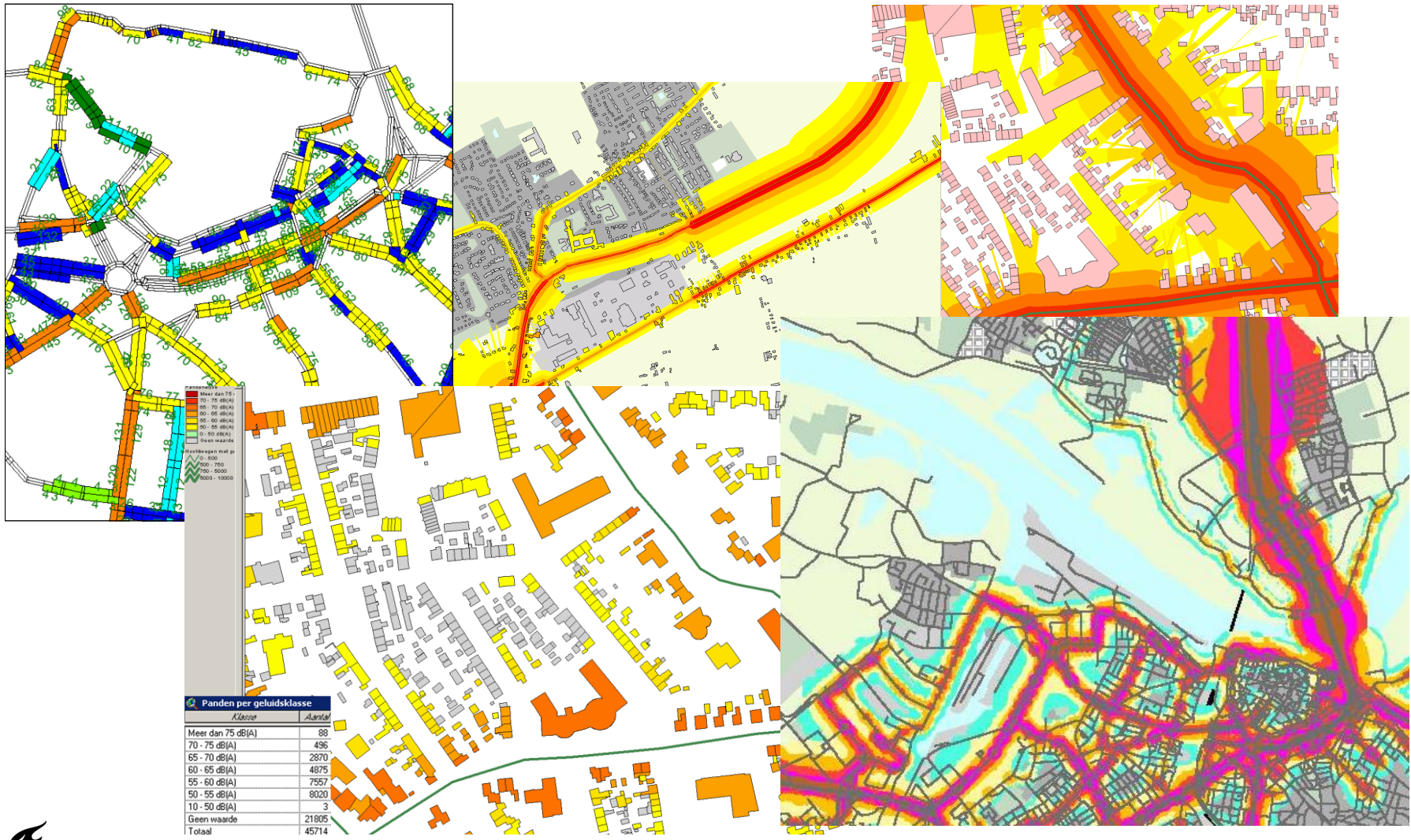
Input for air pollution models



**Jaargemiddelde concentratie NO2
Vlijmenseweg, wegvak 8**



Input for noise emission models



Start building a transport model

- **There is no prescribed method**
 - Models are more flexible
 - Models are less comparable
- **Standard multimodal model:**
 - Trip generation (trip choice)
 - Trip distribution (destination choice)
 - Modal split (mode choice)
 - Assignment (route choice)
- **Aggregated model: all calculations on zonal basis**



Why do we use a 4 step model?

