

De verkeersketen

Erik P.C. ROMBAUT, Master in Biology , Asst. Prof. , LUCA.
Hoger Architectuurinstituut Sint-Lucas (LUCA, school of Arts),
Hoogstraat 51, B-9000 Gent / Paleizenstraat 65-67, B-1030 Brussels.
KaHo Sint-Lieven, Hospitaalstraat 23, B-9100 Sint-Niklaas.
+ 32 (0)3 7707147. erik.rombaut@scarlet.be

Cursus ecologie 1.

2 AR/2IAR en Schakelprogramma's

Er zijn twee thema's die samenhangen met de mobiliteitsaspecten:

De milieuproblemen veroorzaakt door het verkeer.
De congestie- en leefbaarheidsproblemen in de stad en op het platteland.

Tenzij anders vermeld zijn alle foto's van © Erik ROMBAUT

Congestieproblemen zijn niet nieuw !
Europese steden zijn Middeleeuws en niet gebouwd op
maat van de auto.



Sint-Niklaas (B) jaren 1960.
Stationsstraat en
Nieuwstraat



Een zware verkeersovertreding
of absurde verkeersplanning?



Zelfs de tram reed in de weg (!) en werd in de jaren 1960 ondergronds weggestopt: meer plaats voor koning auto.



Premetro aanleg Antwerpen (B)

Steden werden steeds meer onherbergzaam en wie het (financieel) kan, verlaat de stad naar de groene rand en het platteland.



Sint-Niklaas (B)

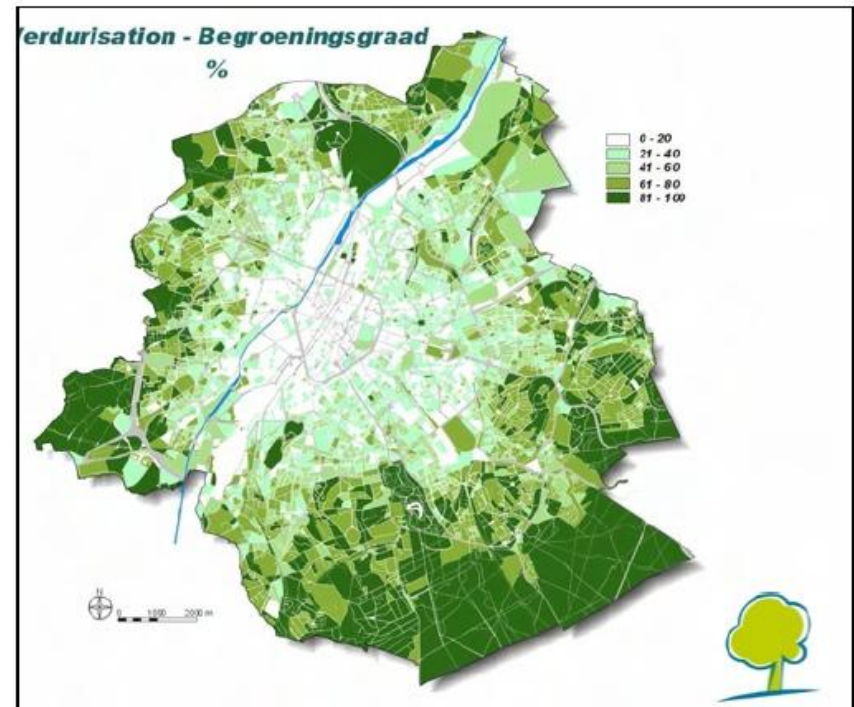
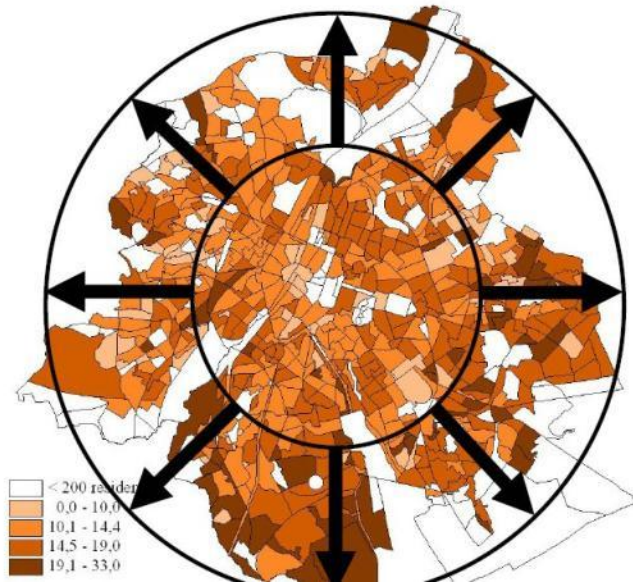
Verkeersleefbaarheid van de stad voor ouderen en jonge kinderen is een probleem
Verkrotting en oversteekbaarheid.

Brussel (1.100.000 inw.)

Jonge families met kinderen verlaten het centrum en zoeken de groene stedelijke rand en het platteland op.

- (Verkeer)onleefbaarheid
- Gebrek aan avontuurlijk openbaar groen

Married couples with 2 children per 100 households per neighbourhood in Brussels (2000)



Stadsvlucht leidde tot volbouwen van het platteland en
dus tot nieuwe autowegen van en naar de stad...



Versnippering van
natuurgebieden

... met allerlei hinderproblemen als gevolg.
Geluidsoverlast !



Het milieuprobleem door het WEGTRANSPORT

GEMIDDELD UITLAATGAS VAN EEN AUTO IN VOLUME %:

N_2 :	76 %
NO_x :	0,05 - 0,2 %
O_2 :	0,5 - 1,0 %
SO_2 :	--

- Afkomstig van de volledige verbranding van benzine:

CO_2 :	12 %
H_2O :	10 %

- Uit de onvolledige verbranding van benzine:

CO :	0,5 - 2 %
H_2 :	0,1 - 0,7 %
C_xH_y :	0,1 %

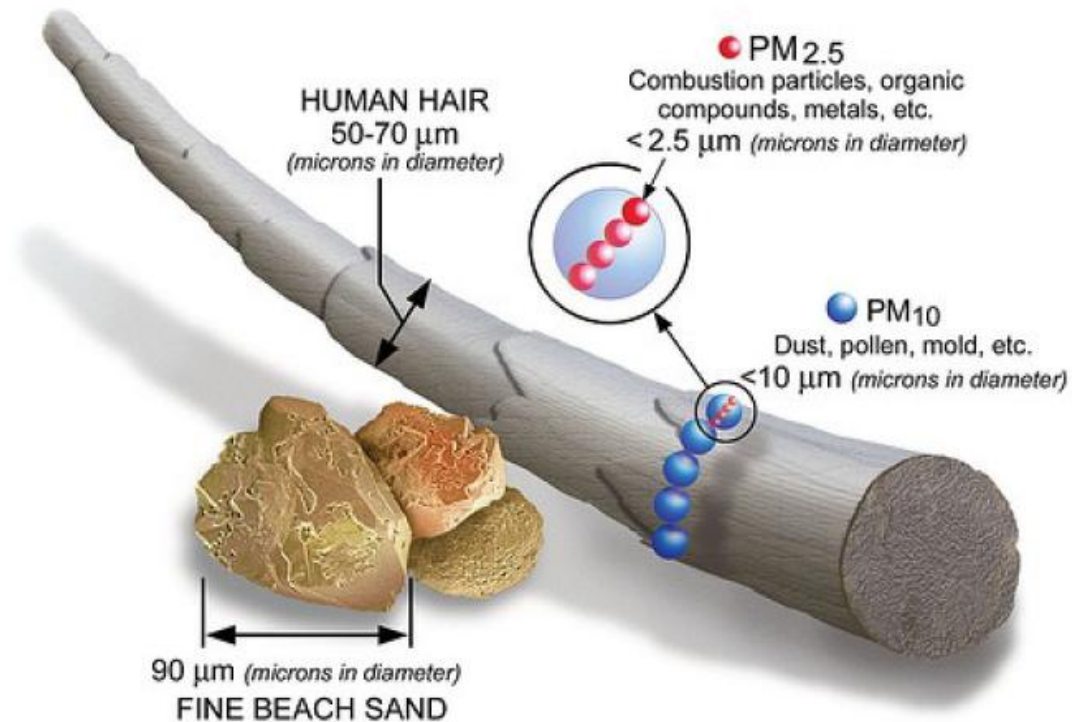
Schadelijk zijn vooral:

- CO : *acuut giftig*
- C_xH_y : *VOS (KWS) vormt zomersmog*
- NO_x : *verzuring (HNO_3) & zomersmog*
- CO_2 : *global warming*
- *fijn stof (=ROET= zuiver koolstof C): global dimming / longproblemen.*

Vooraf diesel voertuigen stoten meer fijn koolstof uit. Dieselbrandstof wordt slechter verbrand met minder CO_2 uitstoot maar dus meer C-uitstoot dan benzine wagens.

Als men enkel rekening houdt met de CO_2 uitstoot voor het geven van milieupremies, komt men tot het perverse effect dat dieselwagens worden bevoordeeld !

Hoe klein is fijn stof?

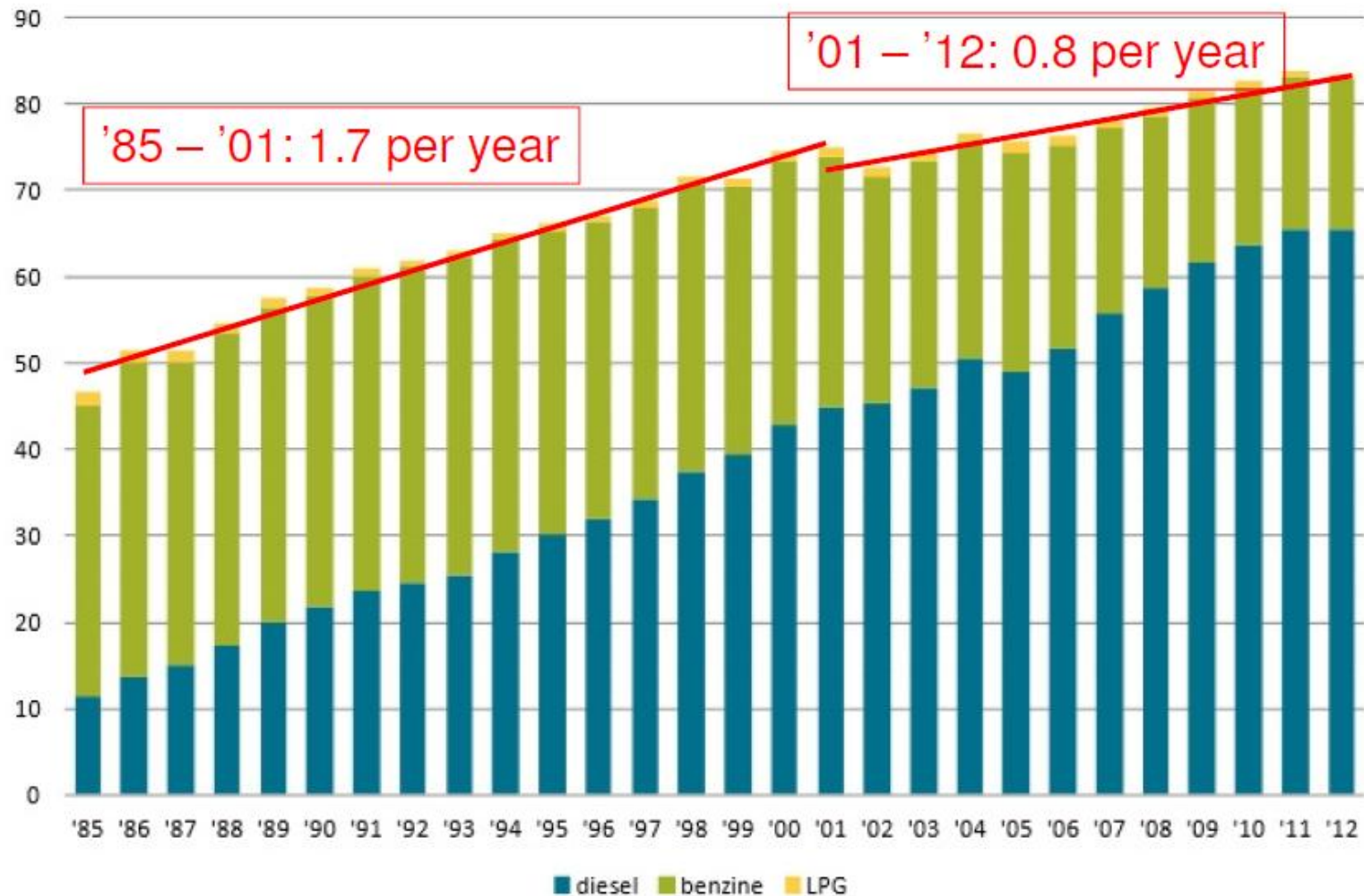


“FIJN STOF”: zeer kleine stofdeeltjes in de lucht, kleiner dan één honderdste van een millimeter.

