

# Mobiele kaarten op juiste schaal voor gebruikers

Peter van Oosterom, TU Delft, RGI-233 MobiMaps



23 EN 24 SEPTEMBER 2009 - DE DOELEN - ROTTERDAM

**GIS CONFERENTIE '09**

**GIS WERKT!**





## Usable well scaled mobile maps (RGI-233)

- Richt zich op voor consumenten bruikbare mobiele kaarten op de juiste schaal.
  - Automatische kaartgeneralisatie met regelmatig in- en uitzoomen d.m.v. geleidelijke (smooth) zoom en kaartopbouw.
  - Mobiel kaartgebruik en de eisen die daarbij worden gesteld door gebruikers.
- Partners:
  - TU Delft (Onderzoek)
  - ITC (Onderzoek)
  - TNO Defensie en Veiligheid (Onderzoek)
  - ESRI (Industrie)
  - 1Spatial (Industrie)
  - Gemeente Amsterdam (Gebruiker)
  - ANWB (Gebruiker)

# Waarom de focus op mobiele apparaten?

- De verhoogde mobiliteit van consumenten vraagt of effectieve manieren om geografische oriëntatie en navigatie te ondersteunen.
- De mogelijkheden van mobiele apparaten worden steeds groter.
- Mobiele apparaten worden goedkoper.
- Veel relevante informatie is locatiegebonden, “location-based services”.

# Uitdagingen

- Technologie
  - Batterij, netwerk, interactie, visualisatie
- Omgeving
  - Temperatuur, licht, geluid
- Sociaal
  - Privacy, acceptatie, personalisatie (aanpassing aan gebruiker, taak en omgeving)

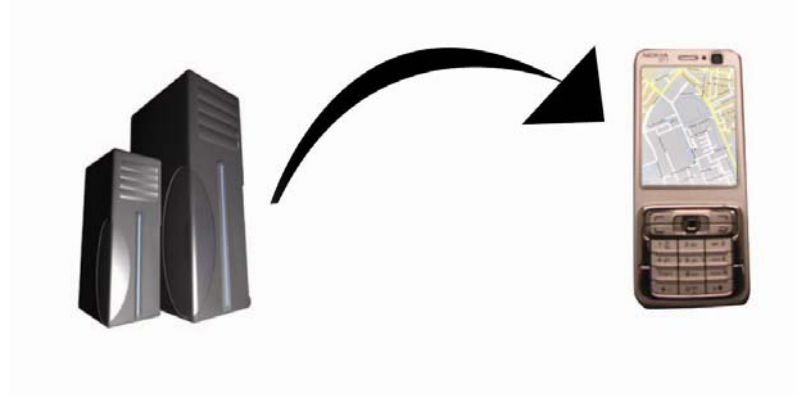


# Onderwerpen presentatie

- Introductie

- Smooth zooming en panning, TU Delft

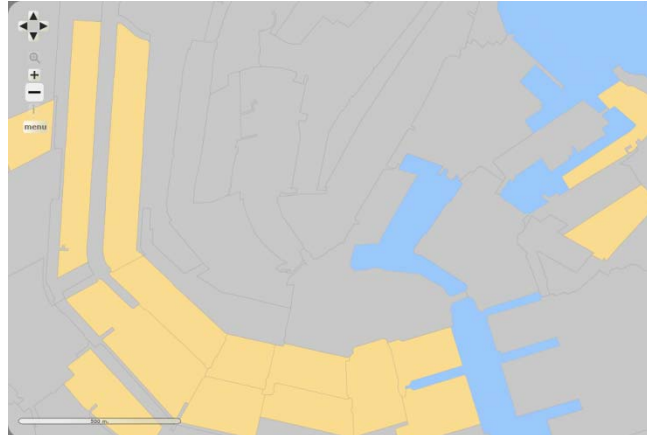
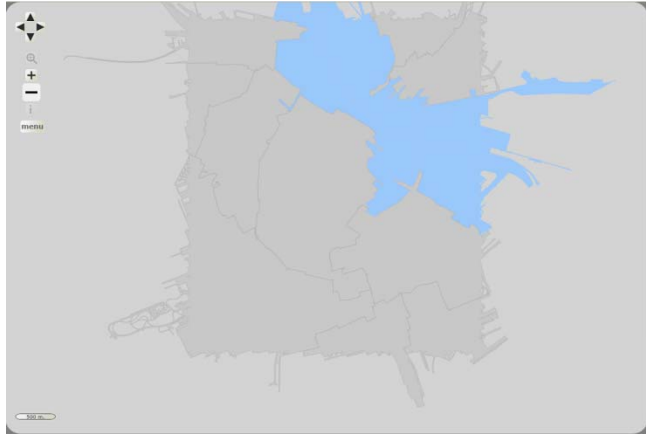
- Gebruikersgericht ontwerpen
  - Declutter van schermen, TNO
  - Veldexperiment geo-identificatie



# Smooth panning en zooming

- TU Delft: Theo Tijssen, Arta Dilo, Martijn Meijers, Arjen Hofman en Peter van Oosterom
- Topological Generalized Area Partitioning (tGAP)
- Nieuwe algoritmen en datastructuren voor geleidelijke generalisatie naar alle gewenste detailniveaus
- Progressieve data transfer: steeds meer detail
- Prototypen zijn ontwikkeld samen met Universiteit van Hannover, 1Spatial en ESRI

# Prototype





# Idee voor oplossing tGAP

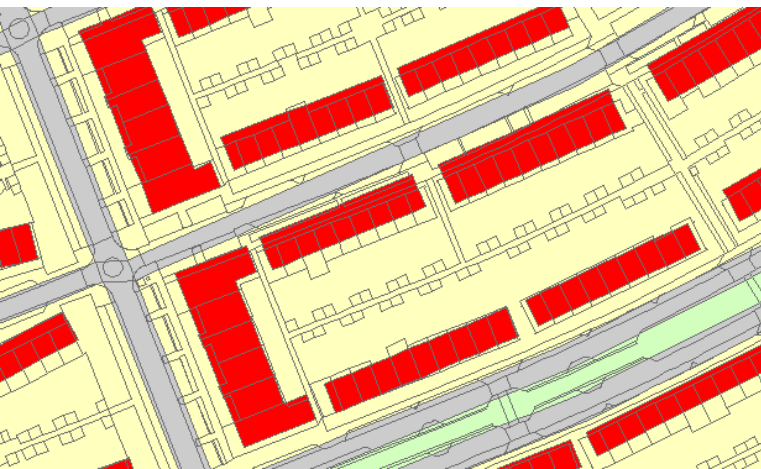
tGAP = topological Generalised Area Partition

- Vlakobjecten herhaald samenvoegen → boomstructuur

Nadeel: kwaliteit resultaat is niet optimaal

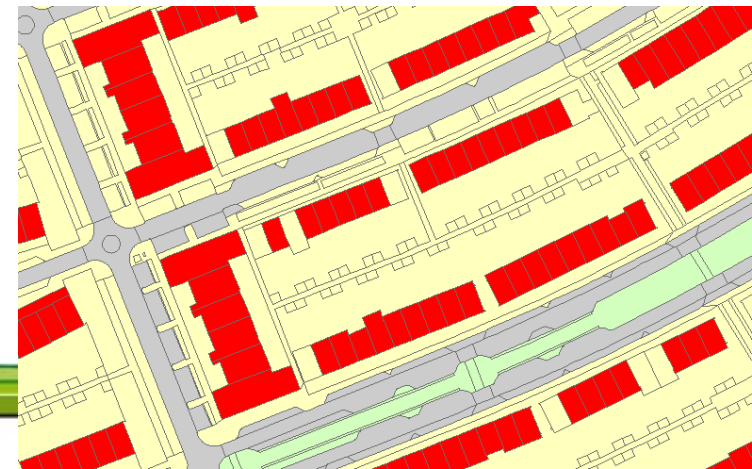
Verbetering: 'Constrained tGAP' structuur

- Gebruik de kennis zoals aanwezig 1:10.000
- 1:1.000 objecten samenvoegen tot 1:10.000 is bereikt
- Welke 1:1.000 objecten horen bij welk 1:10.000 gebied