■ Pro

- Low cost
- Fast
- Little data needed
- Transparent

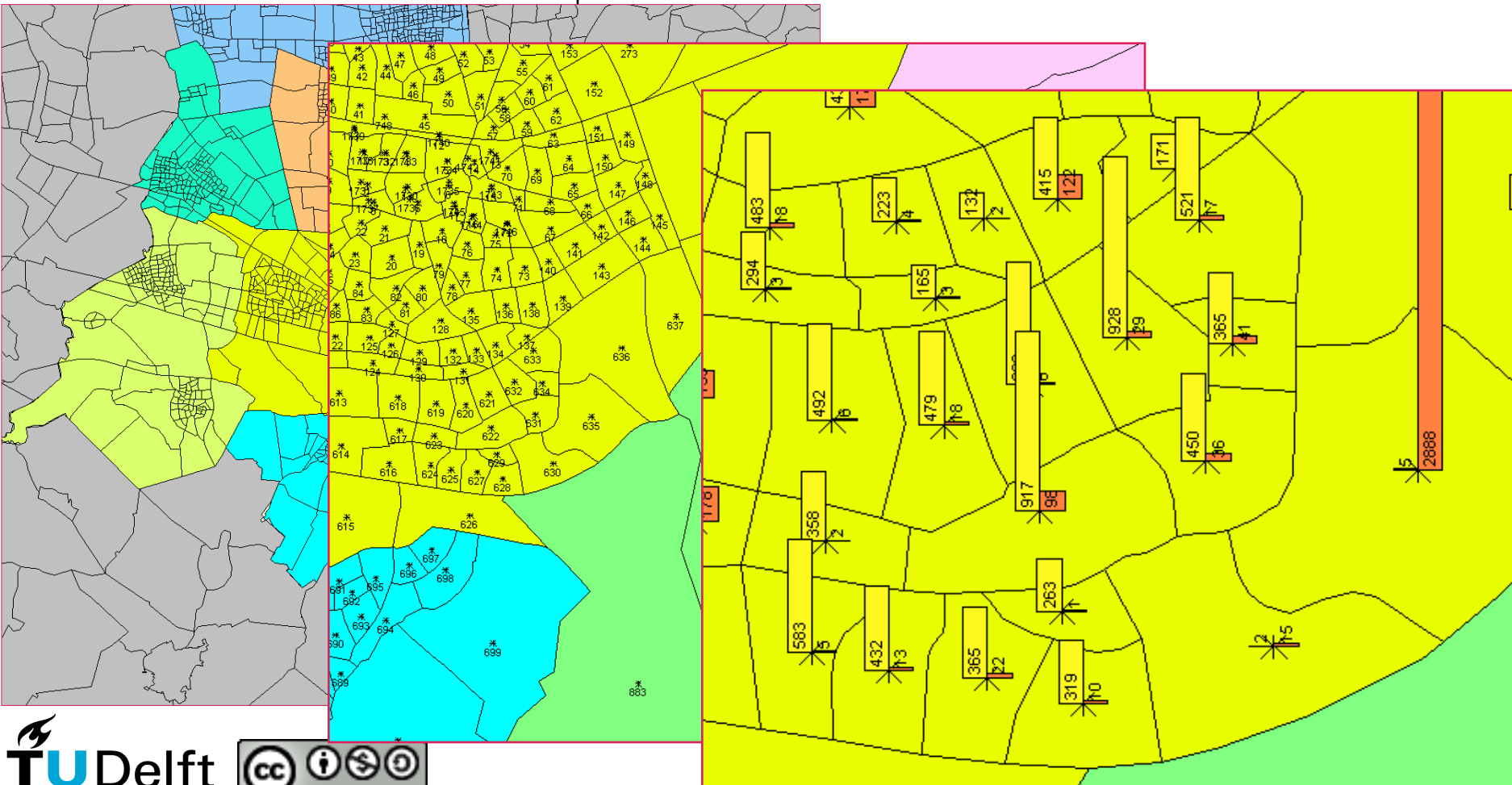
■ Con

- No heterogeneity in population
 - Not capable to handle 'non-standard' area's
 - Limited flexibility in attributes (gencost)
- No behavioral modeling