Uit: EPA, US Environment Protection Agency

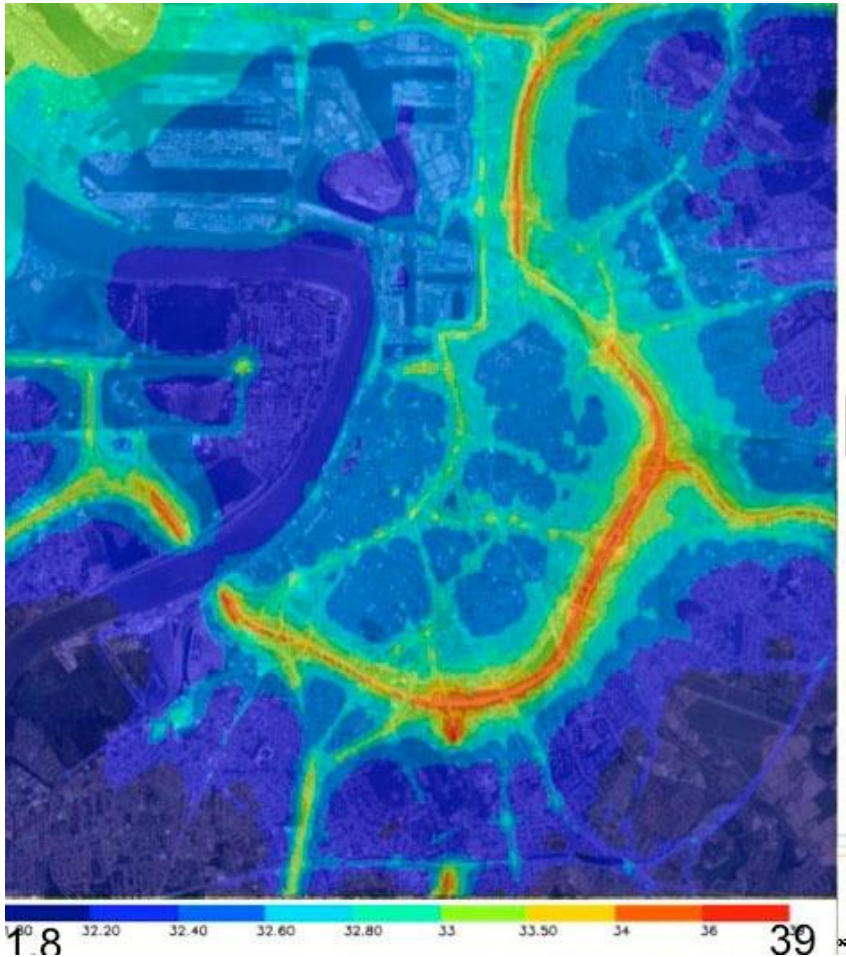
België is wereldrecord houder diesilverbruik personenwagens.

Afgelegde kilometers (miljard) per brandstoftype (Belgische personenwagens)

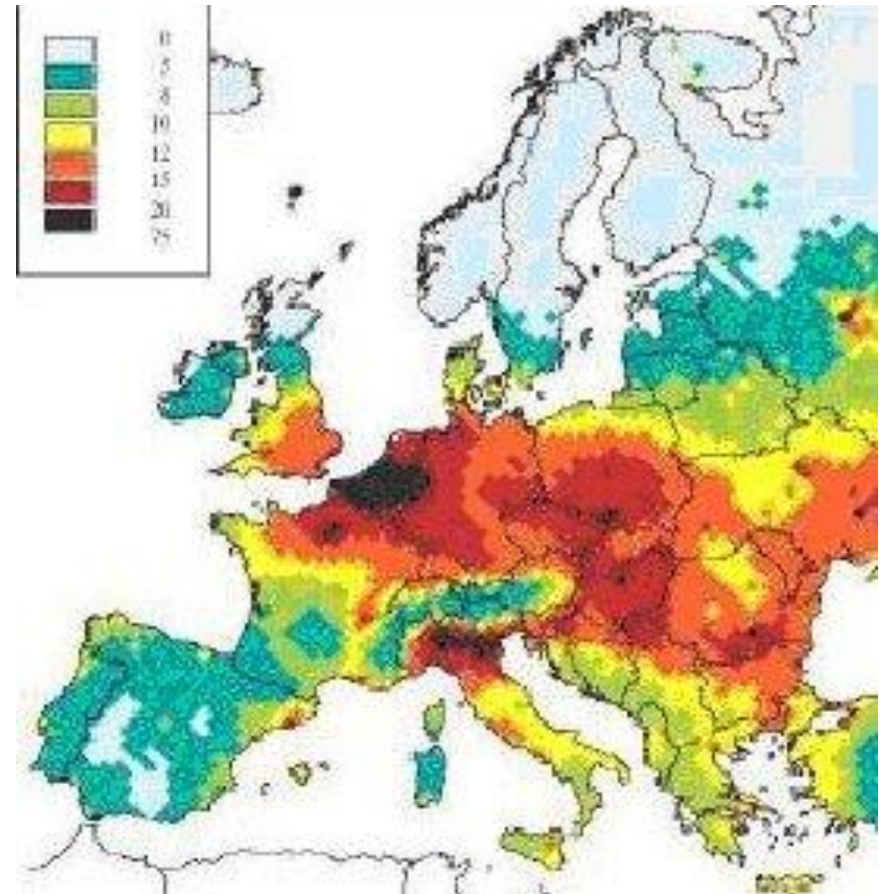


Fijn stof (PM_{2,5}) in Antwerpen en in Europa.

Antwerpen.

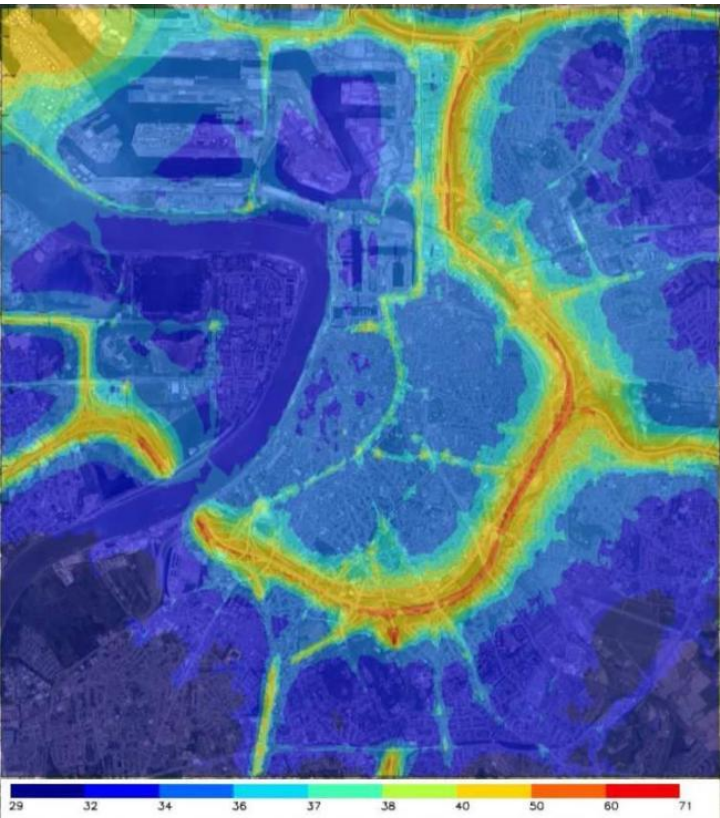


Fijn stof metingen Antwerpen medio 2006 (www.vito.be)

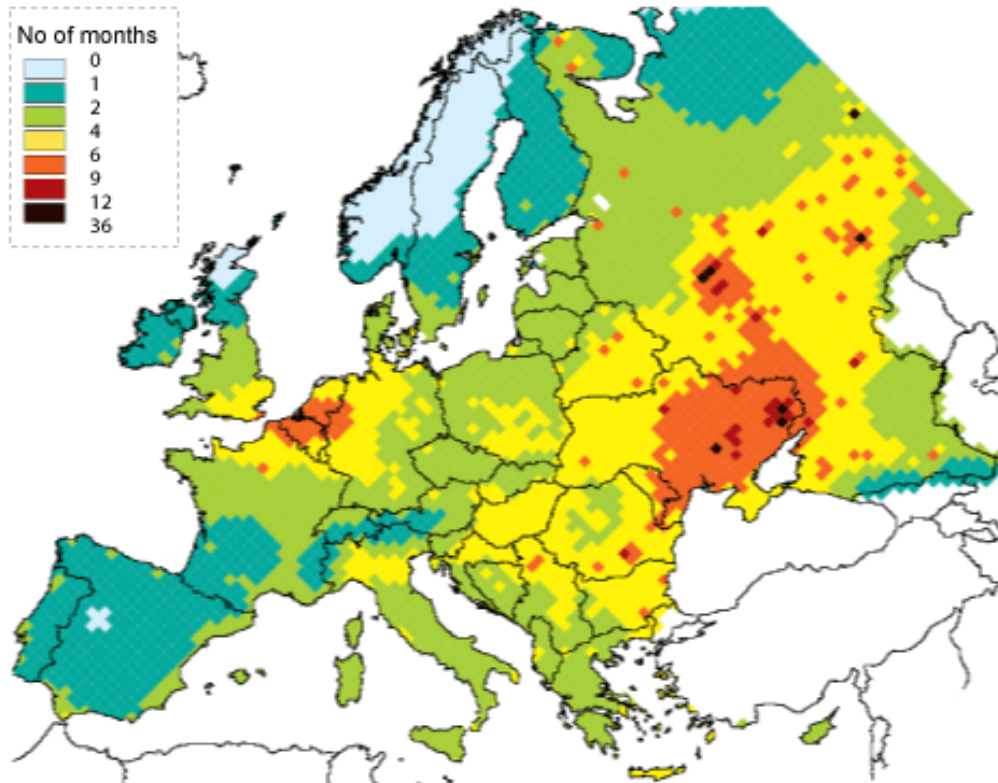


Annual mean fine dust concentration (PM 2.5, µg/m³) for 2002 in Europe (www.uhasselt.be)

Afname levensverwachting in Europa, als gevolg van blootstelling aan PM_{2,5} fijn stof partikels.



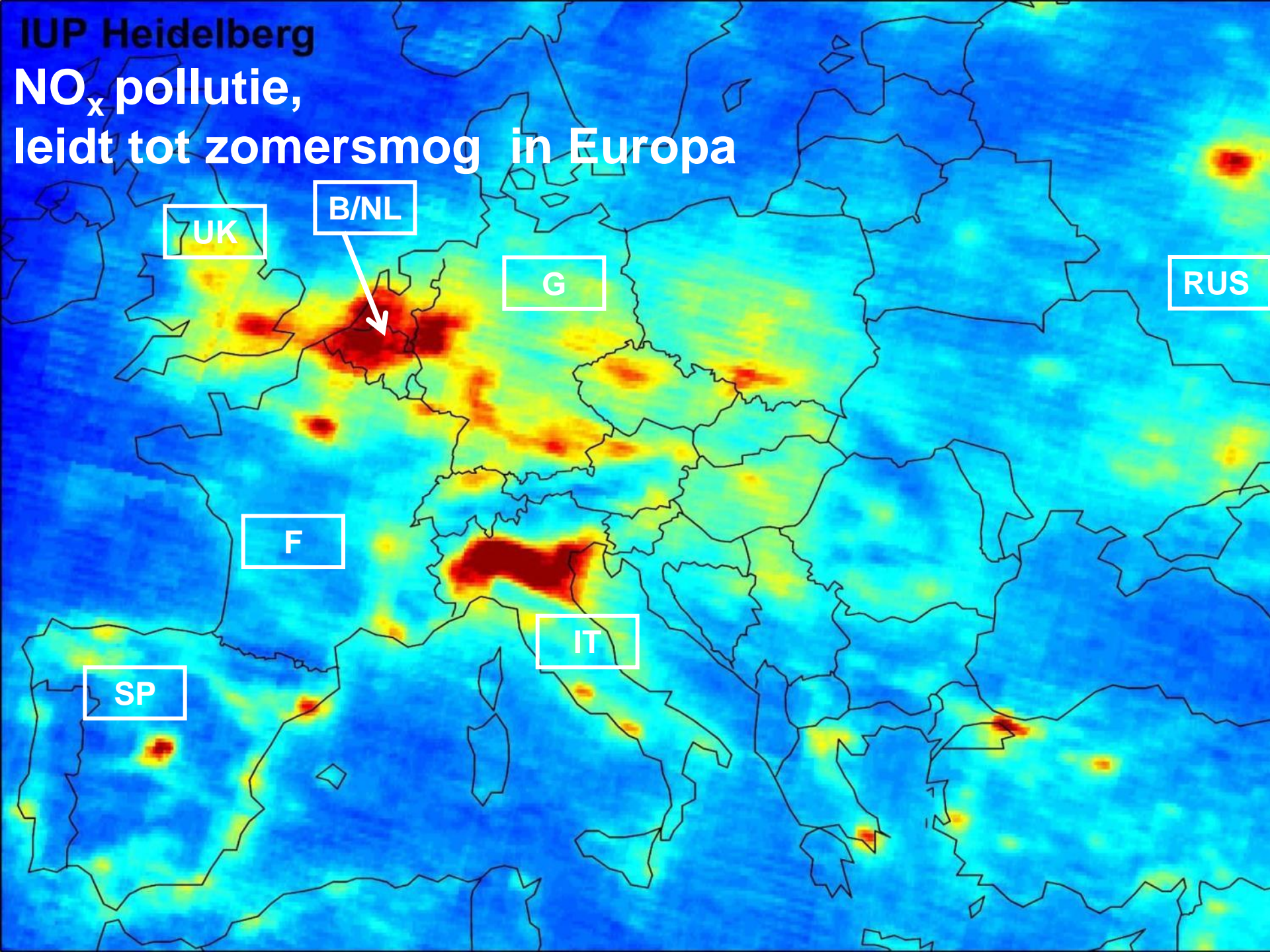
→ Reduction in life expectancy due to exposure to PM_{2,5}
Year 2020



SOURCE: Clean Air for Europe Programme / www.environment.no

- Jaargemiddelde cijfers van de NO_x verontreiniging in de urbane regio Antwerpen.
- Illustreert impact van het verkeer op de E17-R1-E19-E313-A12

IUP Heidelberg
**NO_x pollutie,
leidt tot zomersmog in Europa**



Zomersmog in Athene.



Verzuring tast kalkstenen monumenten aan.



ΝΩΝ - THE PARTHENON
ΠΙΣΘΟΝΑΟΣ - THE OPISTHONAOS



θούου του
κών μελών
τήρηση και
απαραίτητο,
τάθηκαν με
ες για την

The restoration of the Parthenon opisthonaos was completed in June 2004. The project provided for the restoration of the architectural members of the entablature, which had been dismantled, and for conservation and restoration in situ of members that had remained on the monument. The architectural members were conserved and, where necessary, they were filled in with new Pentelic marble. New titanium clamps and dowels replaced the rusted clamps and dowels of earlier interventions. As part of the project, works were carried out for effective protection of the west frieze. After being dismantled, the frieze blocks were conserved with the use of the



Effecten van verzuring.