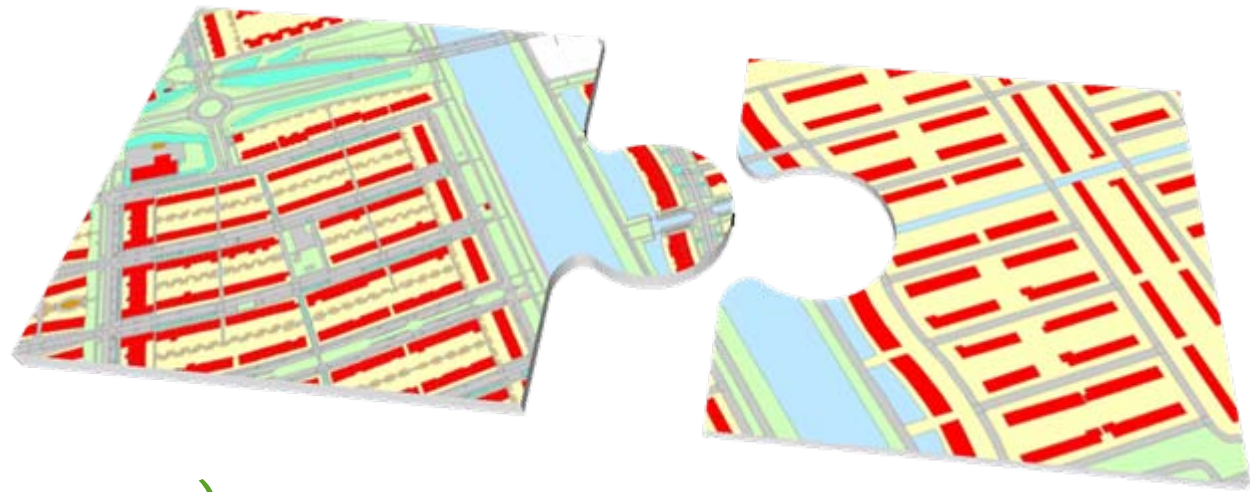


?

alternatieven  
onderzocht



# Ontwikkeling van een vario-schaal IMGEO op basis van de 'constrained tGAP' structuur



Eerste idee:  
Jan Haunnert (Hannover)

Testen door Arjen Homan  
Afstudeerproject bij de Gemeentewerken Rotterdam

## Meer schalen meer producten

IMGEO (GBKN) 1:1.000

TOP10NL 1:10.000



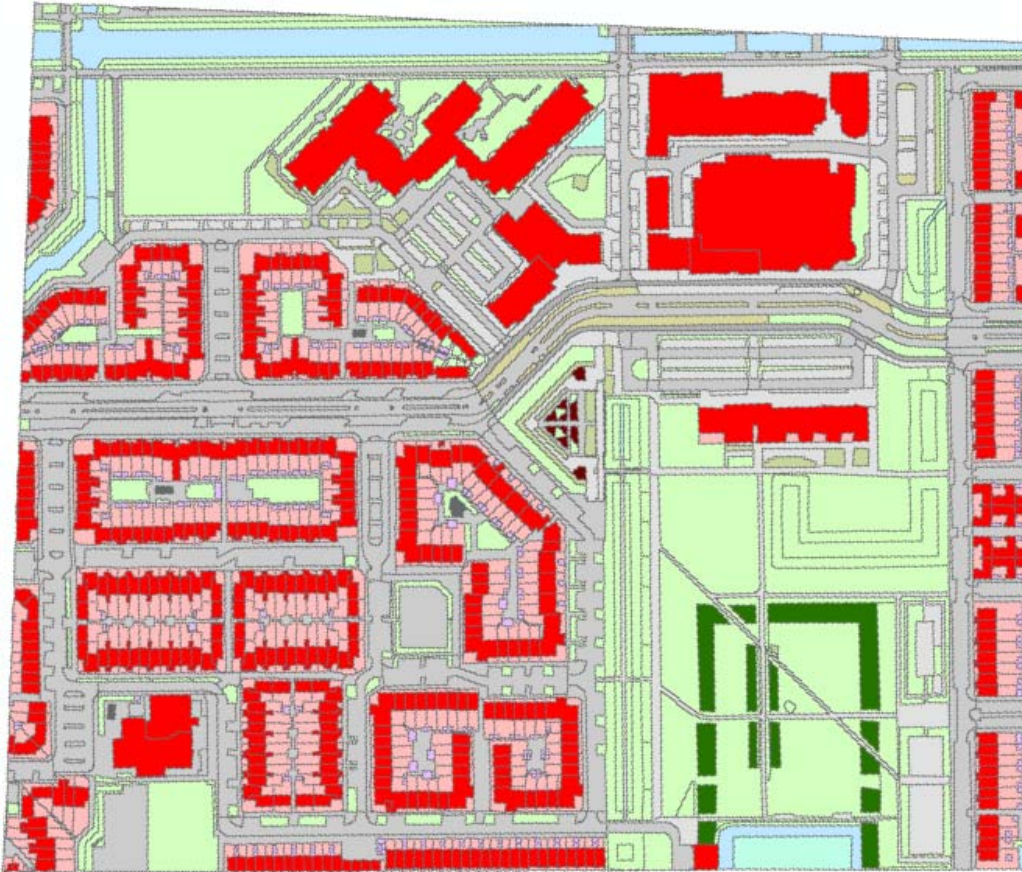
Basisidee: grootschalige kaart is gedetailleerd,  
actueel en bevat alle informatie, dus  
middenschaal afleiden

■ **Voordeel:** geen dubbele inwinning, consistentie

■ **Nadeel:** afleiden valt niet mee

Wat te leveren op schaal 1:2.500, 1:6.000,...?

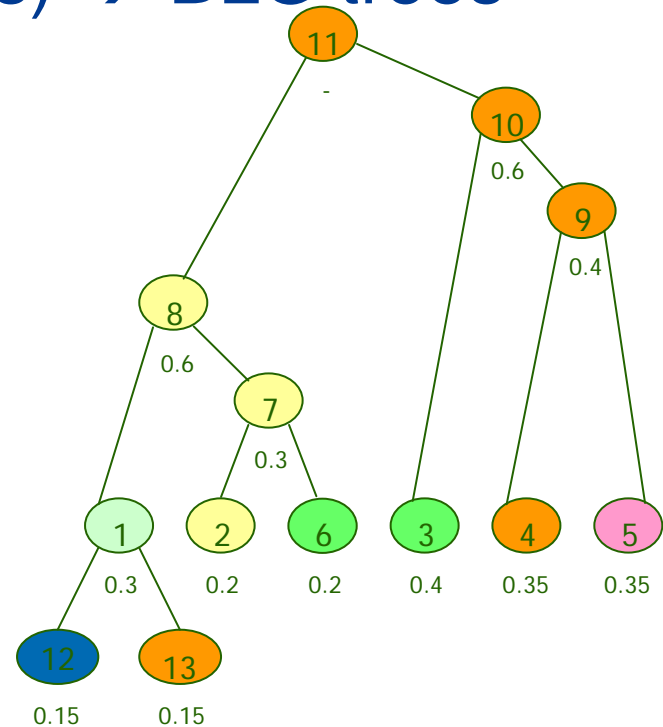
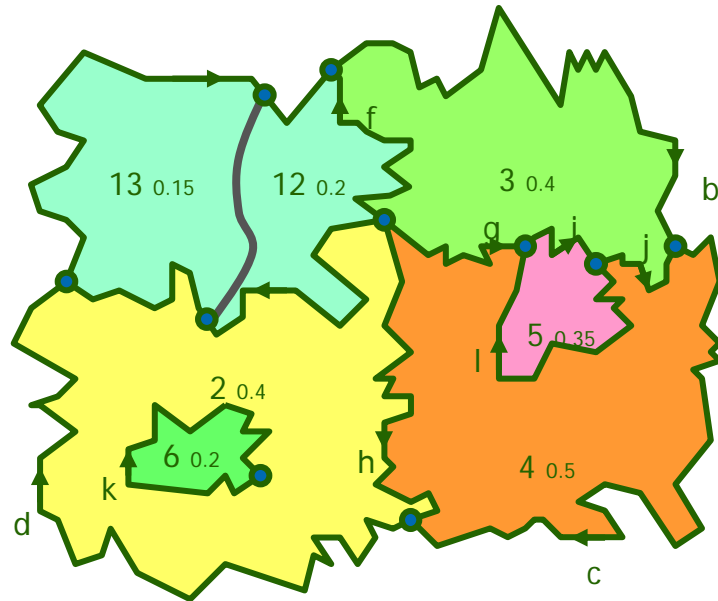
# Na Almere resultaat in Rotterdam:



# tGAP datastructuur

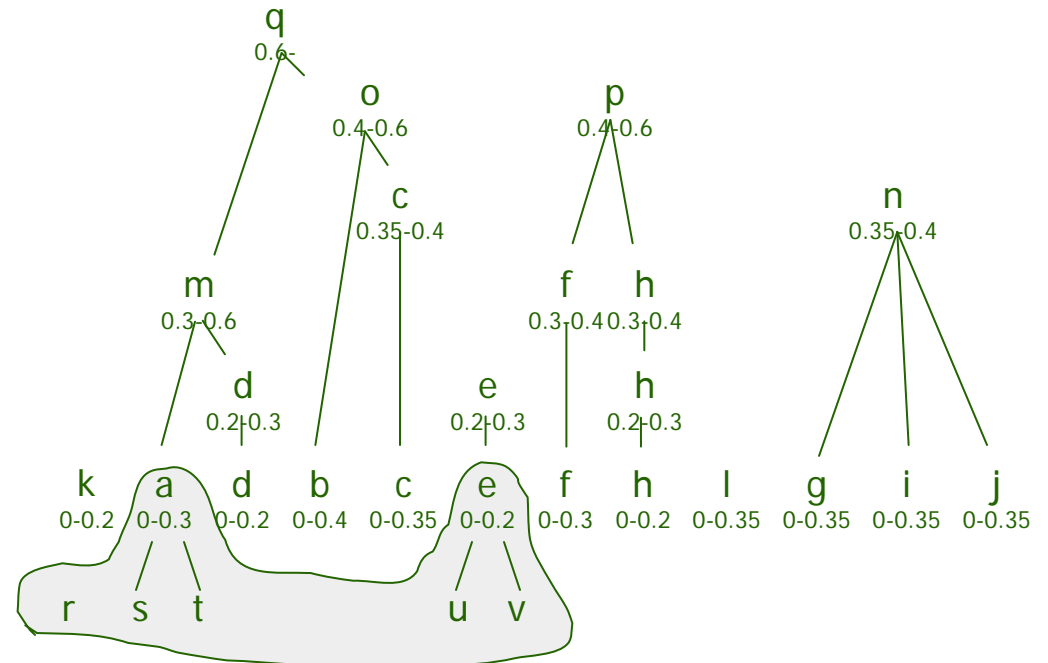
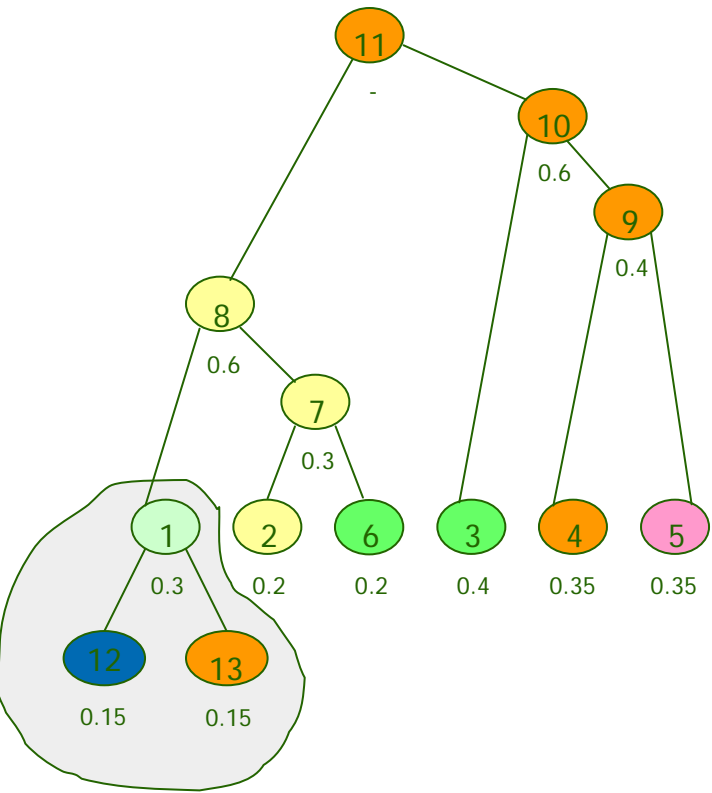
Gebaseerd op topologische structuur:

- face tree (aggregaties)
- edge forest (simplificaties) → BLG trees

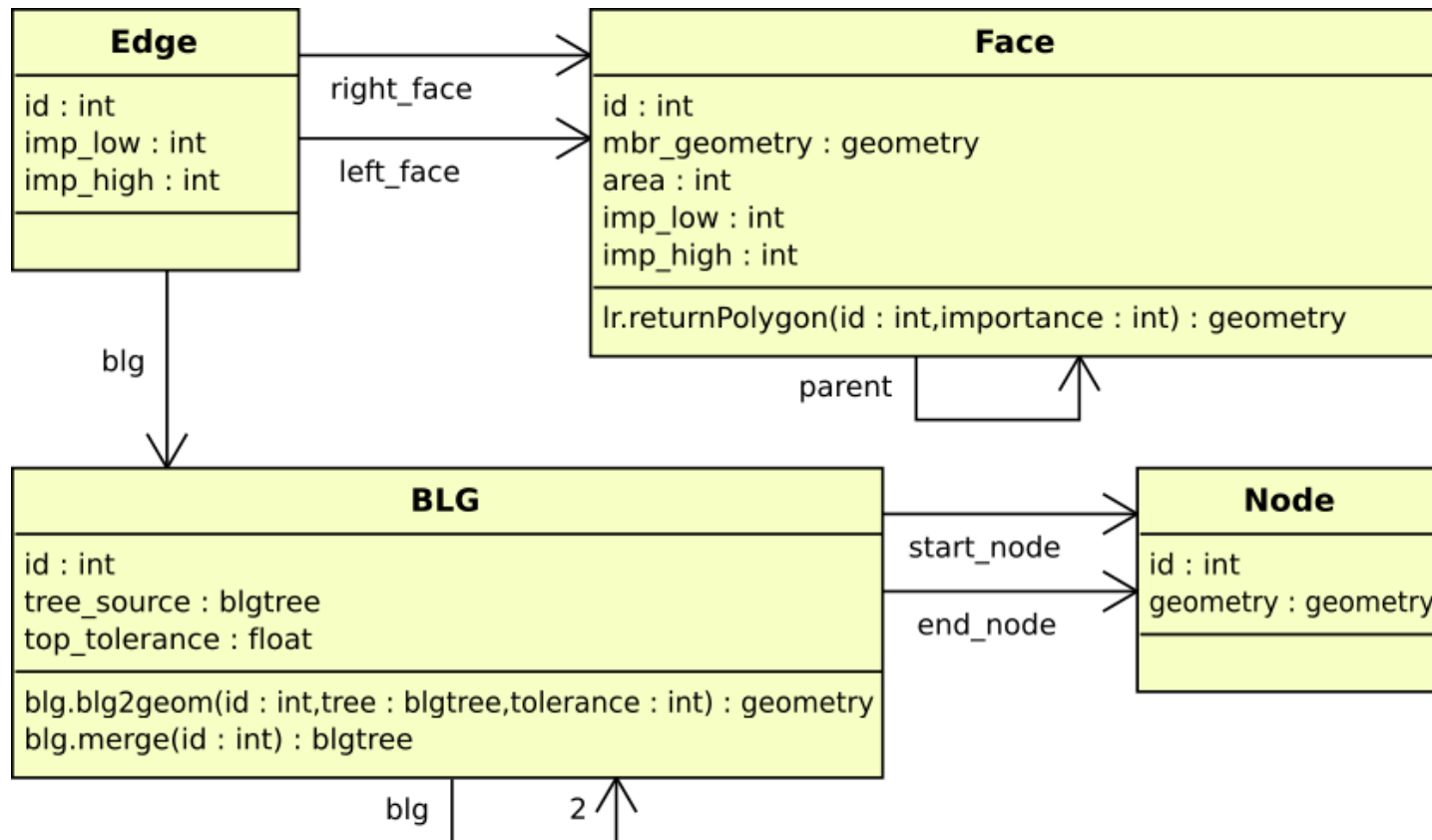


# tGAP: topologie+schaal

## Intervallen met schaal-ranges




# DBMS Implementatie tGAP structuur




**Radius Topology Wrapper Manager**

File Wrappers Help

Quickstart


 Provides a convenient method for creating topology for a set of tables. This process fixes topological errors (such as gaps, overlaps, overshoots and undershoots) by snapping data together based on a set of rules.

TGAP Support

 Creates a TGAP topology structure (as defined by TU Delft) and generalizes the data according to the tgap rules

TGAP Support


**TGAP Support**



## Generalize TGap or CTGap structure

By pressing the Run button, you will start the process of generalizing the TGap/CTGap structure.

**TGAP Support**



## Create Dataset Topology or Run Generalization

Select whether you want to create the initial TGap dataset from an existing Radius Topology manifold, or whether you want to run the TGap/CTGap generalization process on a dataset.