Implementation of the 4 step model

SOCIO DEMOGRAPHICS

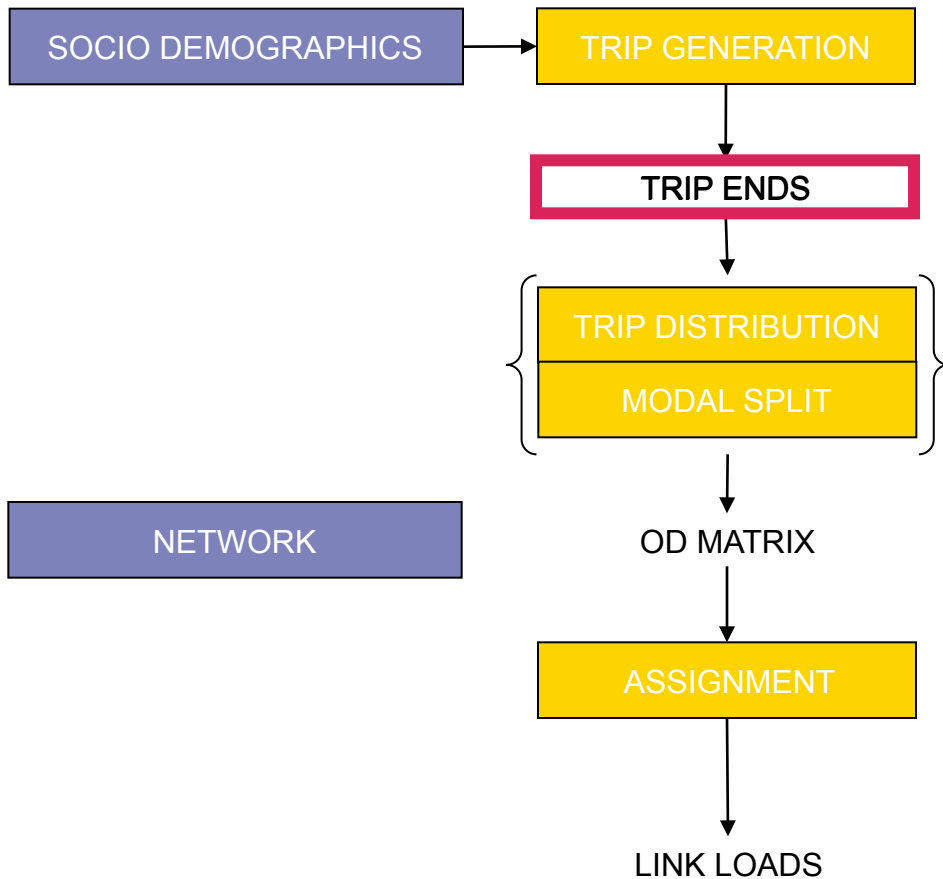
TRIP GENERATION

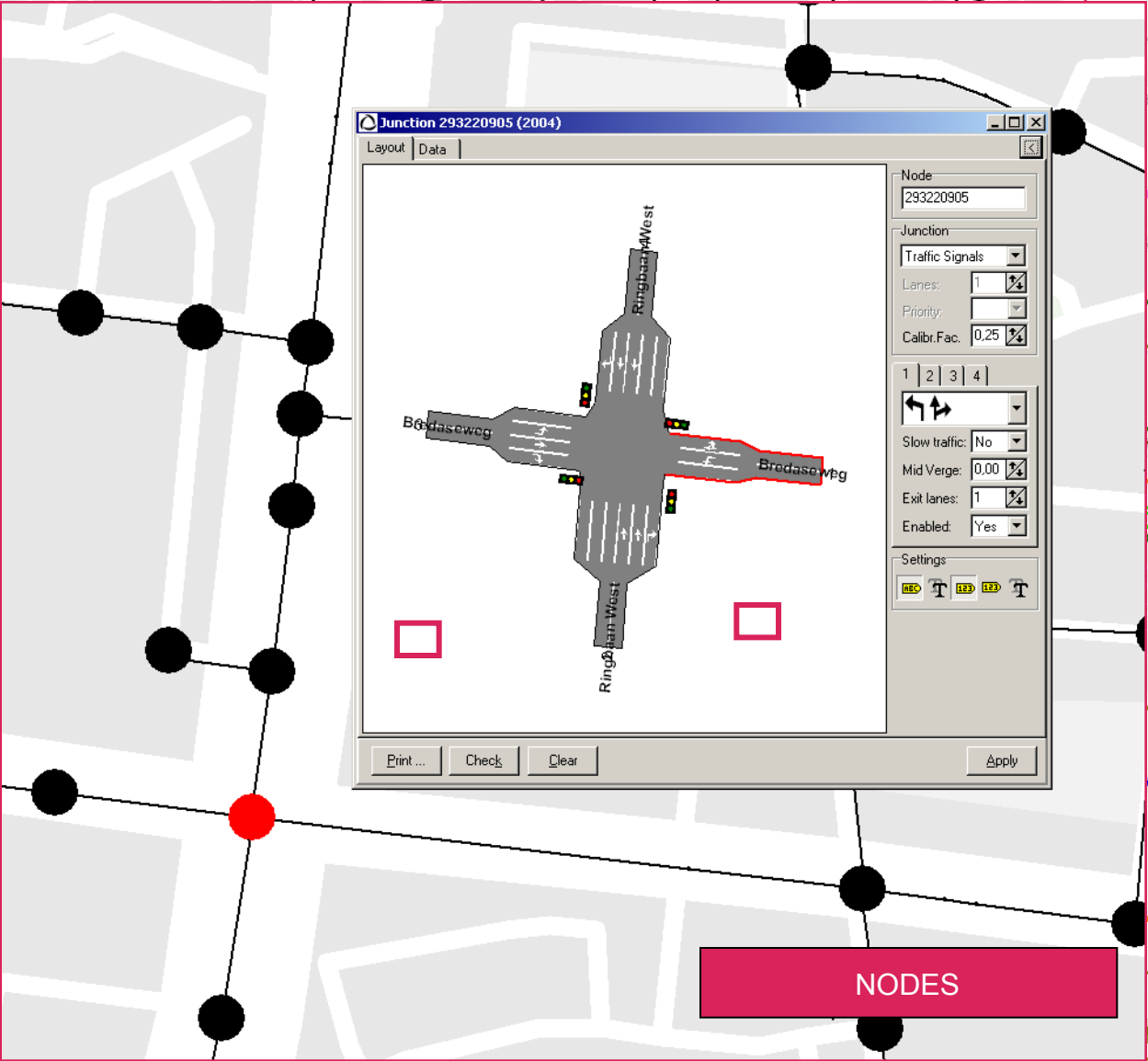
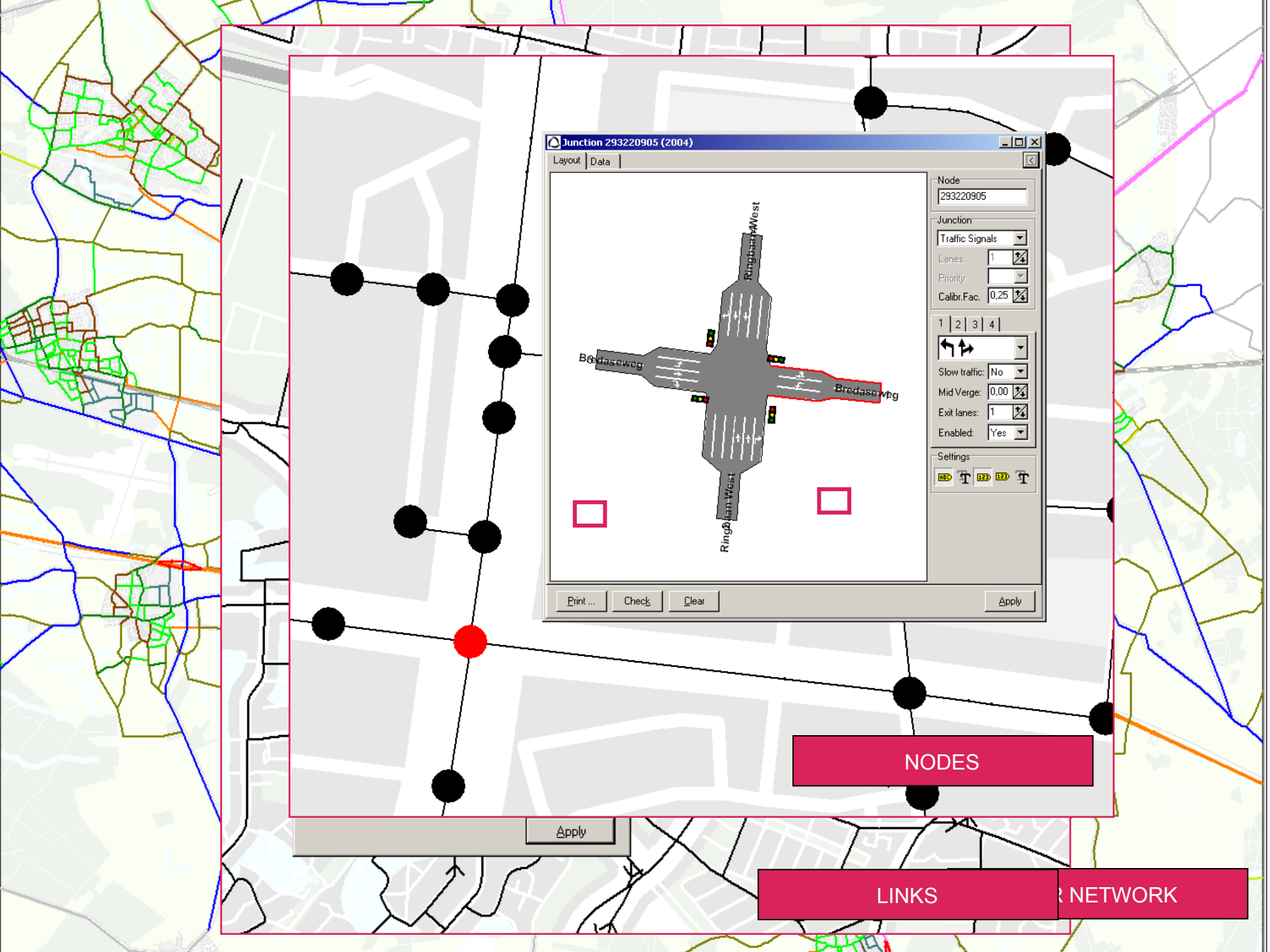


Trip generation in practice

- **Socio economic data contains often flaws and mismatches**
 - Like companies or schools with multiple departments on a single postal code
- **Data sets can be incomplete**
- **Gathering the data can be a time consuming task**
- **Aggregated model: all calculations on zonal basis**

Implementation of the 4 step model





Junction 293220905 (2004)