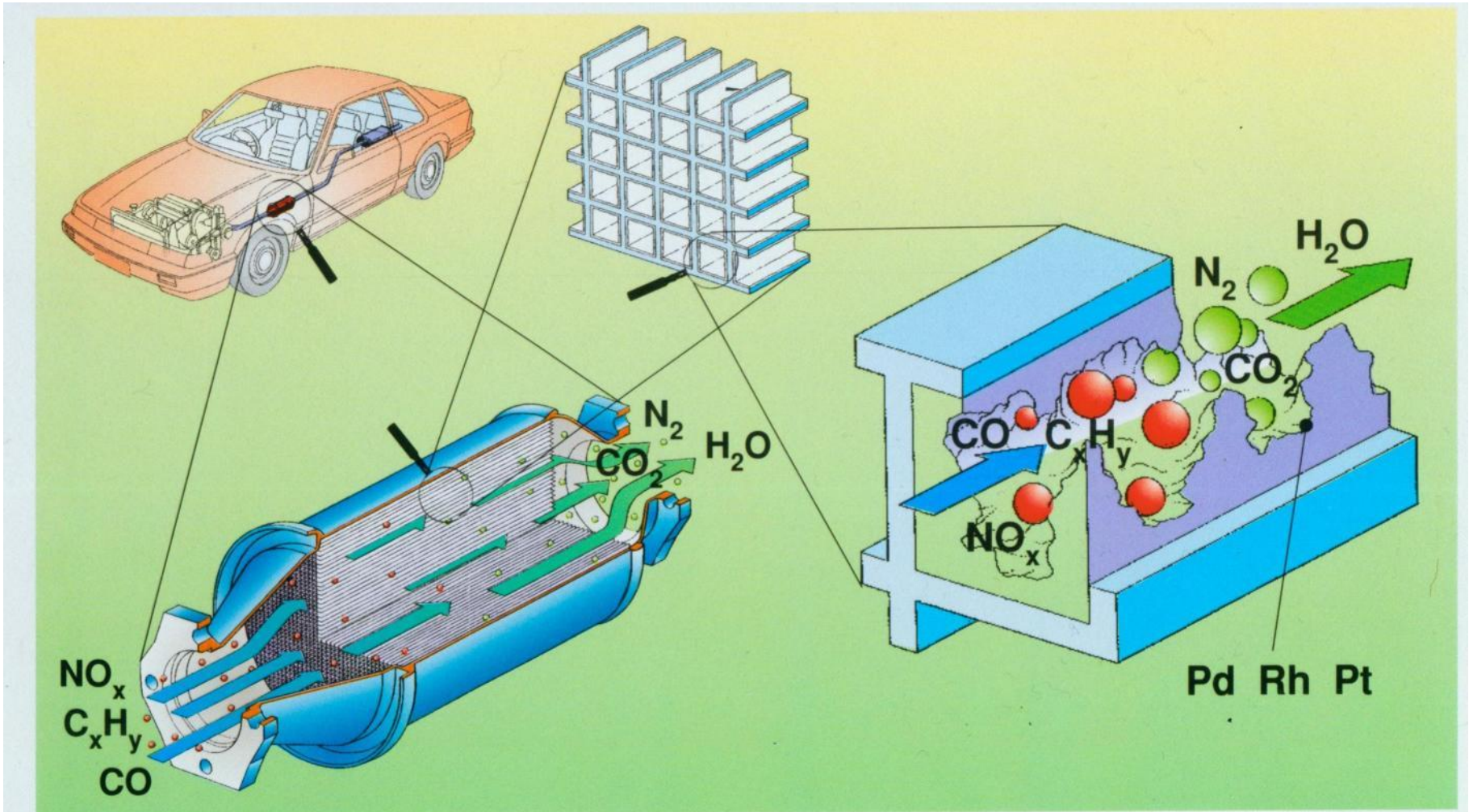


Steenkorstmos (*Xanthoria parietina*) is een vervuilingindicator.



bossterfte

De katalysator: end-of-the-pipe techniek leidt tot de wet van behoud van ellende.

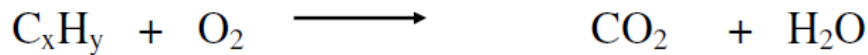
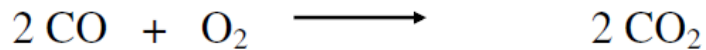


L 08

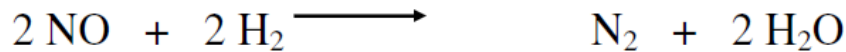
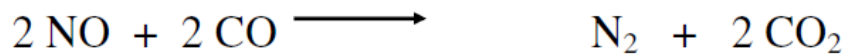
KATALYSATOR

De katalysator: reacties.

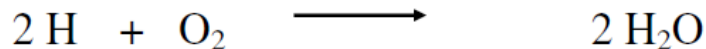
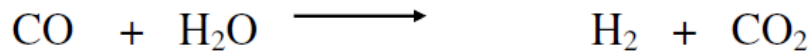
Oxidaties:



Reducties:



mogelijke nevenreacties:



- Men ziet dat voor de gewenste CO_2 reductie, de katalysator geen oplossing biedt .
- Fossiele C-verbindingen verbranden, levert hoe dan ook CO_2 op.

Katalysatorproblemen

- werkt maar optimaal als de uitlaat goed warm is, dus niet voor korte autoritten.
- Bevat platina op een drager van aluminiumoxide en kan niet tegen lood: loodvrije benzine moet.
- Levensduur beperkt: (50.000 tot 80.000 km)
- Nevenreacties (zie hoger).
- CO₂ probleem wordt niet aangepakt.





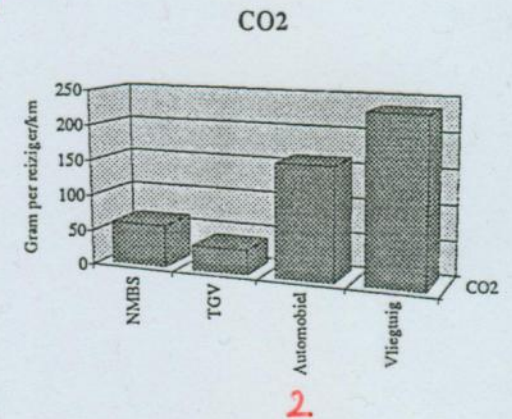
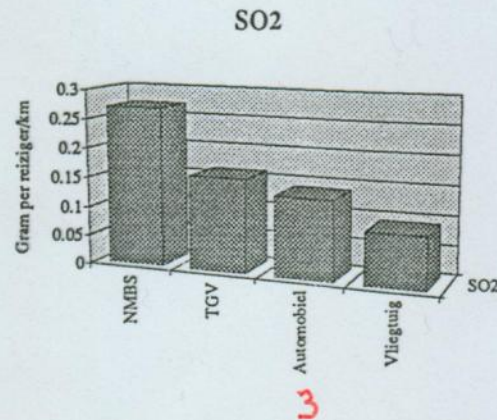
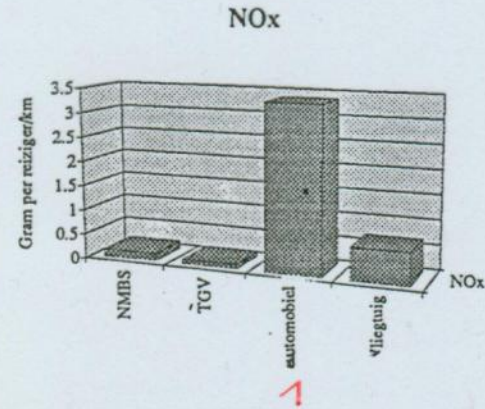
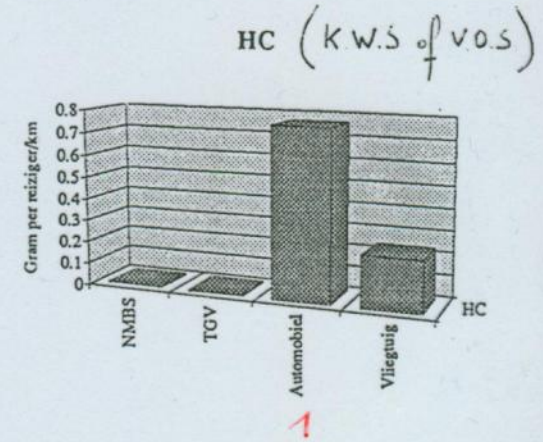
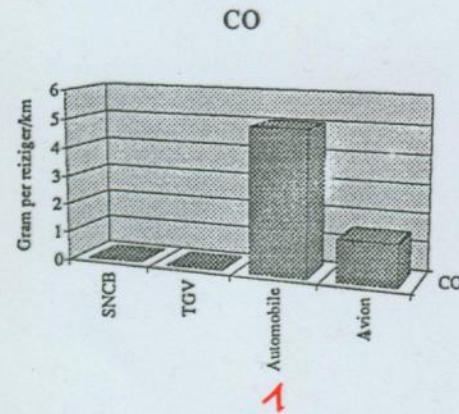
Conclusie:

- De explosieve toename van het wegverkeer zal de gunstige invloed van de katalysatorverplichting zéér beperkt houden.
 - Een brongerichte aanpak is nodig, in plaats van symptoombestrijding: Zoniet botst men op de **wet van behoud van ellende**.
-

Vergelijking verkeersmodi.

Grafiek Emissies van de belangrijkste luchtvervuilende substanties
per voermiddel

Het geval België ¹ (gram per reiziger/km)



Energiegebruik per vervoerswijze

Wijze van vervoer	Energiegebruik		
	Per reizigerskilometer in kJ		Per ton in kJ
	In de stad	Buiten de stad	Vracht
Lopen	230 kJ	230 kJ	–
Fietsen	100kJ	100 kJ	–
Bromfietsen	700 kJ	700 kJ	–
Motor	1.300 kJ	1.100 kJ	–
Auto	3.700 kJ !	2.400 kJ	–
Bus	960 kJ	800 kJ	–
Tram	1.000 kJ	1.000 kJ	–
Metro	1.300 kJ	1.300 kJ	–
Trein	1.300 kJ	1.000 kJ	600 kJ
Vrachtauto	–	–	2.000 kJ
Binnenschip	–	–	450 kJ
Zeeschip	–	–	200 kJ
Vliegtuig	–	4.700 kJ !	20.000 kJ !

Milieuvriendelijkste keuze: de TGV(HST)



Liège Guillemins (B., arch. Calatrava)



London (GB)

De schone auto bestaat al lang, maar



1. Pure plantaardige olie (agrobrandstoffen) :

Problemen met
beschikbare oppervlakte
landbouwareaal,
competitie met menselijke
consumptie.

<http://www.biofuelwatch.org.uk/>



2. de elektrische auto:
Milieu impact
afhankelijk van de wijze
waarop de stroom wordt
gemaakt.

3. De perslucht auto:
Idem

<http://www.mdi.lu/>



4. De waterstof auto (brandstofcellen):

Opnieuw is de vraag
hoe de stroom wordt
opgewekt voor de
electrolyse van water:



electrolyse



www.vito.be

Steeds meer steden voeren toegangsbeperkingen in tot de binnenstad voor vuile auto's.



'Umweltzone' in Tübingen (D.)

Tolheffing (Bergen (N), Stockholm (S), ...)



Bergen (N.): automatische tolheffing bij het binnenrijden van het centrum

... of zogenaamde congestion charge (London).



Milieu-economen pleiten voor snelle invoering van Rekening Rijden (Road pricing)

- Is een kilometerheffing, die afhankelijk is van plaats en van tijdstip.
- Bestaat o.m. in Duitsland al voor vrachtverkeer.
- Wordt in Benelux verband voorbereid.
- Vergroot de variabele autokosten.
- Wordt meestal ingevoerd in combinatie met verminderen van vaste autokosten (BTW, autobelasting, ...).

Details: zie dvd tijdens de les

Mobiliteitspolitiek is meer dan parkeerbeleid !



Foto's: Roel De Jong



Parkeergarages in het centrum verplaatsen de files.



Mariënplatz (München, D.): Verkeersinfarct aan de parkeergarage.

Park and Ride systemen aan de stadsrand en randstedelijke parkings zijn beter ...



... maar er moet dan wel een station zijn.
Maasmechelen (B.) Foto: Roel De Jong

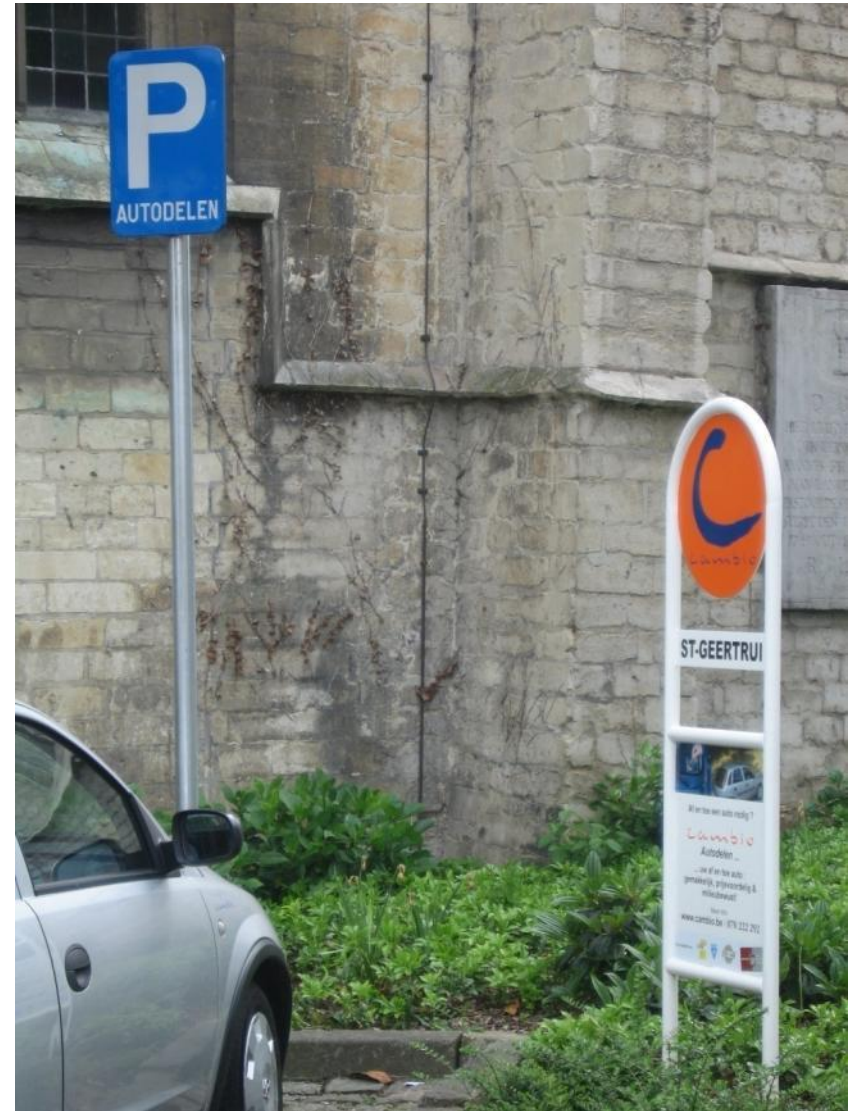
Autodelen (car-sharing) pakt congestieprobleem aan de bron aan.