- Create TGap dataset from a Radius Topology manifold
- Run TGap/CTGap generalization on a dataset



# Vario-schaal techniek conclusies

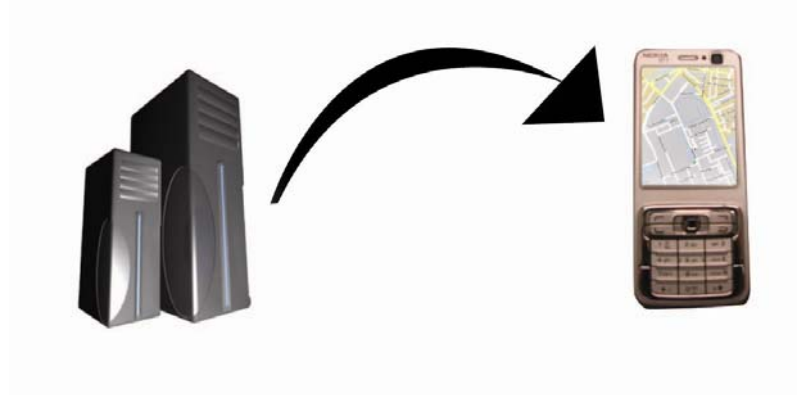
- Allereerste niet-redundante schaalloze vector datastructuur ooit
- tGAP is zeer geschikt voor web/netwerk (progressieve overdracht)
- Vullen van tGAP structuur is niet triviaal en afhankelijk van geometrische en semantische aspecten
- Onafhankelijke themas → meerdere tGAP structuren (vergelijk: index in DBMS)
- DBMS views voor niet-tGAP-bewuste clients
- Van onderzoek naar praktijk (1Spatial Radius Topology)

# Onderwerpen presentatie

- Introductie

- Smooth zooming en panning, TU Delft

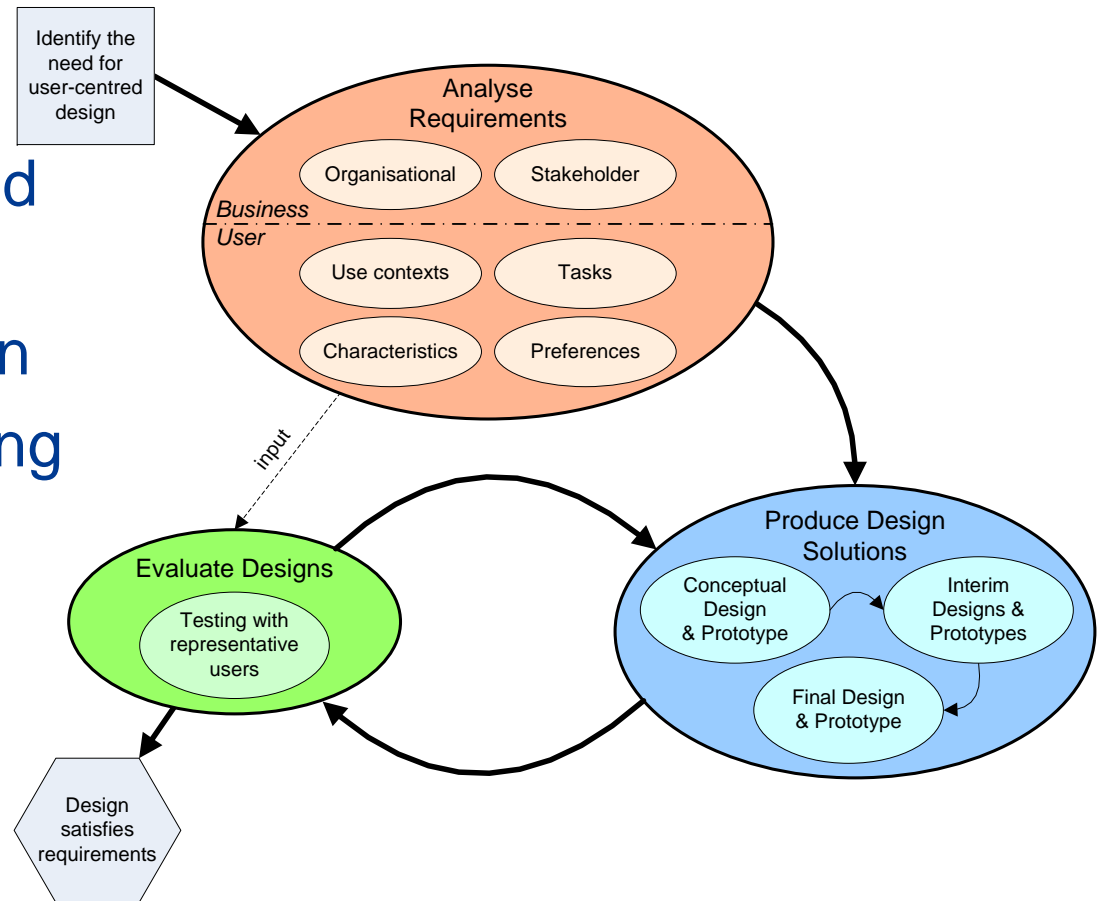
- Gebruikersgericht ontwerpen
  - Declutter van schermen, TNO
  - Veldexperiment geo-identificatie



# Gebruiksgericht ontwerpen

- Vroege en continue focus op gebruiker en taak

- Sterke betrokkenheid van gebruikers
- Empirische metingen
- Iteratieve ontwikkeling
- Prototypes

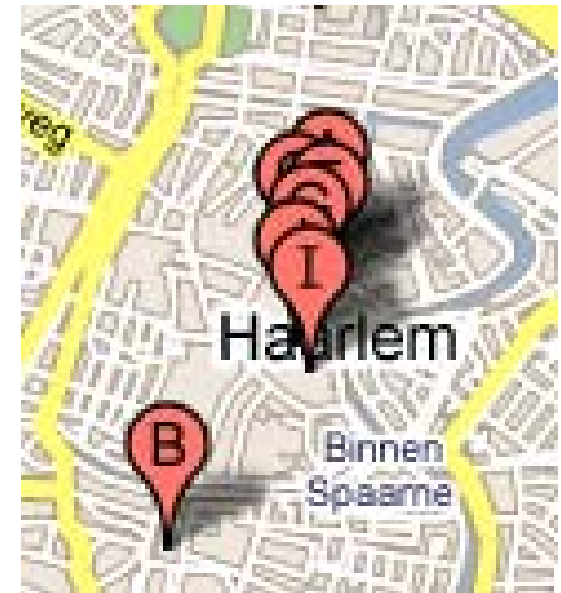
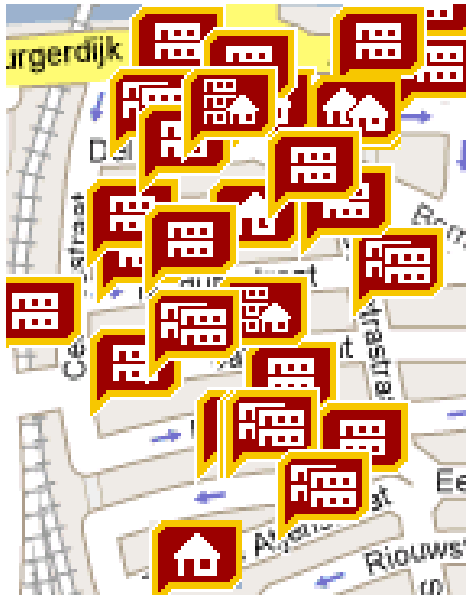


Bron:

van Elzakker, C.P.J.M. & K. Wealands (2007), *Use and users of multimedia cartography*. In: W. Cartwright; M.P. Peterson & G. Gartner (eds.), *Multimedia Cartography, Second Edition*. Berlin etc. : Springer. Chapter 34, pp. 487 - 504.

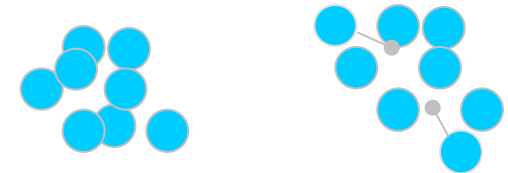
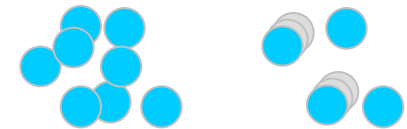
# Clutter

- TNO: Rosemarijn Looije, Guido te Brake, Mark Neerincx
- Vergelijking van methoden om clutter tegen te gaan

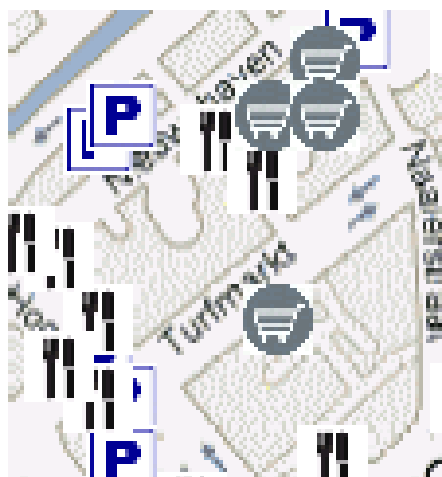


# Decluttering methodes

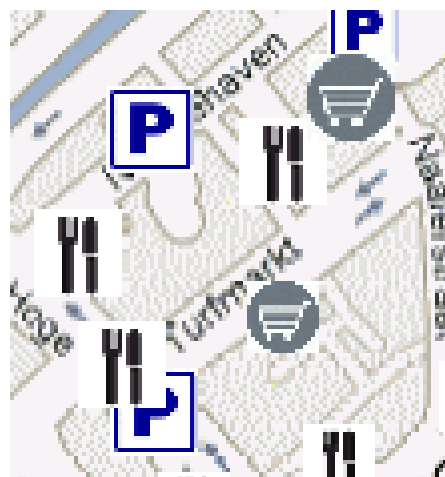
- Aggregeren; Meerdere objecten worden gepresenteerd door een symbool.
- Spreiden; overlappende objecten zijn zo verspreid dat ze elkaar niet meer overlappen terwijl ze hun originele positie zo goed mogelijk behouden.
- Aggregeer, spreid en hou originele locatie; aggregeer object, maar houd kleiner object op de originele locatie. De geaggregeerde objecten moeten dan worden verspreid om elkaar niet te overlappen.