Layout | Data

Node: 293220905

Junction: Traffic Signals

Lanes: 1

Priority:

Calibr. Fac. 0.25

1 | 2 | 3 | 4

Slow traffic: No

Mid Verge: 0.00

Exit lanes: 1

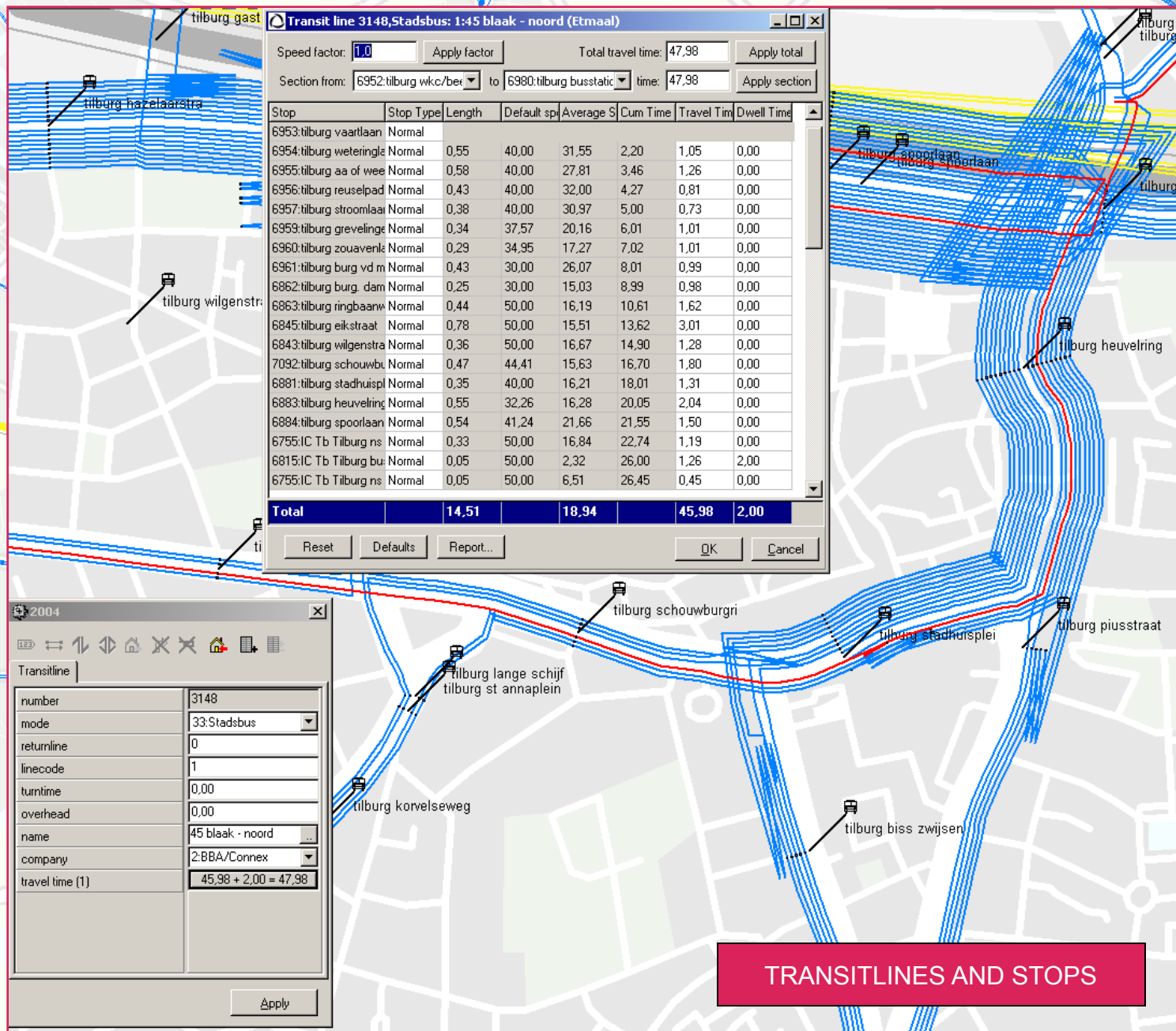
Enabled: Yes

Settings:

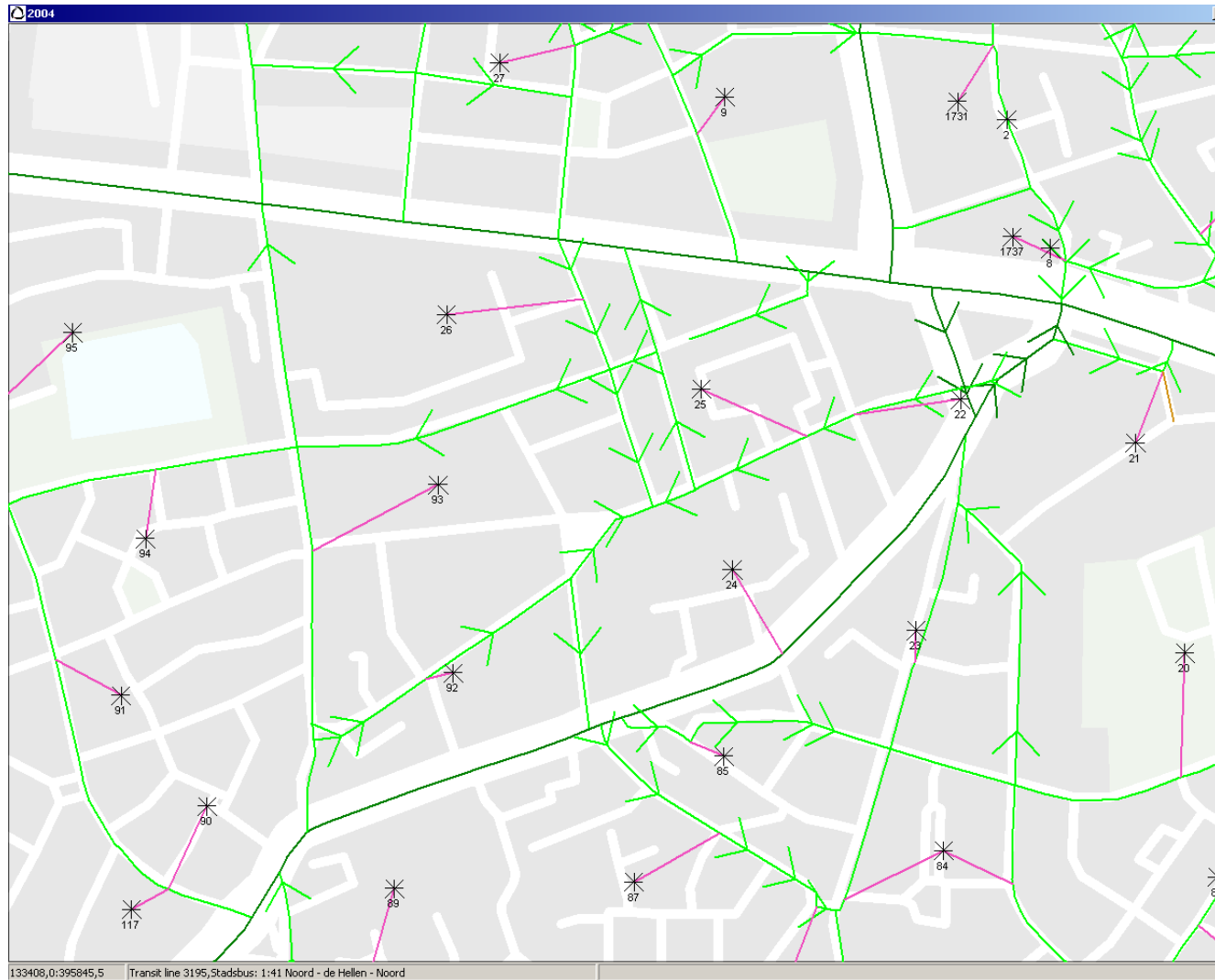
Print ... Check Clear Apply

NODES

LINKS NETWORK

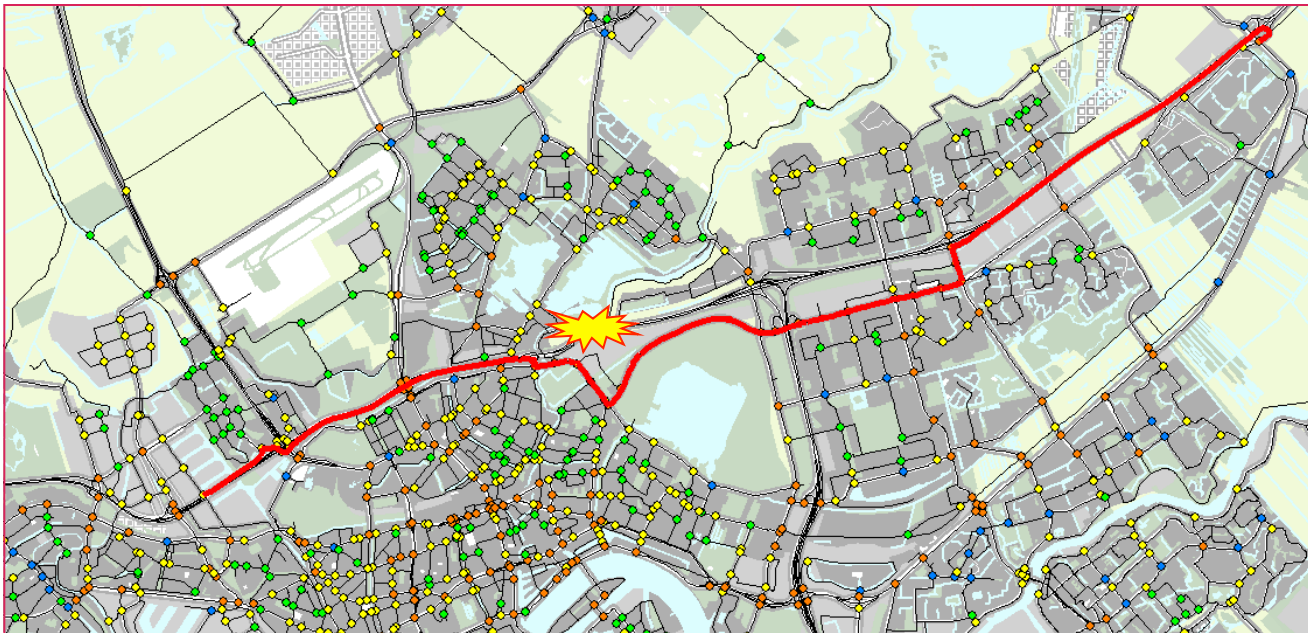


Link between network and zones



Networks in practice

- Network checks are very important



- However, there is always the issue with time vs money

Implementation of the 4 step model

SOCIO DEMOGRAPHICS

TRIP GENERATION

GENERALISED
COST MATRIX

NETWORK

Matrix viewer

Skim

[1,7,1,3]-[Totaal: 7, Etmaal: Werkdag: Voertuigver: uren_km: Iteration: 3]

Centroids: 0

Cent: 422502,20

Max: 3,64 [2944,2902]