Ook in België krijgt autodelen succes.



Gent



Leuven

<http://www.cambio.be> ; www.autodelen.net

In Freiburg (D) werd al in de jaren 1970 het centrum selectief toegankelijk gemaakt voor de auto en het **bovengrondse openbaar vervoer** volstrekt prioriteit gegeven.





Freiburg im Breisgau (D)
Foto's Roel De Jong

Selectieve toegankelijkheid voor het openbaar vervoer met busluizen.



Bussluis in Middelburg (NL)



Bussluis in Axel (NL)

Ook Basel (CH) nam al in de jaren 1960 maatregelen om het openbaar vervoer voorrang te geven



Met wat verf en politieke moed
Foto's: Roel De Jong

Voorrang voor de lijnbus met automatische verkeerslichten beïnvloeding.

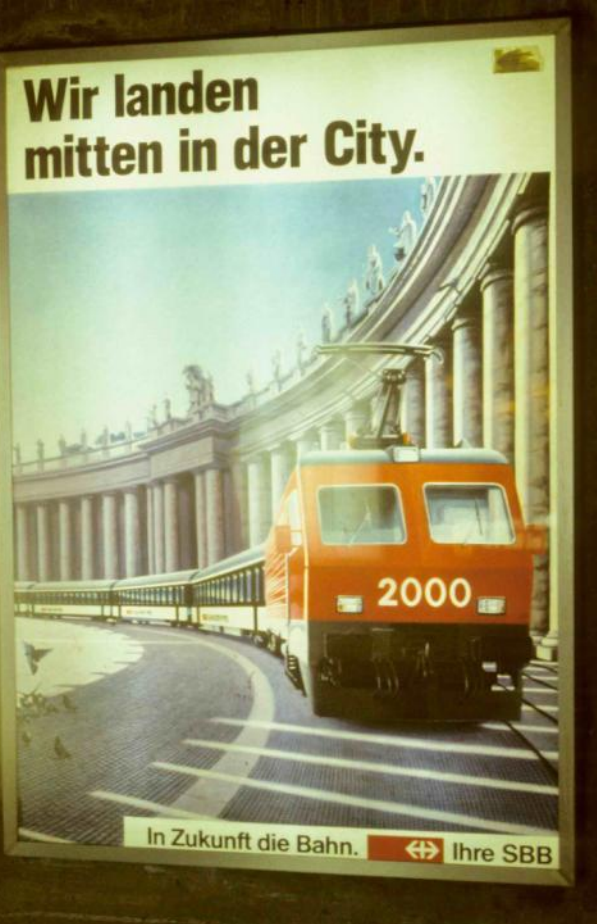


Arnhem (NL). De lijnbus zet de verkeerslichten op groen; wil je de aansluitende trein halen, neem dan de bus.



Heel vaak zijn het de winkeliers in de binnenstad die eerst protesteren, later is de middenstand vaak de hevigste voorstander van verkeersluwe winkelwandelstraten en –wijken.

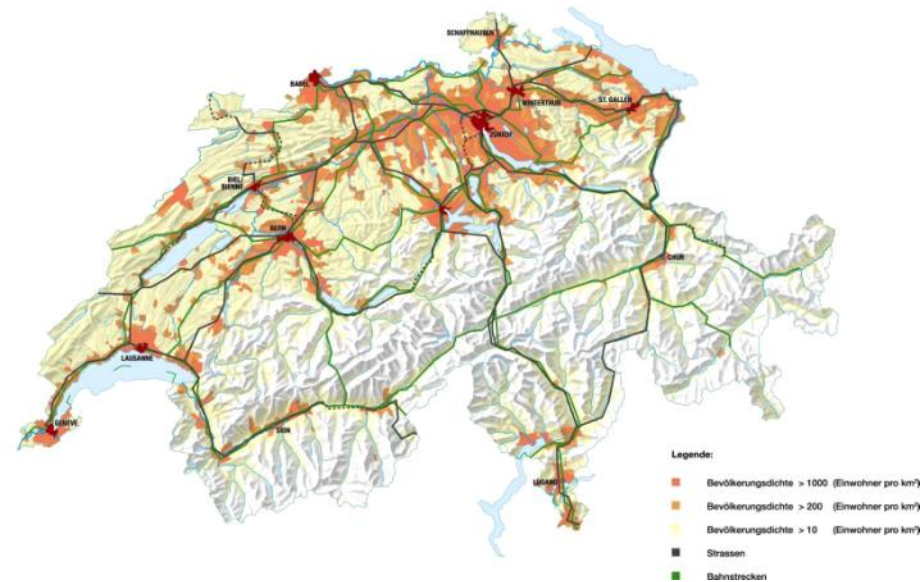
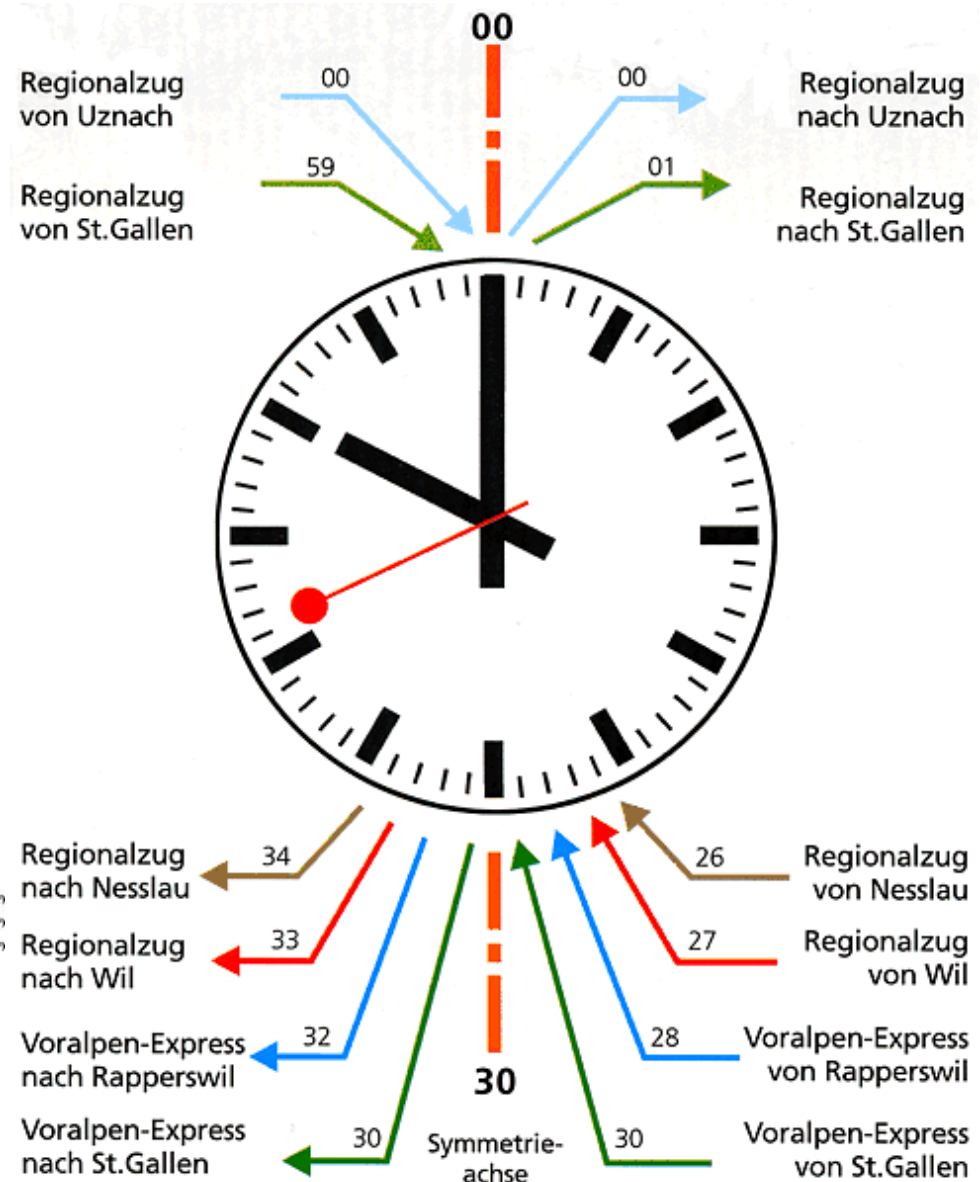
Voor goed openbaar vervoer moet je in **Zwitserland** zijn.



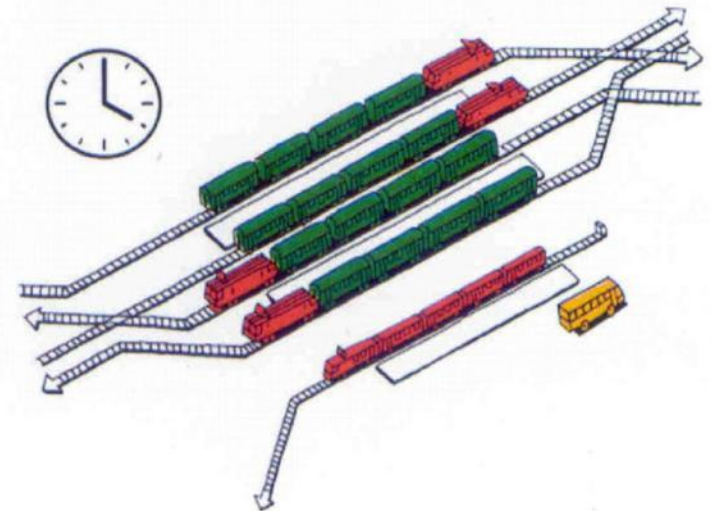
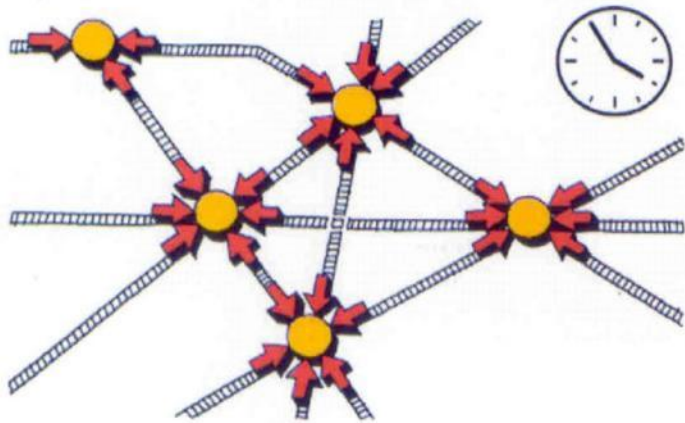
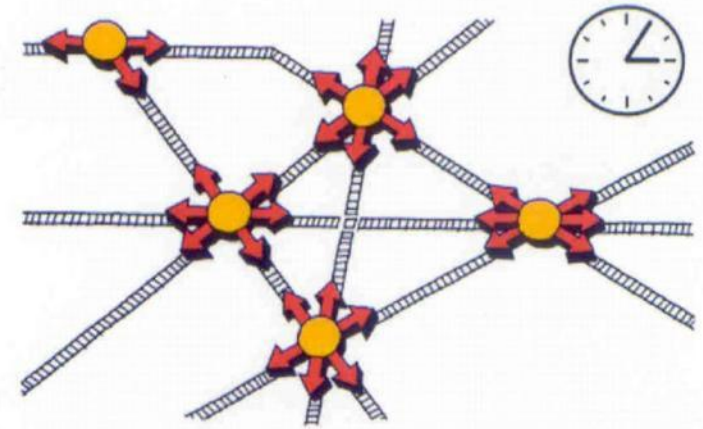
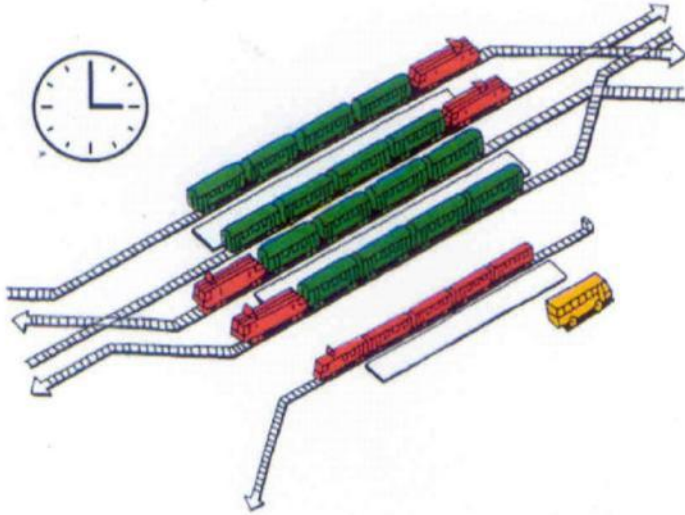
Na een referendum in de jaren 1980 werd het plan BAHN 2000 opgestart. Investeren in **snelheid, frequentie en comfort.**

Zürich (CH)

Knooppunten principe met overstap in elke richting.



Concept Bahn 2000: overstap knooppunten minimaal om het uur, vaak veel frequenter (Saladin, 2009).



Na een referendum **tegen een metro**, werkte men in Zürich (CH) al decennia lang aan **een bovengronds tramnetwerk** dat nergens nog gelijkgronds kruist met de auto.