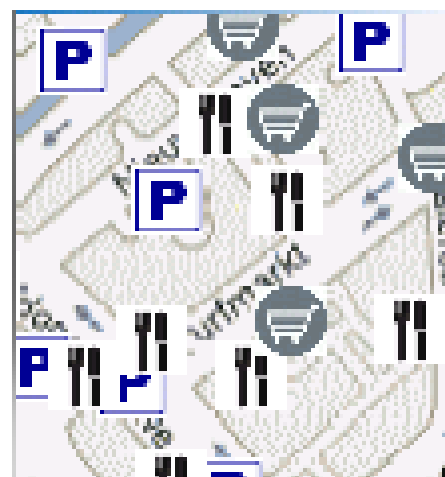
# De vier verschillende declutter opties



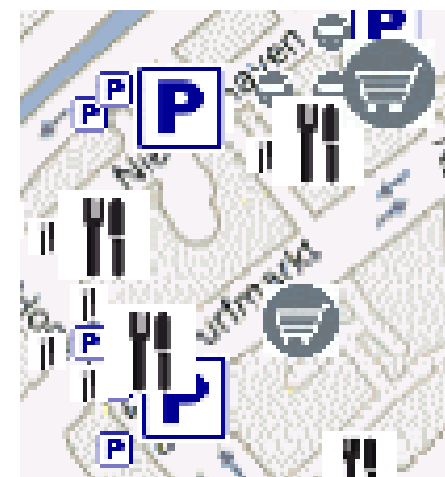
geen declutter



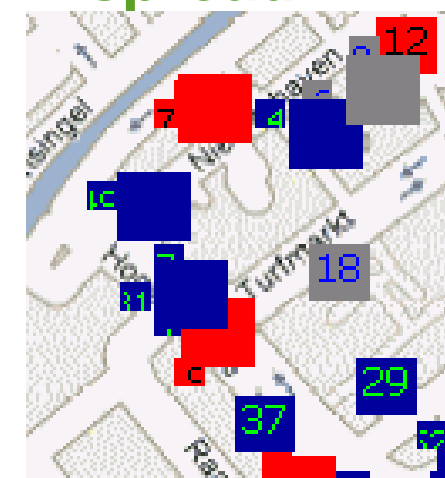
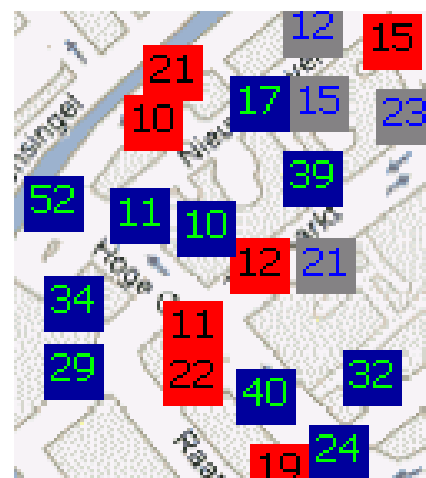
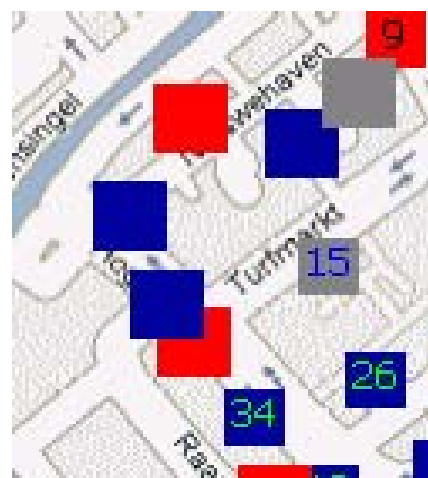
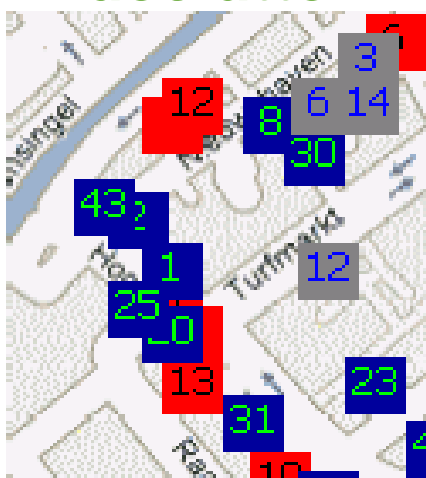
aggregate



spread



aggregate-spread

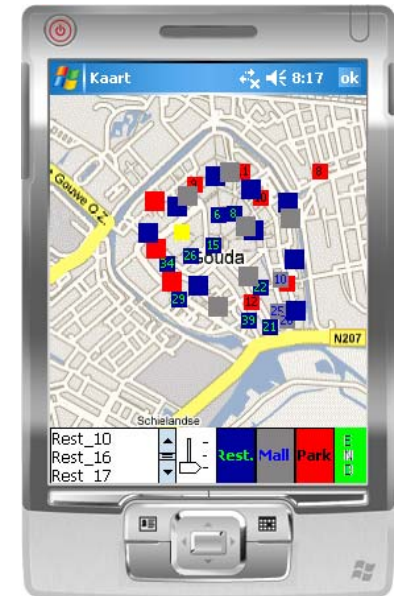


# Experiment

- Een zoektaak: vind de dichtstbijzijnde X (winkel, parkeerplaats, restaurant) en vind uit aan welke straat deze ligt.
- Een lokaliseertaak: In welke straat is X (winkel, parkeerplaats, restaurant) met nummer Q.
- Een identificatie taak: vind een X (winkel, parkeerplaats, restaurant) met label Y en vind uit welk nummer het heeft.
- Een navigeertaak: jij bent bij parkeerplaats Q, en je moet de kortste route plannen van drie winkels en een restaurant.