Zeros: 4057

Created: 26-9-2009

Row & Col	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
1:RODENBURG CA	0,00	0,35	0,48	0,48	0,36	0,37	0,37	0,38	0,37	0,33	0,35	0,41	0,26	0,24	0,24	0,24	0,22	0,23	0,26	0,26	0,25	0,22	0,25	0,25	0,24	0,24	0,26	
2:BUITENGEBIE	0,36	0,00	0,44	0,37	0,36	0,37	0,37	0,37	0,37	0,35	0,33	0,37	0,24	0,24	0,23	0,23	0,21	0,22	0,25	0,25	0,24	0,22	0,24	0,24	0,23	0,24	0,24	
3:PASOP	0,50	0,45	0,00	0,36	0,26	0,24	0,26	0,28	0,33	0,28	0,30	0,29	0,22	0,22	0,22	0,21	0,20	0,21	0,24	0,24	0,23	0,20	0,23	0,23	0,22	0,22	0,21	
4:BUITENGEBIE	0,49	0,37	0,36	0,00	0,32	0,30	0,34	0,33	0,41	0,35	0,36	0,35	0,21	0,22	0,21	0,21	0,20	0,21	0,24	0,24	0,23	0,20	0,23	0,23	0,21	0,22	0,21	
5:BUITENGEBIE	0,37	0,37	0,28	0,34	0,00	0,30	0,28	0,35	0,33	0,34	0,36	0,33	0,21	0,22	0,21	0,21	0,20	0,20	0,24	0,23	0,22	0,20	0,22	0,23	0,21	0,22	0,21	
6:BUITENGEBIE	0,39	0,38	0,27	0,32	0,30	0,00	0,31	0,32	0,41	0,35	0,37	0,35	0,20	0,21	0,21	0,20	0,19	0,20	0,24	0,23	0,22	0,19	0,22	0,22	0,21	0,21	0,20	
7:BOERAKKER	0,39	0,38	0,28	0,35	0,26	0,30	0,00	0,36	0,41	0,35	0,36	0,39	0,20	0,21	0,21	0,20	0,19	0,20	0,24	0,23	0,22	0,19	0,22	0,23	0,21	0,21	0,20	
8:MARUM	0,39	0,37	0,30	0,35	0,36	0,34	0,37	0,00	0,51	0,36	0,36	0,35	0,23	0,23	0,22	0,22	0,20	0,21	0,25	0,24	0,23	0,21	0,23	0,23	0,22	0,23	0,22	
9:NUIS	0,38	0,38	0,53	0,67	0,62	0,77	0,72	0,49	0,00	0,34	0,35	0,43	0,29	0,26	0,25	0,25	0,23	0,24	0,27	0,27	0,26	0,23	0,26	0,26	0,25	0,26	0,28	
10:NIEBERT	0,34	0,35	0,28	0,35	0,33	0,34	0,35	0,37	0,51	0,00	0,30	0,40	0,21	0,22	0,21	0,21	0,20	0,20	0,24	0,23	0,22	0,20	0,22	0,23	0,21	0,22	0,21	
11:JONKERSVAART	0,36	0,34	0,31	0,37	0,35	0,36	0,36	0,37	0,35	0,30	0,00	0,41	0,22	0,22	0,22	0,21	0,20	0,21	0,25	0,24	0,23	0,20	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22	
12:KEUNINGSWIJK	0,41	0,37	0,32	0,37	0,35	0,36	0,40	0,34	0,41	0,38	0,39	0,00	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,22	0,25	0,25	0,24	0,21	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23	
13:NOORDLAREN	0,27	0,25	0,23	0,22	0,21	0,20	0,21	0,22	0,22	0,21	0,23	0,23	0,00	0,48	0,46	0,48	0,40	0,76	0,48	0,43	0,43	0,43	0,37	0,46	0,46	0,39	0,50	
14:STADSKANAAL	0,29	0,54	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25	0,26	0,26	0,25	0,26	0,26	0,53	0,00	0,30	0,36	0,38	0,40	0,34	0,33	0,30	0,39	0,33	0,36	0,30	0,35	0,60	
15:TER MAARSCH	0,27	0,26	0,25	0,24	0,24	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	0,50	0,29	0,00	0,36	0,38	0,40	0,34	0,33	0,30	0,39	0,33	0,39	0,28	0,36	0,25	
16:STADSKANAAL	0,28	0,55	0,26	0,25	0,25	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25	0,26	0,54	0,39	0,37	0,00	0,41	0,42	0,36	0,35	0,34	0,41	0,59	0,40	0,37	0,39	0,63	
17:VLAGTWEDDE	0,35	0,32	0,33	0,33	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,41	0,38	0,37	0,40	0,00	0,39	0,38	0,40	0,36	0,37	0,42	0,39	0,37	0,37	0,22	
18:BOURTAGNE	0,36	0,33	0,34	0,34	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,42	0,40	0,40	0,42	0,41	0,00	0,42	0,42	0,42	0,42	0,44	0,43	0,41	0,41	0,24	
19:SELLINGEN	0,28	0,27	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26	0,26	0,27	0,26	0,27	0,27	0,46	0,33	0,34	0,35	0,36	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,44	0,45	0,38	0,34	0,36	0,28
20:AGOBUR	0,28	0,27	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,46	0,32	0,33	0,34	0,40	0,43	0,39	0,00	0,37	0,41	0,35	0,37	0,33	0,35	0,28	
21:SELLINGERBEE	0,27	0,26	0,25	0,25	0,25	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,46	0,30	0,33	0,34	0,40	0,43	0,35	0,43	0,38	0,00	0,34	0,39	0,39	0,39	0,23	
22:VEELERVEEN	0,38	0,35	0,36	0,36	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,30	0,39	0,39	0,41	0,38	0,36	0,40	0,41	0,36	0,00	0,38	0,40	0,39	0,39	0,23	
23:HORSTEN	0,25	0,55	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23	0,22	0,23	0,23	0,38	0,31	0,32	0,56	0,41	0,43	0,43	0,35	0,43	0,38	0,00	0,47	0,33	0,36	0,27	
24:MUSSEL	0,28	0,27	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25	0,26	0,25	0,26	0,26	0,50	0,34	0,37	0,38	0,39	0,42	0,38	0,37	0,34	0,39	0,48	0,00	0,38	0,38	0,27	
25:VLEDDERVEEN	0,27	0,26	0,25	0,25	0,24	0,24	0,24	0,24	0,25	0,24	0,25	0,25	0,50	0,30	0,30	0,36	0,39	0,42	0,35	0,34	0,31	0,40	0,35	0,42	0,00	0,38	0,26	
26:ONSTWEDDE	0,40	0,37	0,38	0,38	0,36	0,37	0,37	0,36	0,37	0,37	0,37	0,37	0,36	0,41	0,34	0,36	0,37	0,38	0,41	0,36	0,35	0,34	0,39	0,37	0,38	0,36	0,00	0,26
27:HOOGHEZAND-VAN	0,47	0,40	0,44	0,44	0,40	0,40	0,40	0,39	0,41	0,40	0,40	0,39	0,51	0,54	0,25	0,56	0,22	0,23	0,29	0,28	0,26	0,22	0,27	0,28	0,25	0,27	0,00	

Minimum

Maximum

☒ Read Only

Close

gravity model

$$f(i, j) = \frac{\alpha \cdot \exp(\beta \ln^2(t_{ij} + 1))}{\sum_k \alpha \cdot \exp(\beta \ln^2(t_{ik} + 1))}$$

Implementation of the 4 step model

TRAFFIC ASSIGNMENT



Total: 5467168,388

Min: 0,000 (1,181)