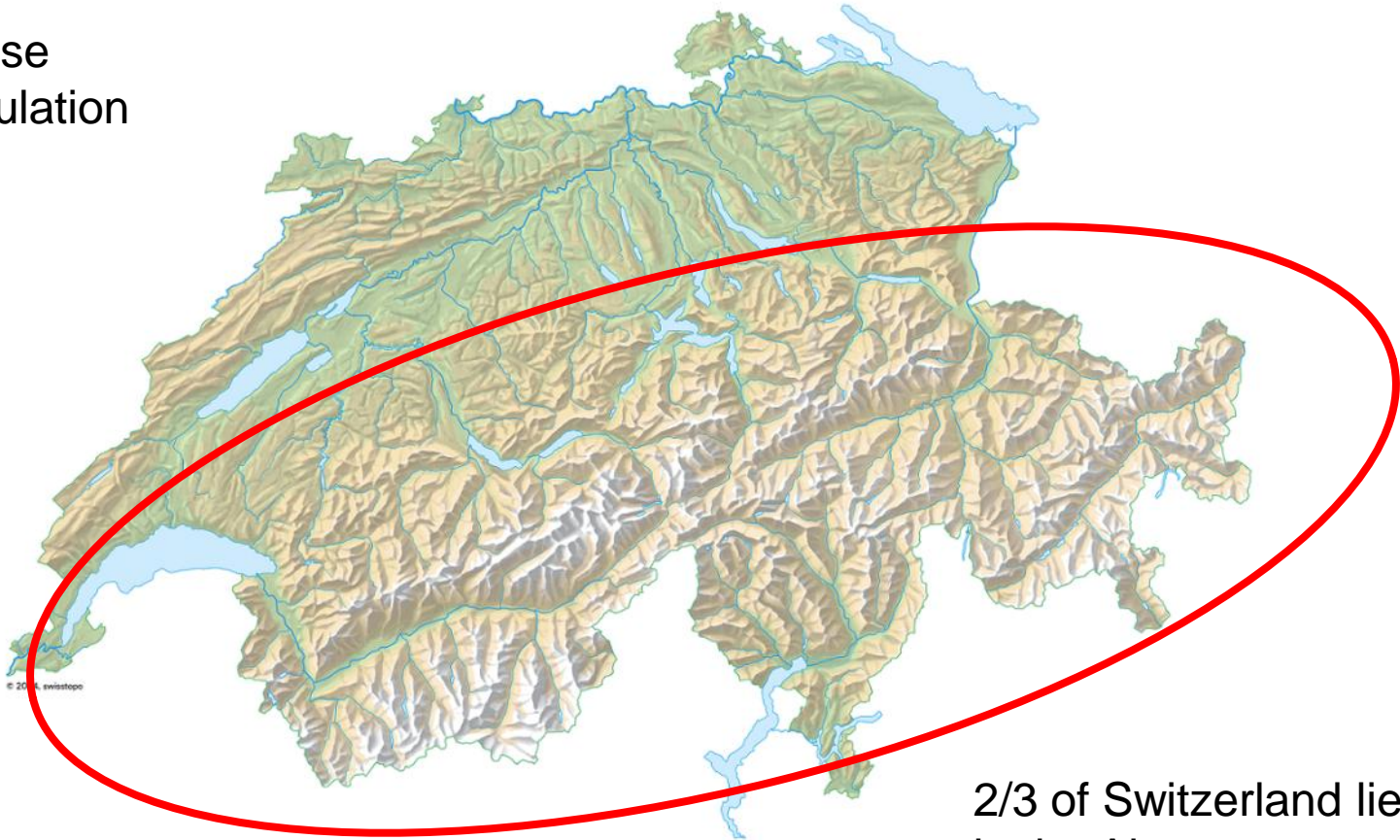


Het goederenvervoer in Zwitserland



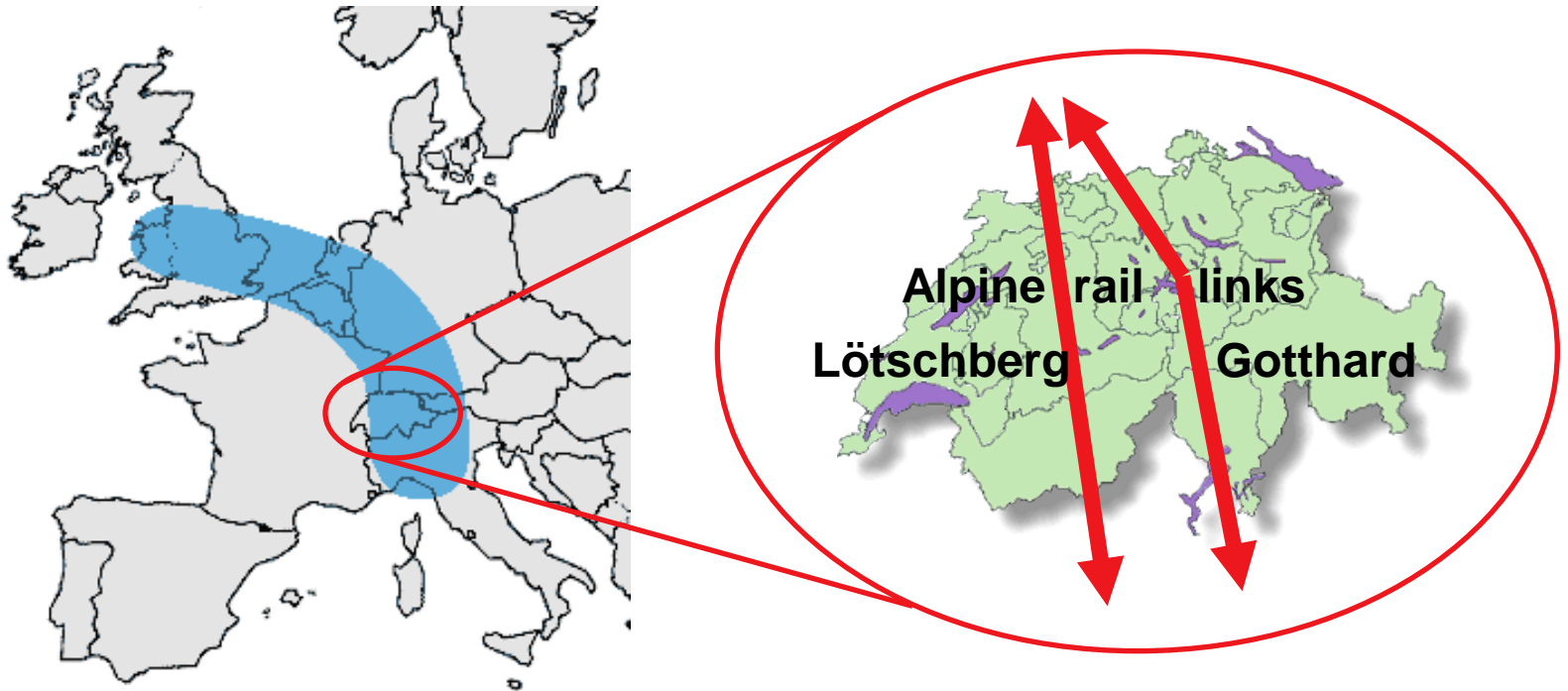
Switzerland: a challenge for transportation: New Rail Link through the Alps (Saladin, 2009)

Dense
population



2/3 of Switzerland lies
in the Alps

Connecting Europe (freight)



- The blue Banana
- 150 Mio. people

NRLA: Lötschberg base tunnel



Length 34.6 km

Opening: 2007

Costs: ~ 3 Billion €

Construction time: 8 years



NRLA: Lötschberg base tunnel



NRLA: Gotthard base tunnel



Length: 57 km

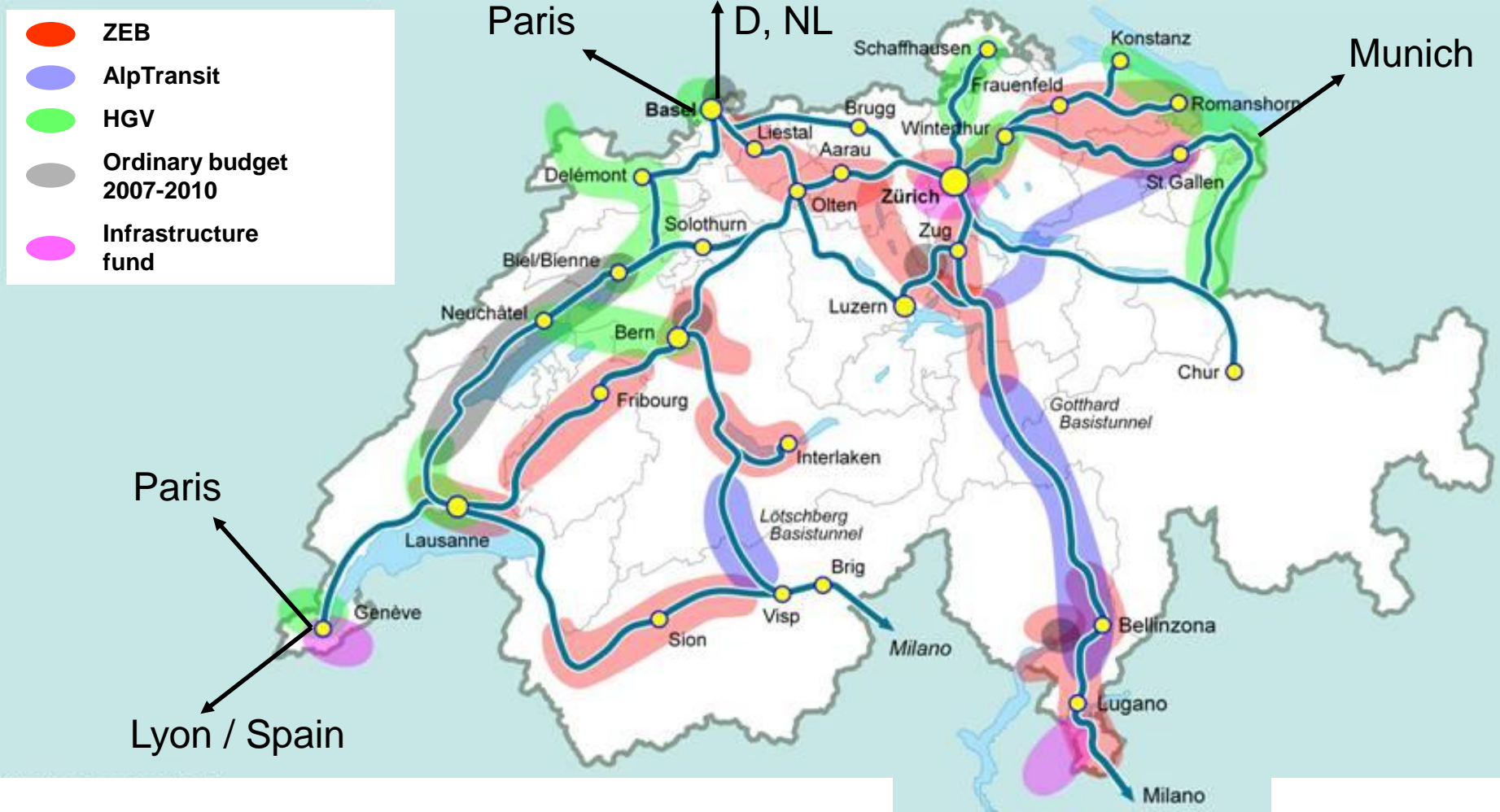
Opening: 2017

Costs: ~ 7 Billion €

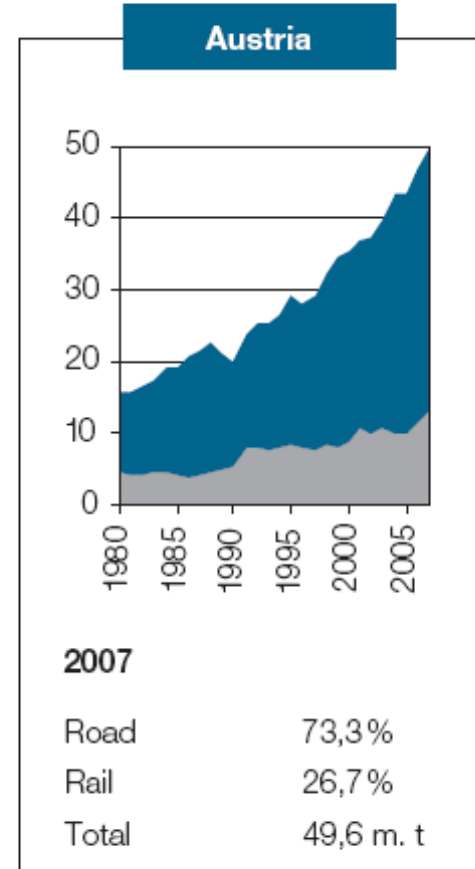
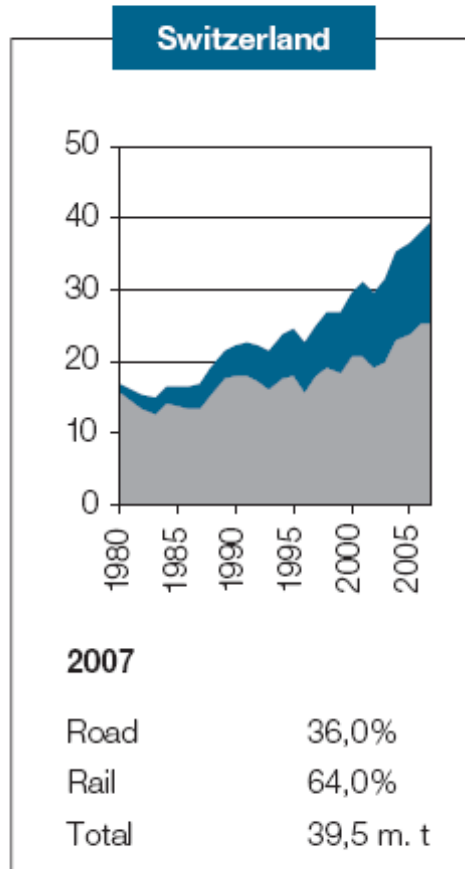
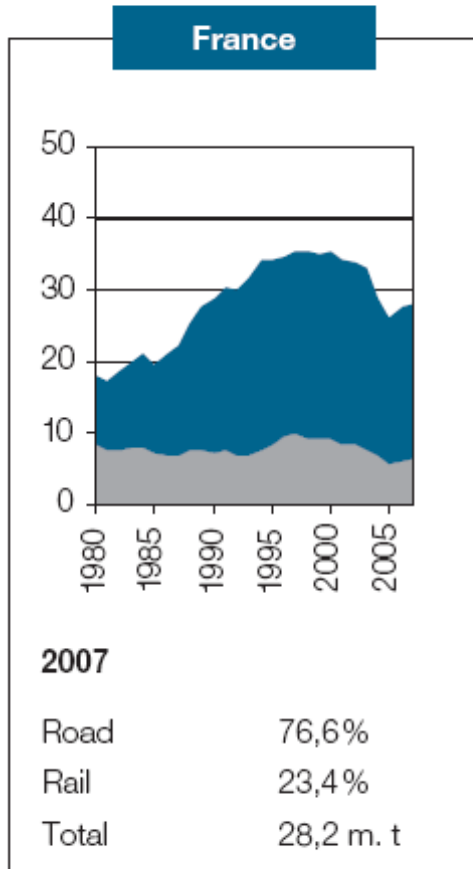
Construction: 18 years



More transport infrastructure needed



Alp-crossing freight traffic



Alpine bow delimited by Mont Cenis/Fréjus and the Brenner, million tonnes/year



Kilometers by train / citizen in 2007

- Switzerland: 2103 km
- Japan: 1976 km
- France: 1350 km
- Belgium 937 km
- Germany: 908 km
- UK: 517 km
- USA: 140 km



Openbaar vervoer. Heldere informatie voor de reizigers is essentieel



Zo kan het ook (NL).