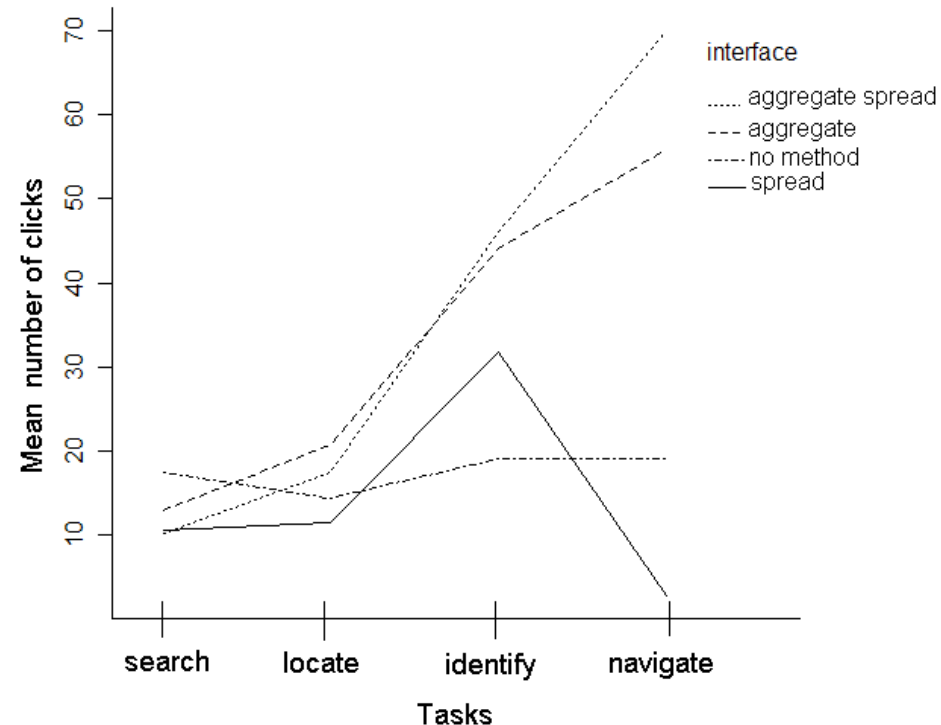
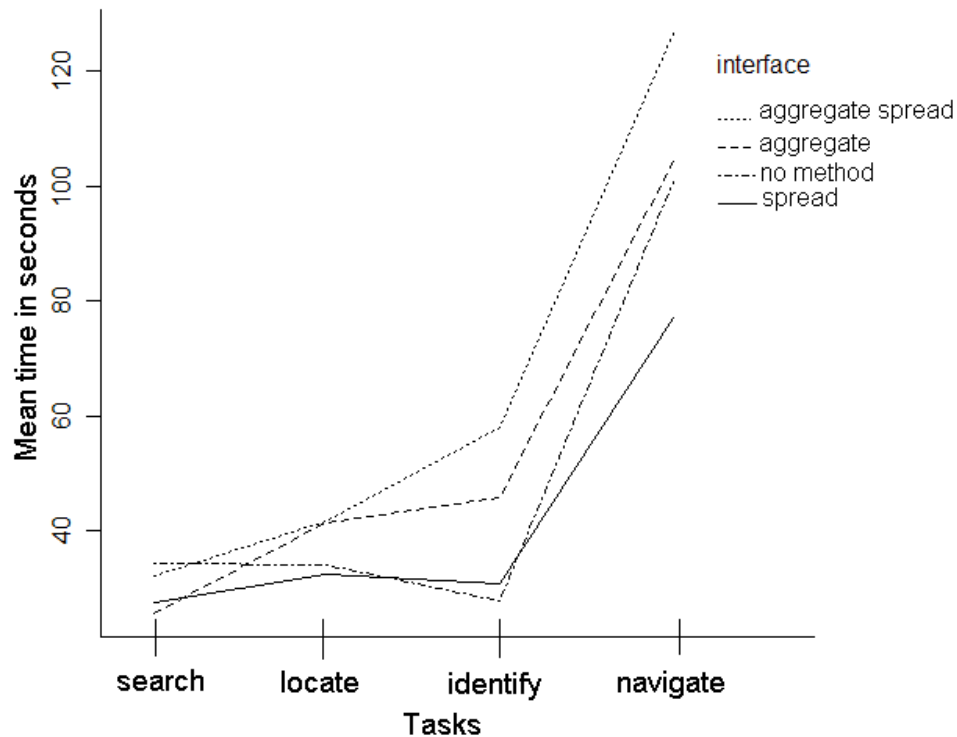
# Opzet van het experiment

- Elke deelnemer voert alle 4 taken uit met elke interface.
- Hypothese: de beste declutterraanpak is taakafhankelijk.
- 8 deelnemers
- Maten:
  - Tijd per taak (efficiëntie)
  - Aantal klikken (efficiëntie)
  - Aantal fouten (effectiviteit)
  - Vragenlijst over gebruikersvoorkeur en tevredenheid





# Objectieve maten



Verspreiden en geen methode sneller dan geaggregeerd en geaggregeerd verspreid, en ook minder klikken nodig.

# Subjectieve maten (vragenlijst)

Int.	clear	Easy in use	Good idea	Easy to learn	Enjoy- able	fast
NM	1,5	2,88	3,25	1,5	3,25	3,13
AGS	1,75	3,13	3	1,75	3,38	3,25
AG	1,75	2,75	2,63	1,38	2,88	2,88
S	1,38	2,25	2,13	1,25	2,5	2,38

NM = geen declutter  
 AGS = aggregate+spread  
 AG = aggregate  
 S = spread

Int.	Search task	Locate task	Identify task	Navigate task
NM	1,75	2,5	3,375	3,13
AGS	1,75	2,125	3,625	3,75
AG	1,88	1,88	3,13	3,38
S	1,13	2,25	3,88	3,13

# Conclusie declutter

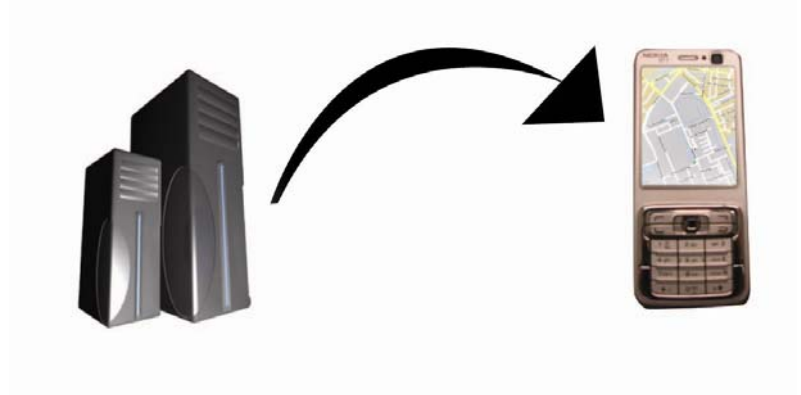
- Deze interface was gemaakt met dit experiment in gedachten en voldoet daardoor niet aan een heleboel andere eisen voor gebruiksvriendelijkheid.
- Gebruikersvoorkeur is taakafhankelijk, efficiëntie en effectiviteit niet echt.
- De snelheid van de geaggregeerde methodes kan verhoogd worden door meer informatie in the tekstbox te geven (links onder).
- Toekomstig onderzoek: kijken naar variatie tussen gebruikers. Uit observatie bleek dat er grote verschillen waren tussen het herinneren van de belangrijke locaties wanneer het zoomniveau of de zichtbare lagen werden gewijzigd.

# Onderwerpen presentatie

- Introductie

- Smooth zooming en panning, TU Delft

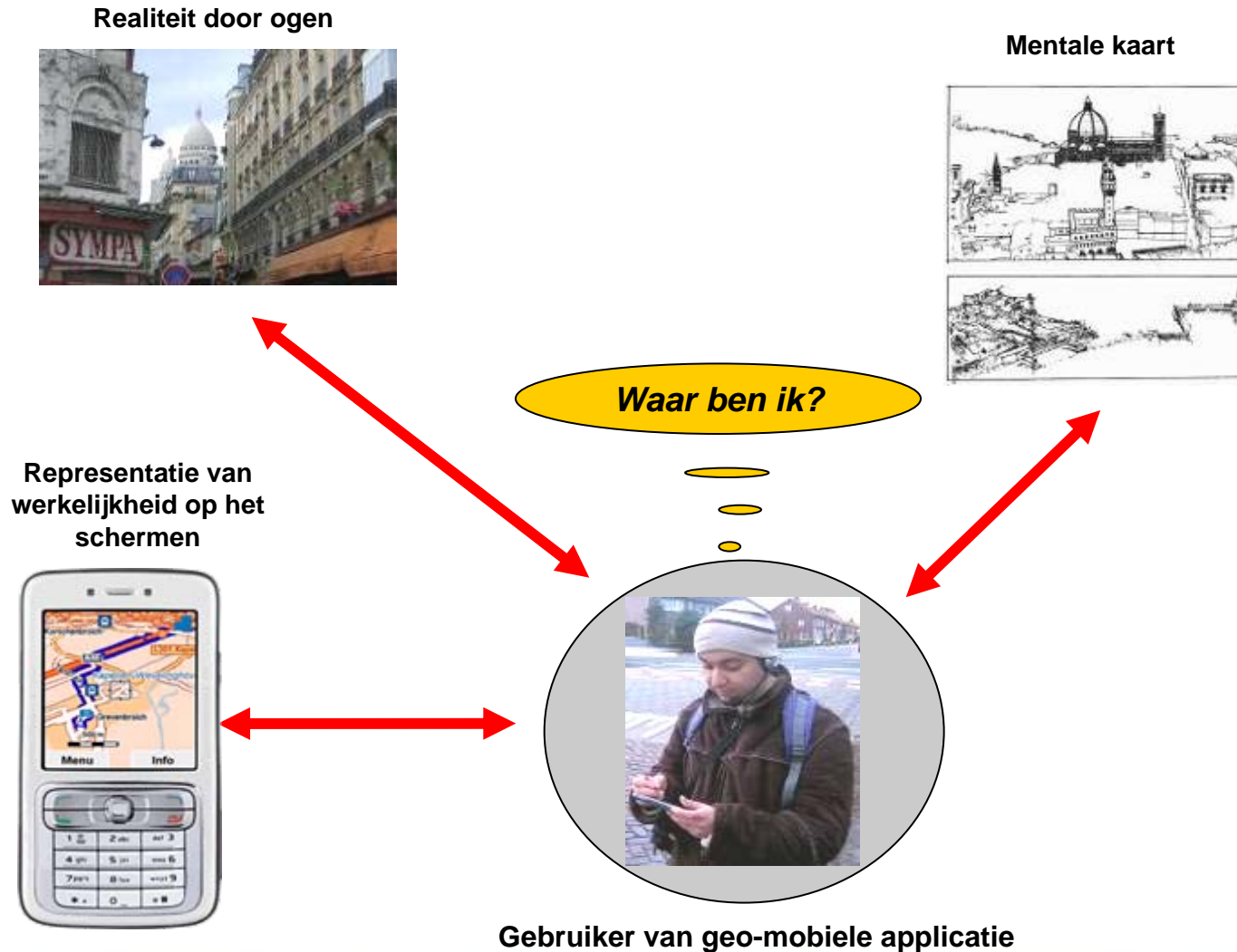
- Gebruikersgericht ontwerpen
  - Declutter van schermen, TNO
  - Veldexperiment geo-identificatie