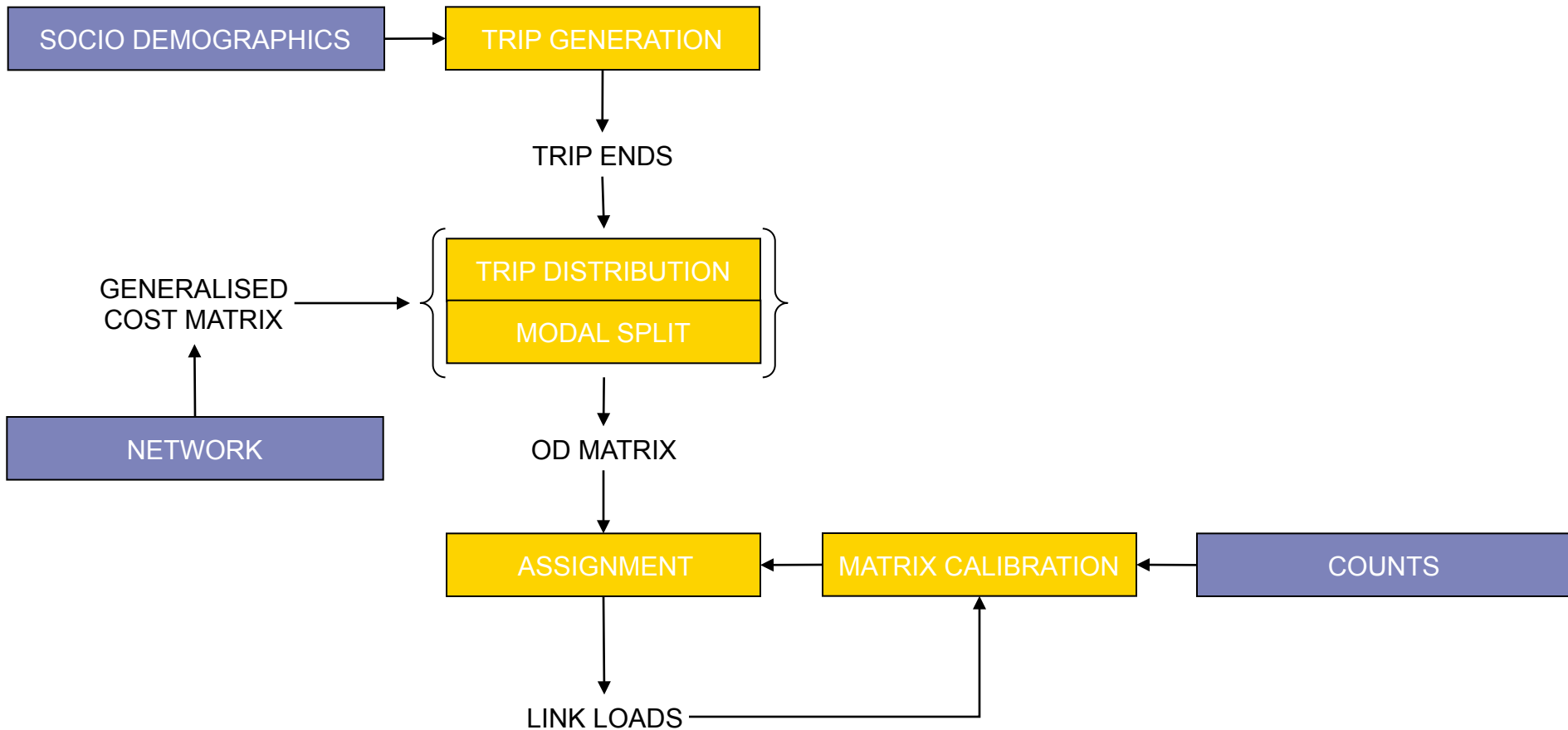
Centroids	1	2	3	4	5	6
1	595,779	168,201	186,709	32,942	1,402	
2	267,981	173,476	134,034	24,345	1,239	
3	157,327	70,359	154,582	27,023	0,926	
4	56,711	26,213	53,559	481,405	16,207	
5	6,231	3,606	5,153	16,579	29,826	
6	8,912	5,232	7,917	2,625	1,666	
7	53,308	17,031	22,957	8,432	6,600	
8	35,011	10,635	11,610	3,507	0,156	
9	17,244	5,763	7,832	1,229	3,102	
10	2,085	0,734	1,071	0,428	0,989	
11	8,118	4,039	5,456	14,049	1,585	
12	26,533	13,570	17,841	39,932	6,661	
13	9,103	5,214	6,440	17,283	3,413	
14	0,531	0,127	0,179	0,065	0,018	
15	2,140	2,955	3,660	1,687	0,067	
16	1,180	1,609	2,027	0,916	0,036	
17	0,517	0,713	0,896	0,411	0,016	
18	0,717	1,071	1,291	0,658	0,026	
19	0,787	1,124	1,360	0,657	0,026	
20	1,479	2,072	2,471	1,168	0,047	
21	3,189	0,664	0,917	0,292	0,049	
22	0,240	0,362	0,451	0,234	0,009	

[multimodal static national transport model 2020]

Traffic assignment in practice

- **Assignment methods & time periods:**
 - Morning (07:00-09:00) & evening (16:00-18:00) rush hour
 - Car – “volume averaging assignment with freight preload”
 - Freight – “all or nothing assignment”
 - Remainder of the day (09:00-16:00 & 18:00-07:00)
 - Car & Freight – “all or nothing assignment”