Er hangt toch een diensregeling (B) !

Heldere informatie voor de reiziger is essentieel.



Informatie over de trein, al op de parking. Nynashamn (S)

Halte informatie
Zürich (CH)



Brussel, MIVB

Curitiba (Brazilië): Universal design.



Instapstations: design J Lerner (burgemeester, gouverneur, architect)

Zorg voor een
goede, snelle en
veilige overstap
tussen de
verkeersmodi
Freiburg (D.)



Er is voldoende hoge woondensiteit nodig voor rendabel bovengronds openbaar (light)rail vervoer.



De ecowijk 'Quartier Vauban' in Freiburg (D.) wordt door een frequente tramverbinding met het centrum verbonden.

New-towns ; garden-cities (tuinsteden) ; broad-acres cities
 zijn synoniemen als het gaat over gebrek aan densiteit: mensen
 wonen er ver uit elkaar in een huis met een tuin er omheen.

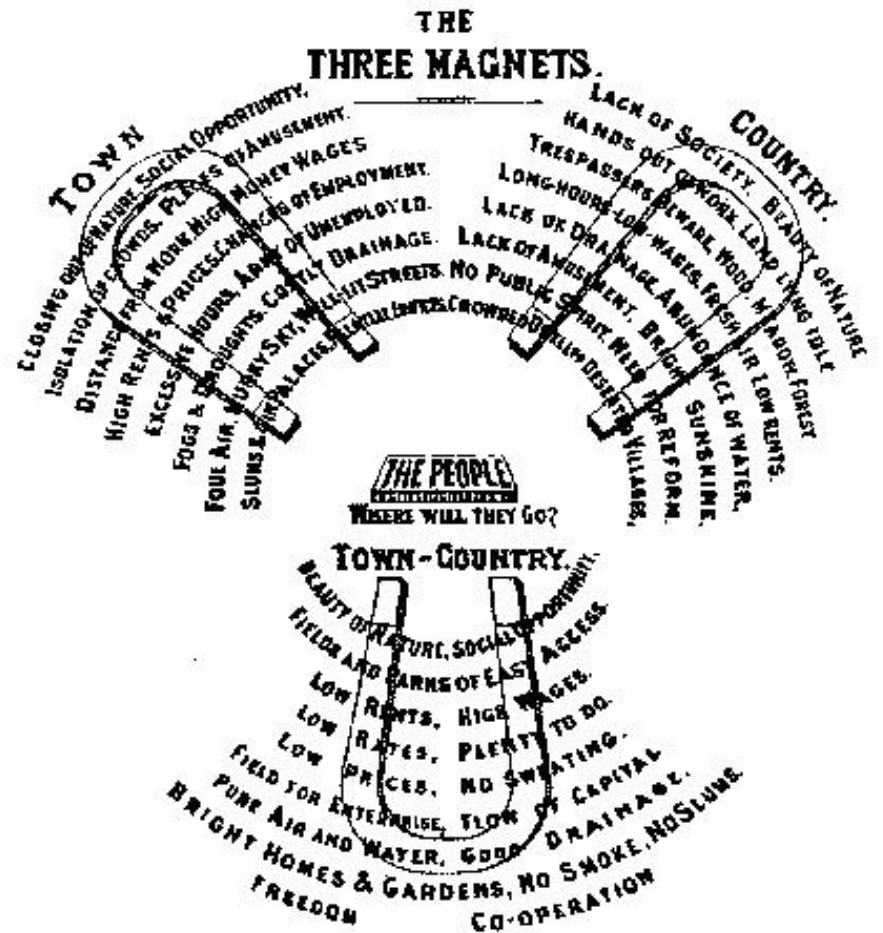
Ebenezer Howard

***GARDEN
 CITIES of
 To-Morrow***

edited with a preface by
F.J. OSBORN

Introductory essay by
LEWIS MUMFORD

HOWARD, E. (1902)



HOWARD, E. (1898) *Tomorrow: A Peaceful Path to Real Reform*

SUBURBIA =
the broad acre city
(sensu Frank Lloyd
Wright)

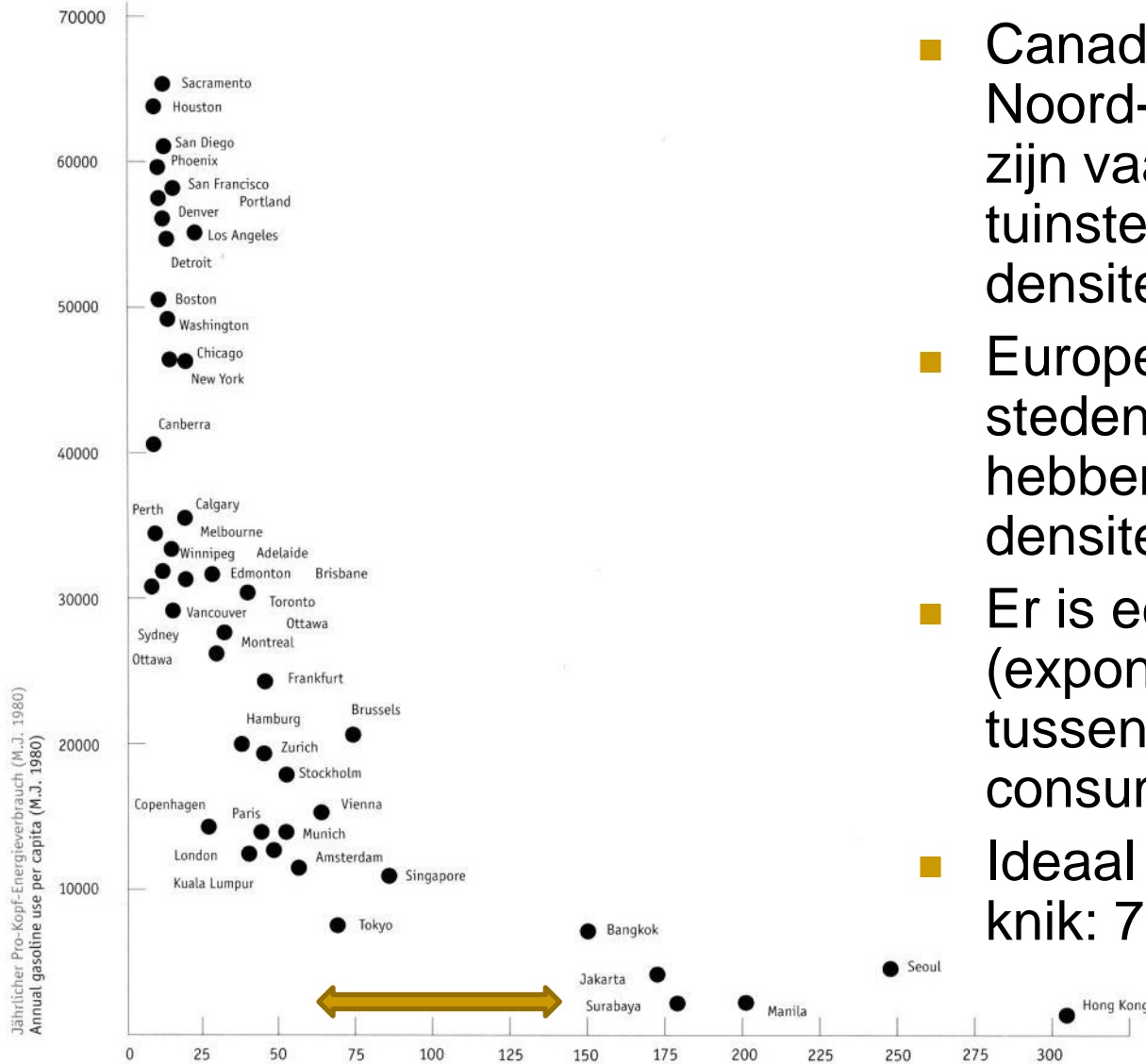
<http://tvtropes.org/pmwiki/pmwiki.php/Main/Suburbia>



<http://abcdunlimited.com/ideas/suburbia.html>

<http://www.boublog.nl/category/zoek-documentaires/grondstoffen/page/5>

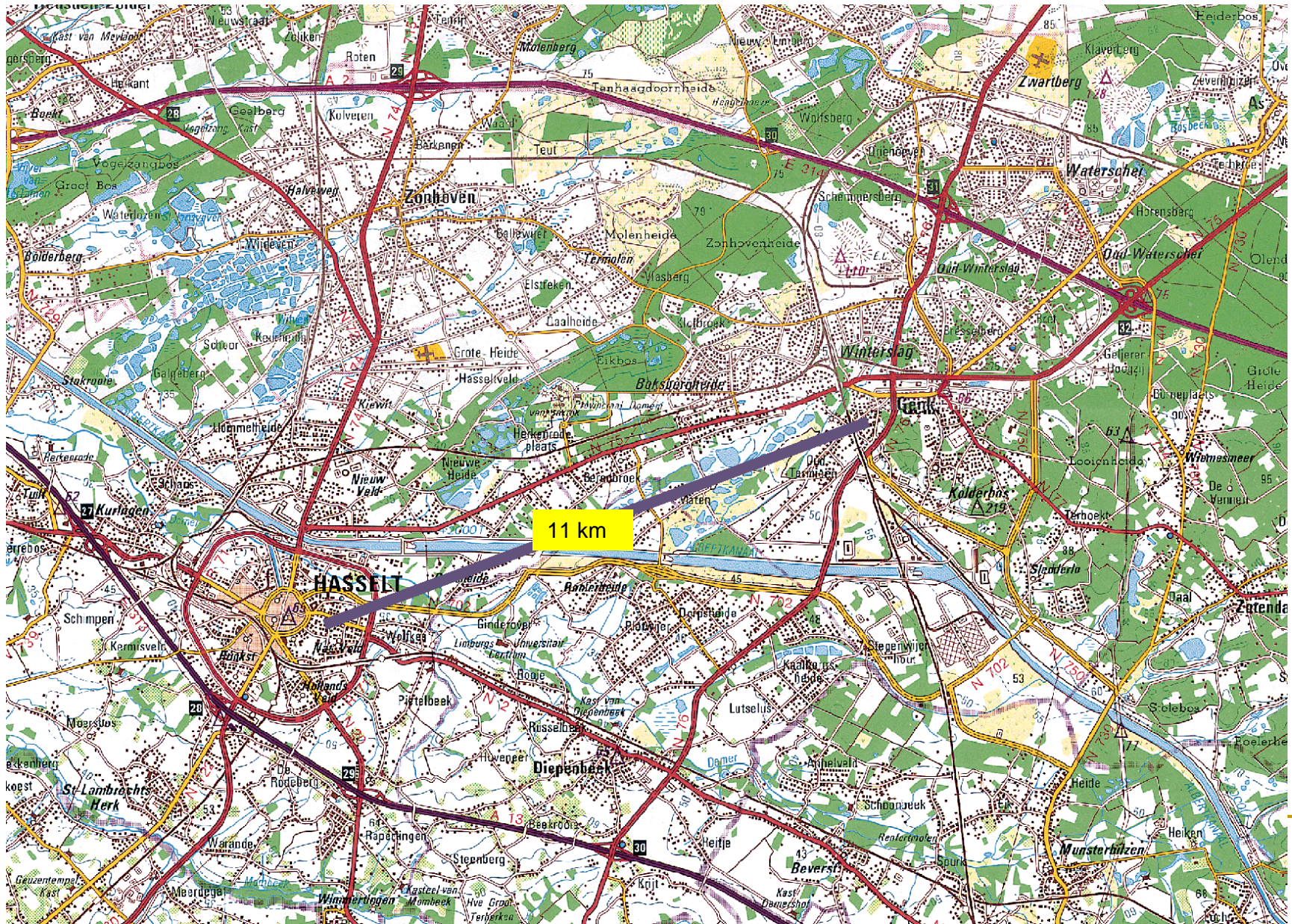
Stedelijke dichtheid versus energie consumptie.



- Canadese, Australische en Noord-Amerikaanse steden zijn vaak uitgestrekte tuinsteden met zeer lage dichtheiten.
- Europese en Aziatische steden zijn Middeleeuws en hebben vaak veel hogere dichtheiten.
- Er is een verbazende (exponentiële) correlatie tussen dichtheid en energie consumptie.
- Ideaal lijkt dichtheid rond knik: 75 -150 inwoners/ ha.