# Veldexperiment geo-identificatie

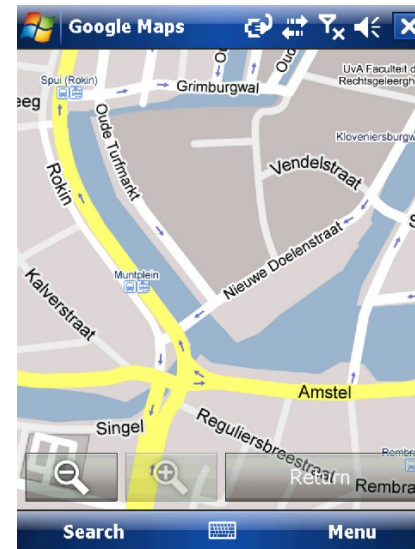
- ITC: Corné van Elzaker, Ioannis Delikostidis
- Doel van het experiment: inventarisatie van de problemen waar mensen tegenaan lopen en welke aspecten van de omgeving en de kaart ze gebruiken bij het beantwoorden van de vragen:
  - Waar ben ik?
  - Hoe kom ik ergens?
  - Wat heb ik gezien?

# Persoonlijke geo-identificatie: waar ben ik, hoe kom ik ergens, en wat heb ik gezien?



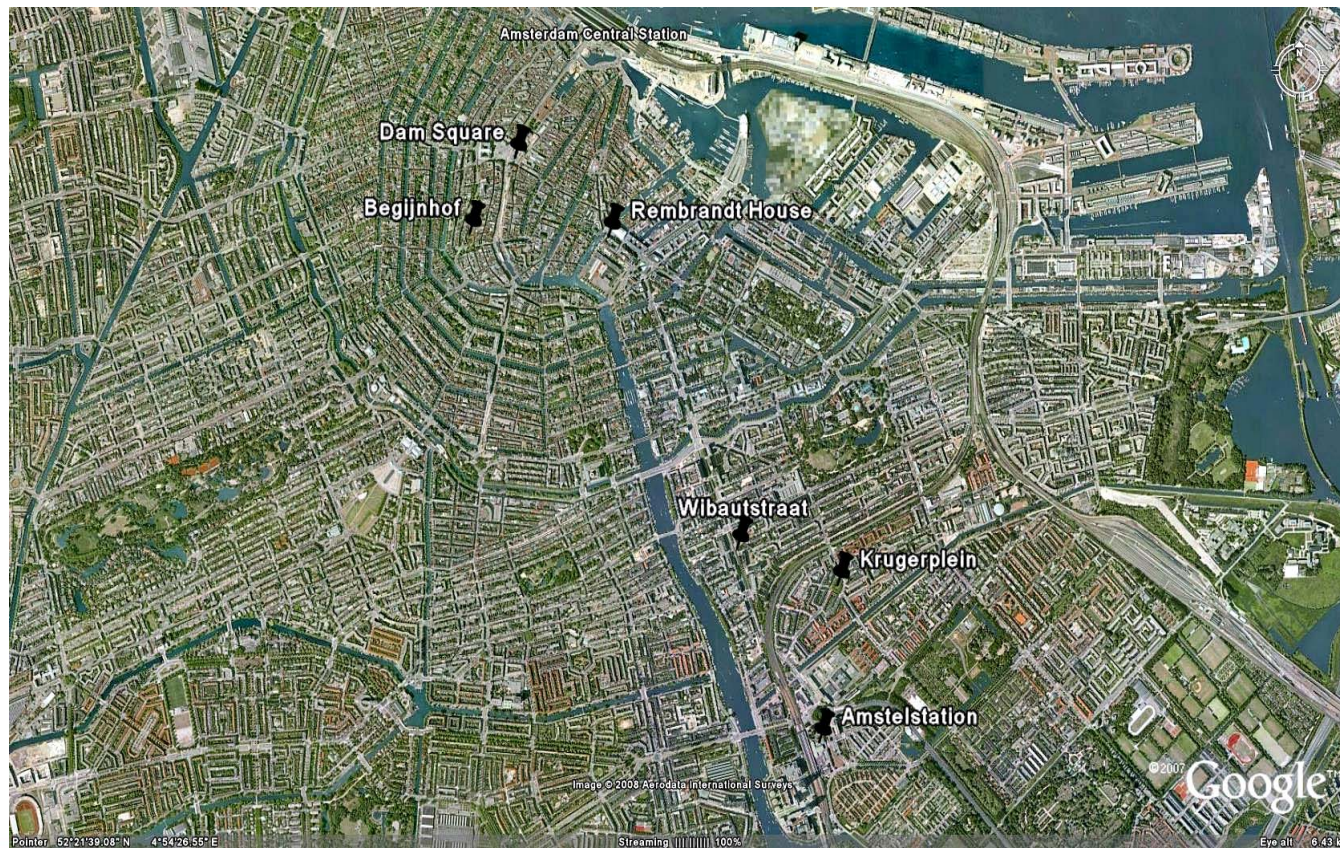
# Persoonlijke geo-identificatie

- Landmarks – Zowel in echte als in virtuele wereld (op alle schalen). Ondersteunen opbouwen van mentaal beeld.
- Soepel zoomen en pannen is prettig om de lokale omgeving te linken aan een grotere context.



# Opzet experiment

- In Amsterdam, omdat ITC studenten niet bekend.
- 8 PhD studenten.
- Van metrostation naar 2 interessante punten lopen.





# Methode: veldexperiment

- Om de vragen te beantwoorden is er een veldexperiment opgezet.
  - Vragenlijsten
  - Observaties
  - “Thinking aloud”
  - Video/audio opnames
  - Scherm logs
  - GPS tracking
  - Teken en mentale kaart
  - Semi-gestructureerde interviews