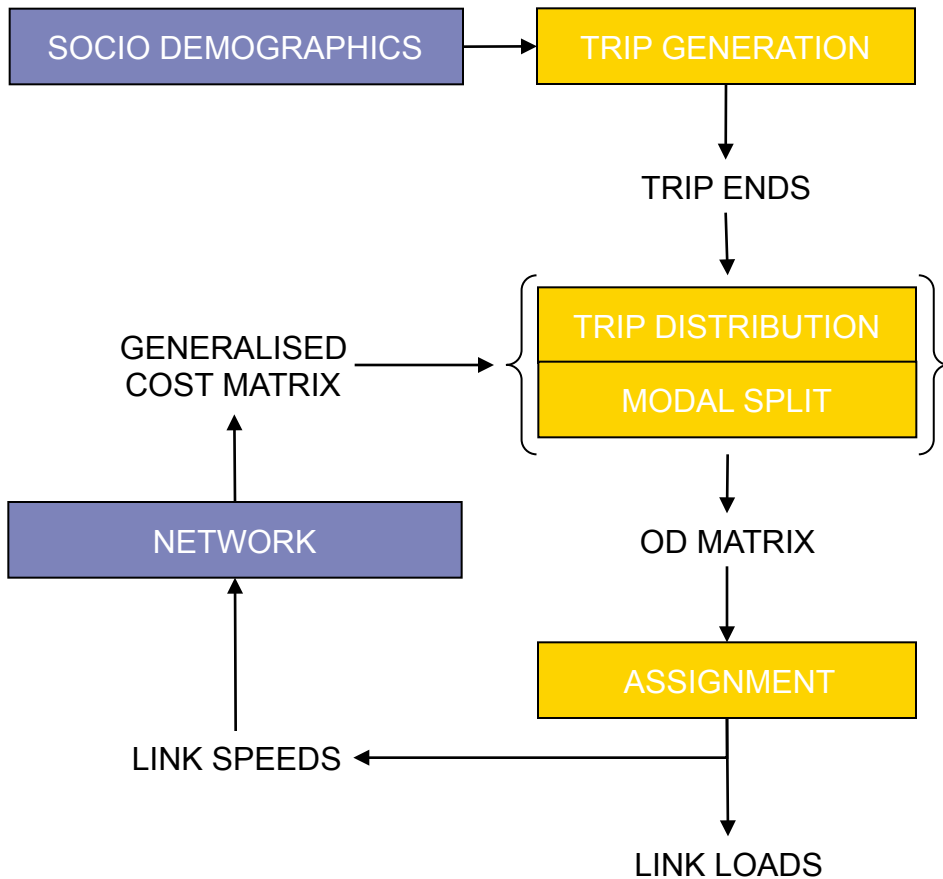
Implementation of the 4 step model



Matrix calibration



Addition option within the 4 step model



- **Feedback on trip distribution and modal split**
 - From trip generation
 - Applied to incorporate the effects of congestion on trip and modal split choice

Building a transport model in practice

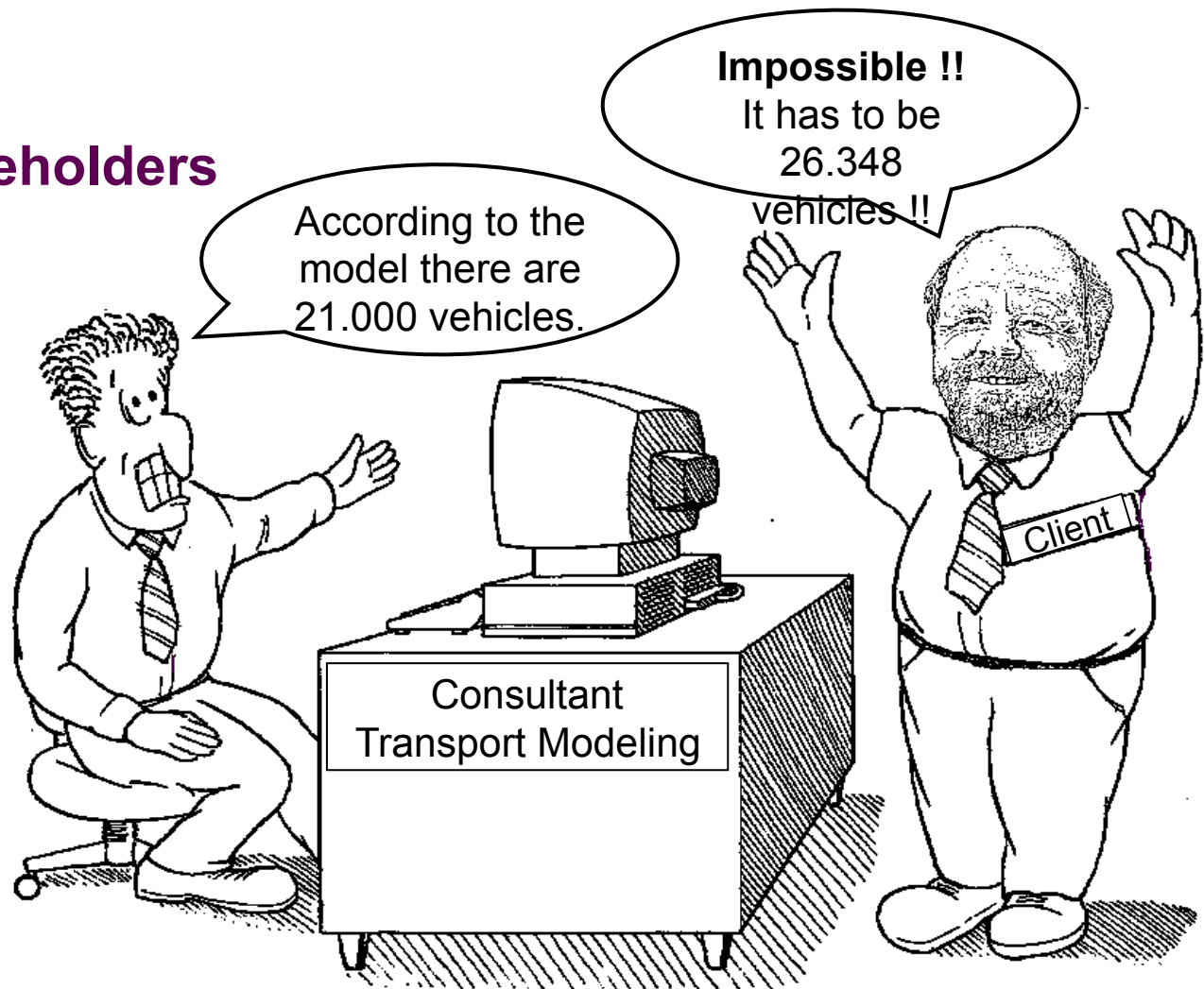
- **Building a transport model for a small municipality**
 - 1 consultant (costs approximately €1000 a day)
 - 1-2 months of work
 - € 20.000 - € 30.000 total costs
- **Building a transport model for a large municipality**
 - 1-2 consultant (costs approximately €1500 a day)
 - 4-6 months of work
 - € 100.000 - € 150.000 total costs
- **And then there is additional work**
 - Analysis & creating output

Using a transport model in practice

■ Different stakeholders

- Clients
- Politicians
- Residents
- Media
- Etc.

■ With different interests!



Limitations

- **No departure time choice modeling**
- **No blocking back in assignment**
 - New developments: STAQ assignment
- **No feedback to trip generation**
- **Freight (usually taken from NRM)**
- **Aggregated demand modeling**
 - New developments: Disaggregated transport models

New developments

- **Economically less growth, thus:**
 - less growth in traffic flows
 - less money for new infrastructure
- **Change of focus:**
 - “near future” traffic predictions
 - efficient use of existing capacity
 - no infrastructure measures but traffic management measures
- **New type of transport model needed:**
 - macroscopic dynamic traffic model (StreamLine)

Questions?