Städtebauliche Dichte (Einwohner pro ha)
Urban density (person per ha)

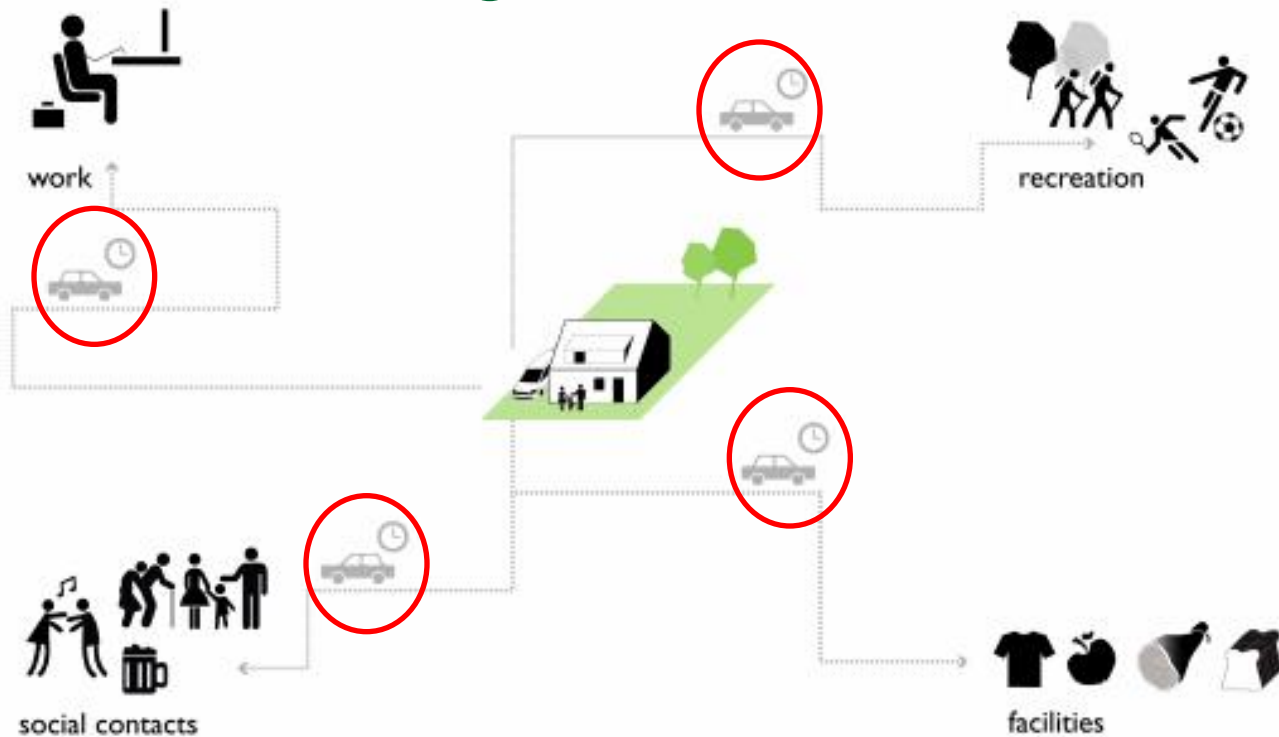
Tuinstedelijke verkavelingen leiden tot 'urban sprawl', met onbetaalbare openbare nutsvoorzieningen (O.V., post, rioleren,...)



De mobiliteits- en congestieproblematiek als afgeleide van de ruimtelijke chaos in 'suburban Vlaanderen' en van de scheiding wonen/werken/recreatie.



Een belangrijk deel van de verklaring: de ruimtelijke chaos én de scheiding wonen/werken/recreatie.

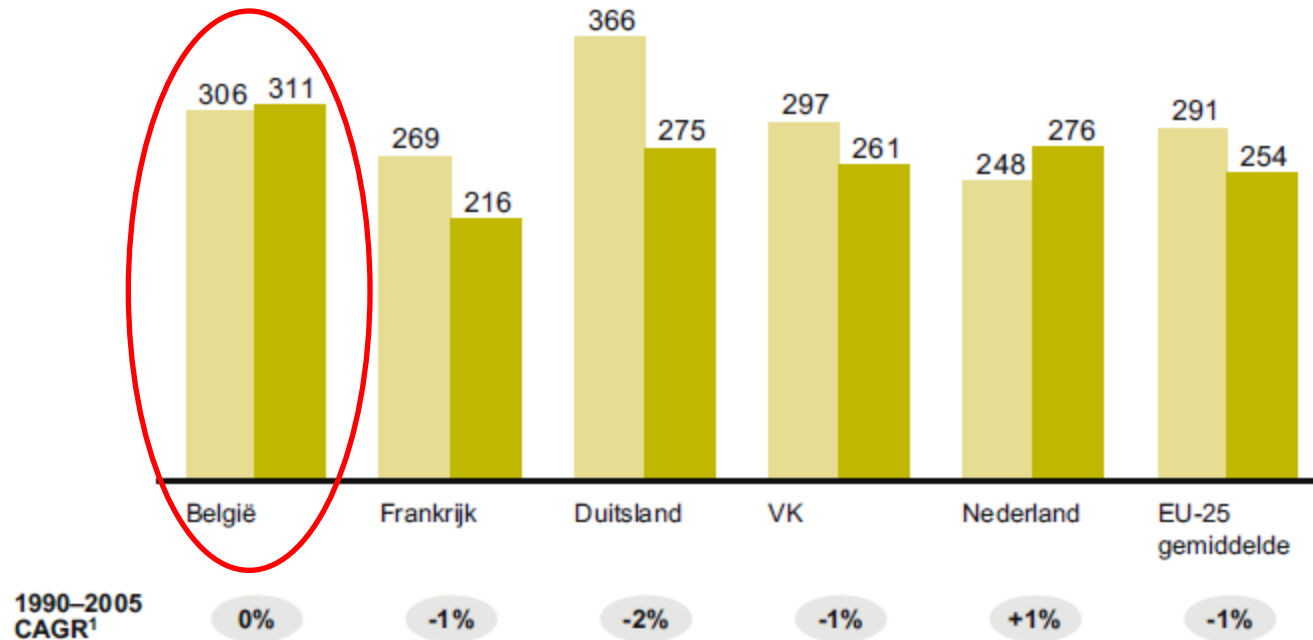


Zowel het transport in dit 'car-based' suburbia model als de verwarming en koeling van de alleenstaande woningen vragen in verhouding veel meer energie. Bovendien is een afgeleid probleem van deze ruimtelijke chaos in Vlaanderen, de nog steeds toenemende files en congestieproblematiek (zie verder in deze presentatie).

Brandstofverbruik in Wegtransport

Boe/miljoen passagierkilometer

1990
2005



¹ Compound annual growth rate
BRON: NTUA (PRIMES forecast 2007)

België staat bovenaan de lijst van Europese landen op het vlak van afgelegde passagierkilometers. Bovendien is het brandstofverbruik per passagierkilometer in wegtransport één van de hoogste in Europa en daalt niet.

www.mckinsey.be/energyefficiency.

DUS: Wat met de 'Vlaamse verkaveling', als belangrijke oorzaak van veel milieuproblemen?

Visie van de Vlaamse Bouwmeester P. Swinnen:

- **Volgens de prognose Vlaanderen 2030 zouden er tegen dan 330.000 gezinnen bij komen in Vlaanderen, wat is uw huisvestingsvisie daaromtrent?*
- **Swinnen:** 'Ik denk dat vanuit deze prognose we onze planningsreflexen radicaal moeten durven wijzigen. Dus **gedaan met de verkaveling**, een uitdoofbeleid op zijn best. We denken dat er tevens moet durven gedensifieerd te worden en niet enkel in de steden. Aantakken op openbare vervoersassen en stations met een regionale schaal zouden goede strategieën kunnen zijn. Dat betekent ook dat we naast densifiëring moeten durven 'ontdensen', delen opnieuw licht maken, open landschapsstructuren creëren.'
- **Dus ook afbraak? '*
- **Swinnen:** 'Absoluut'.'

SWINNEN, P. 2011. Durf je gewoontes te veranderen. Interview van de BBL met Vlaams Bouwmeester Peter Swinnen, In het campagnemagazine Ecobouwers, november 2011:36-38.

http://www.ecobouwers.be/sites/default/files/klimaathuis/Campagnemagazine_Ecobouwers_Opendeur_2011_def.pdf

Vlaanderen: huisje, tuintje, ...



Lage densiteiten: Onbetaalbare openbare nutsvoorzieningen (riolering, huisvuil ophalen, ...) en alleen bereikbaar met de auto.

Verspreide bewoning maakt rendabel openbaar vervoer onmogelijk.