## Wat wordt opgenomen?



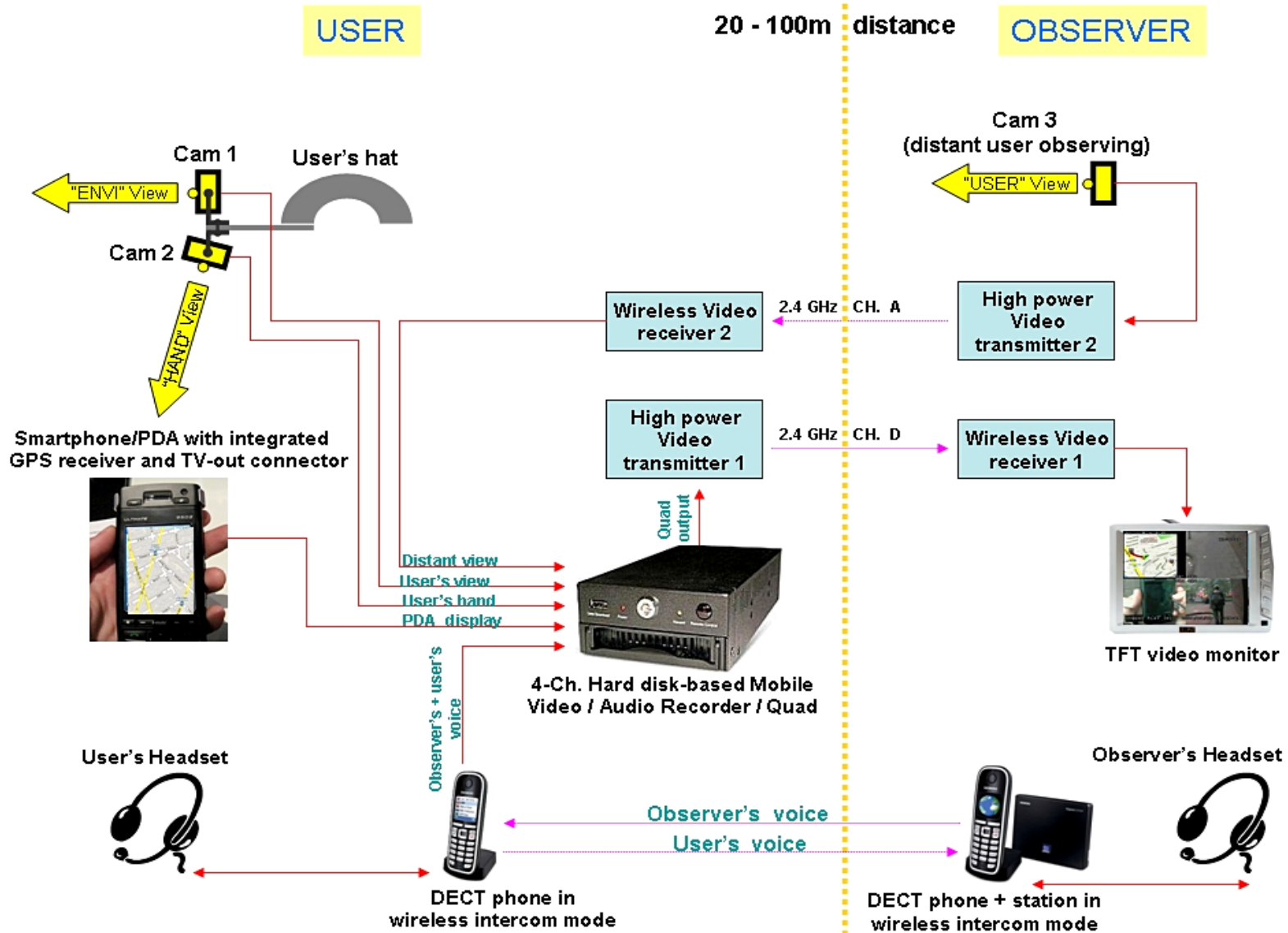
## De gebruikers observeren



Gebruiker

Observant

# Mobiel observatie- en hardopdenksysteem voor gebruikersonderzoek in het veld



# Resultaten: persoonlijke geo-identificatie

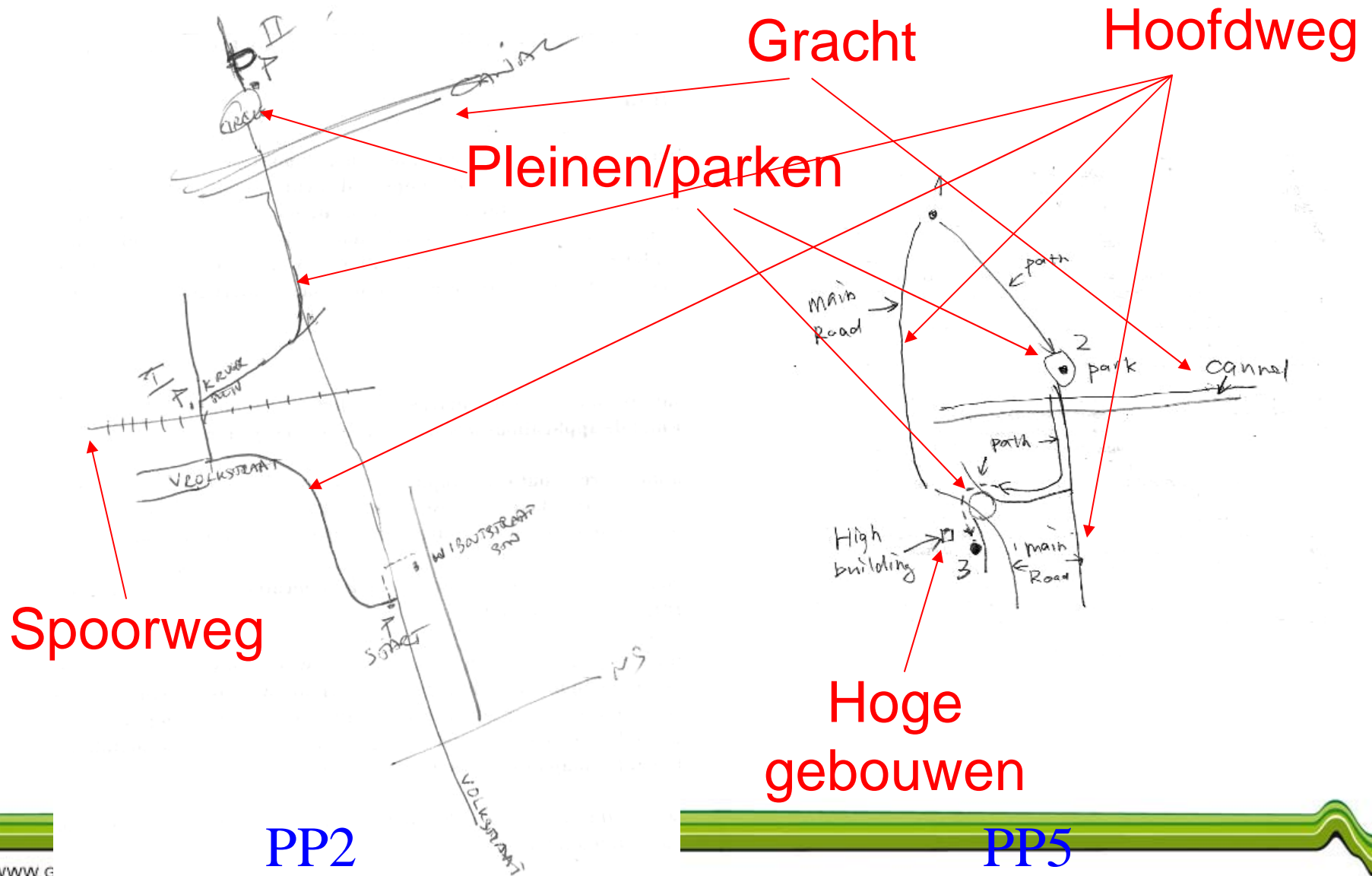
## ■ Problemen door

- GPS onnauwkeurigheid
- Groottes op kaart en realiteit kwamen niet overeen
- Oriëntatiepijl stond niet de goede kant op
- Kaart niet in looprichting
- Veel zoomen nodig om mentale kaart goed te houden

# Resultaten: oriëntatiepunten

- Veel gebruikte oriëntatiepunten waren kerken, grachten, bruggen en grote winkels
- Niet alle gebruikte oriëntatiepunten zijn zowel in realiteit als virtueel beschikbaar, of ze lijken niet op elkaar
- Oriëntatiepunten moeten herkenbaar zijn op verschillende zoomniveaus
- Veel kijken naar mobiel apparaat verslechtert de opbouw van mentale kaart
- Teveel 3D-modellen maakt oriëntatie lastig
- Foto's zijn mogelijk effectiever dan 3D-modellen

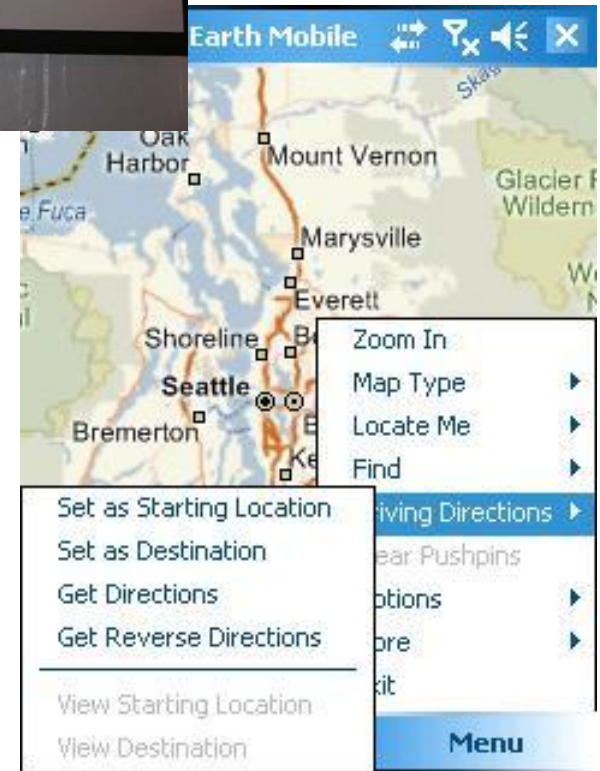
# Analyse mentale kaarten



# Conclusie veldexperimenten

- Veldexperimenten zijn lastig maar zeer nuttig.
  - Hierdoor wordt het duidelijk welke oriëntatiepunten gebruikt worden en wat de variatie is tussen proefpersonen.
  - Gebruikersgericht onderzoek noodzakelijk bij onderzoek naar eisen.
- Meer onderzoek is nodig naar visualisatie van landmarks en naar smooth zoomen en pannen.
- Meer onderzoek is nodig naar hoe echte en virtuele werelden beter aan elkaar gekoppeld kunnen worden.

# Vragen?



■ <http://www.rgi-otb.nl/uwsm2>

■ <http://kennis.rgi.nl/> (zoek RGI-233 → vele resultaten..)