Los Angeles 8,4 M



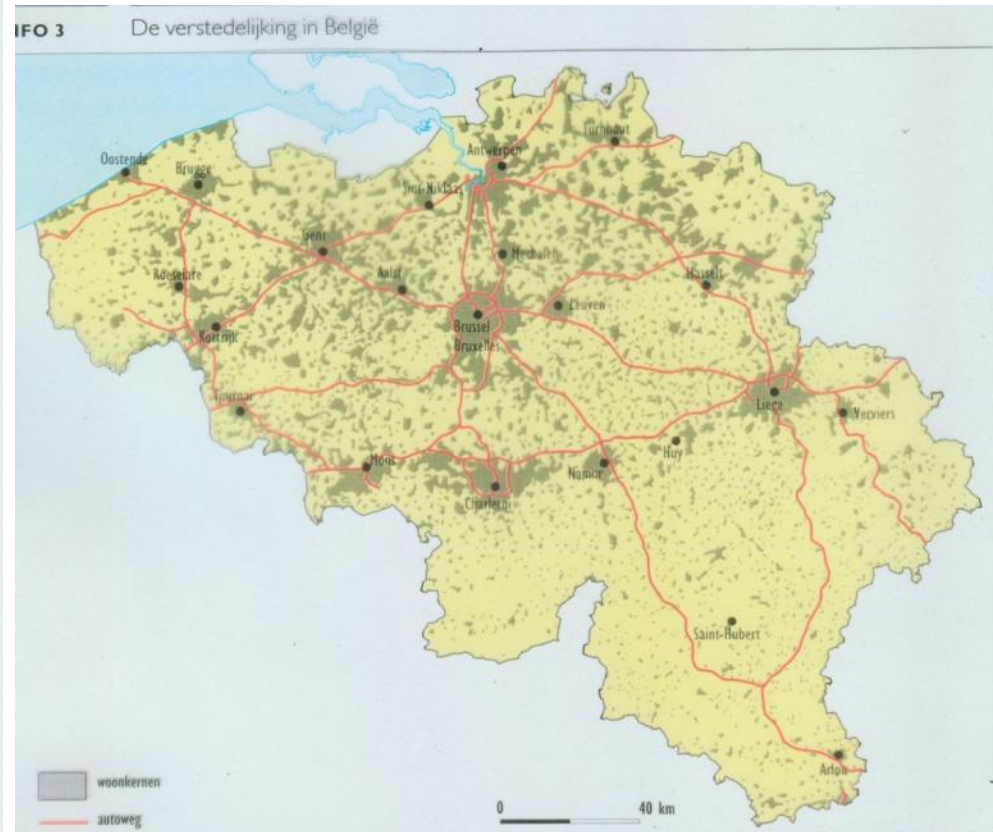
Shanghai 8,4 M



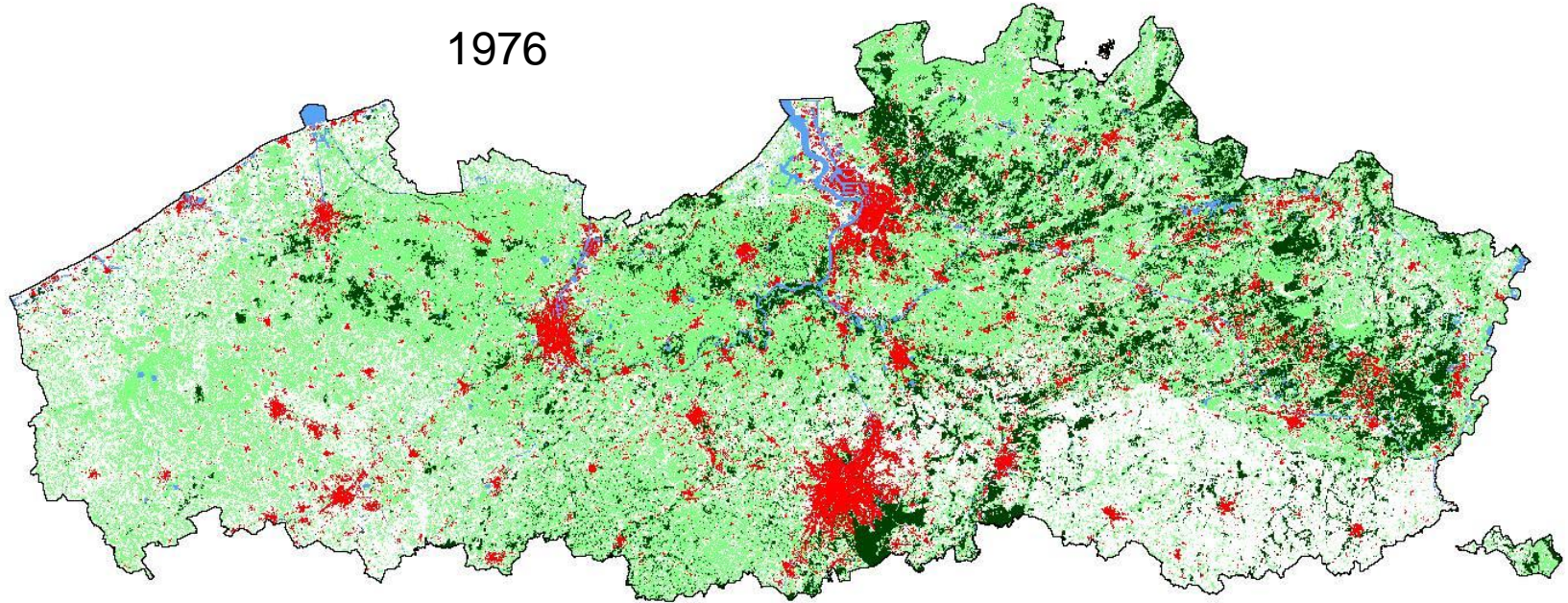
Rhein - Ruhr 8,5 M



Kairo 8,9 M

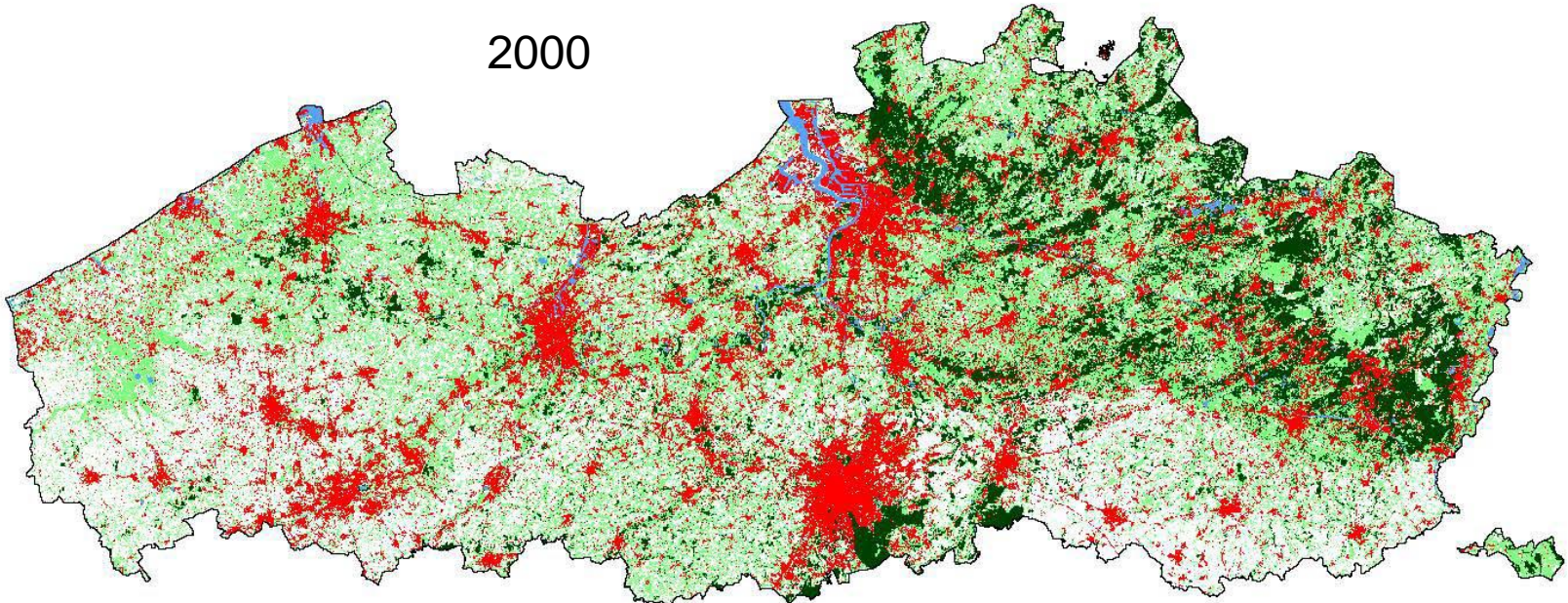


1976



- Built-up land
- Arable land
- Grassland
- Forest
- Water surface

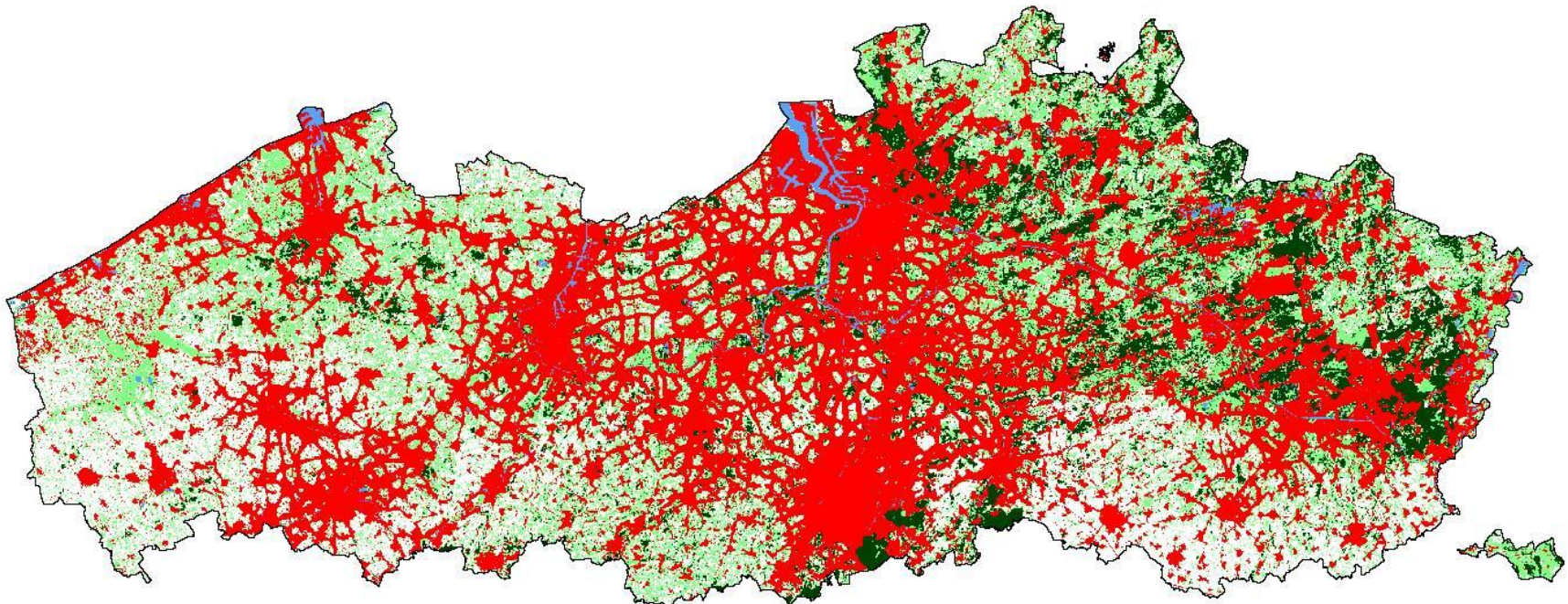
2000



Prognose 2050 (KUL, Poelmans, 2010)

In 1976 was 7,2% van de Vlaamse oppervlakte bebouwd. Eind jaren tachtig nam dat toe tot 12% en begin 2000 zaten we al aan 18%. Als de bebouwing tegen het huidige tempo doorgaat, dan zal in 2050 maar liefst 41,5% van Vlaanderen bebouwd zijn (KUL, Poelmans, 2010), ...

2050



... een groot deel daarvan alleen met de auto bereikbaar, met de stedelijke leefbaarheid als eerste slachtoffer.

En de fietser



Aparte, gescheiden fietsinfrastructuur is nodig van zodra de conflict snelheid toeneemt: dus niet in zone 30 en 50, wel vanaf zone 70-90-120



Curitiba (Br.)



Houten (NL) : fietsstad 2008
Dankzij het **Lussenplan**
(zie les)



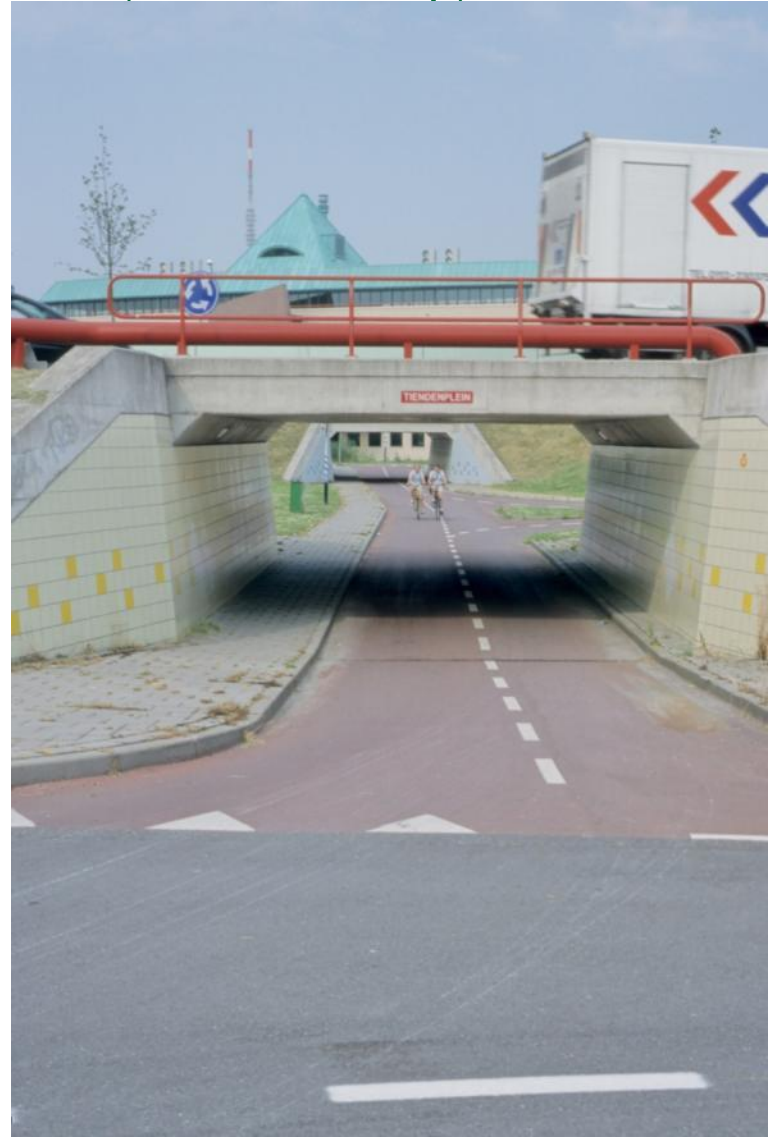
De lobben- gemeente Houten (NL)

- Deze gemeente is wereldbekend omwille van de fietsvriendelijke stedenbouw (bike-based city building) in een **lobbenstad** context.
- Elke wijk is via een lus toegankelijk met de auto vanaf de rondweg. Wil je met de auto naar een andere wijk, dan moet je terug naar de rondweg.
- Voor fietsers en stappers zijn alle wijken zeer intens met elkaar verbonden.

De woonwijken van Houten (NL) zijn voor fietsers en stappers goed met elkaar verbonden



Ook rotondes kunnen fietsvriendelijk worden gebouwd.



Goes (NL). Rotonde

Hovenring, verhoogde rotonde voor fietsers (Eindhoven, NL).



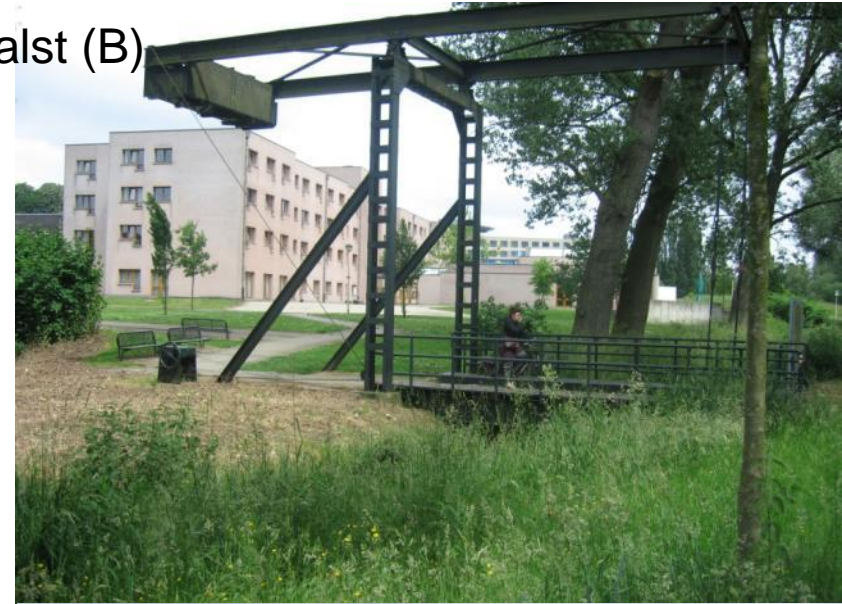
Afgelopen met dode hoekongevallen aan rotondes ...

Waar nodig is aparte fietsinfrastructuur essentieel.

Zwolle (NL)



Aalst (B)



Culemborg (NL)



Houten (NL)





Houten (NL). Veilige aansluiting met het centrum via doorkijk tunnel.



Kortrijk (B) Collegebrug voor fietsers en voetgangers

Fietsroutes moeten veilig aangesloten naar het centraal station.



Conflicten tussen fietsers en auto's vermijden.



Sint-Gillis Waas (B)



Stekene (B)

Houten (NL)



Fietsstraten ook in België wettelijk mogelijk. Eerste realisaties in Gent en Sint-Niklaas.

Cycling roads are now part of Belgian law

29-01-2013

Although Belgium only boasts two bicycle roads so far, it puts itself ahead of Holland. This is because the bicycle road was formally given official status by Belgian Royal Decree last month.



The Royal Decree introduced two new traffic signs to mark the beginning and end of a bicycle road. The decree also defined traffic behaviour on these bicycle roads, whereby car drivers are forbidden to overtake cyclists. "On bicycle roads cyclists are at liberty to use the full breadth of the road when intended for one-way traffic, and half the width on the right side when intended for two-way traffic. Motor vehicles are permitted access to bicycle roads but are, however, forbidden to overtake cyclists. The speed limit on bicycle roads may never exceed 30 km/h".

http://www.tvooost.be/nl/programmas/kleurrijk-oost-vlaanderen/sint-niklaas/sint-niklaas-fietsstraten-2013-11-05/#.Uujemz3b_Gg

Voorrang voor de fietser



Kortrijk (B.)

Een groene golf voor fietsers in Kopenhagen (DK)



Verwen de fietser.



Århus (DK): fietsstallingen en aansluiting boven de perrons



Innsbruck (AT) automatische fietsen stelplaats

Houten (NL), fietstransferium direct onder de perrons



Fietsvriendelijk ontwerp van **gebouwen** in de autovrije woonwijk *Stellwerk 60* (Keulen,D.). Gemeenschappelijke ingang en fietsstelplaatsen.



Maak fietsers zichtbaar in de stad !



Linz (AT)

Kopenhagen (DK)



Elektrische fietsen zijn ideaal voor woon-werk verkeer



Zürich (CH)

en Basel (CH)

station



Talrijke steden ontdekken
de fiets als ideaal voor
korte verplaatsingen



Brussel (B.)

Besluit. Een milieuvriendelijke verkeersketen.

Een milieuvriendelijke verkeersketen omvat de gehele keten op alle niveaus. Er is nood aan een **stedelijk** mobiliteitsplan (lussenplan), vertaald in **wijk**aanpak en doorgetrokken tot op het niveau van de **gebouwen** (met goede, veilige fietsstelplaatsen en omkleedruimte (douches !) voor de fietsers).
